

Cauê Natam de Souza

**AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DAS ARTICULAÇÕES DO CARPO  
EM EQUINOS DIAGNOSTICADOS COM FRATURAS OSTEOCONDRAIS**

São Paulo

2019

CAUÊ NATAM DE SOUZA

**AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRAFICA DAS ARTICULAÇÕES DO CARPO  
EM EQUINOS DIAGNOSTICADOS COM FRATURAS OSTEOCONDRAIS**

Monografia apresentada como Trabalho de Conclusão de Residência em Área Profissional de Saúde: Clínica e Cirurgia de Grandes Animais – Equinos, do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

**Orientador:**

Prof. Dr. Luís Cláudio Lopes Correia da Silva

São Paulo

2019

## FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: SOUZA, Cauê Natam

Título: Avaliação ultrassonográfica da articulação do carpo em equinos com fraturas osteocondrais.

Monografia apresentada como Trabalho de Conclusão de Residência em Área Profissional de Saúde: Clínica e Cirurgia de Grandes Animais – Equinos, do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Banca Examinadora

Prof. \_\_\_\_\_

Instituição: FMVZ – USP Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof. \_\_\_\_\_

Instituição: FMVZ -USP Julgamento: \_\_\_\_\_

Dra. \_\_\_\_\_

Instituição: FMVZ -USP Julgamento: \_\_\_\_\_

## **AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA DAS ARTICULAÇÕES DO CARPO EM EQUINOS COM FRATURAS OSTEOCONDRAIS.**

**RESUMO:** Fragmentações osteocondrais são consideradas lesões comuns em cavalos de corrida. O tratamento indicado para essa afecção é cirúrgico através da remoção dos fragmentos por artroscopia, impedindo desta maneira o desenvolvimento da osteoartrite, que é uma complicação comum nestes casos. O diagnóstico usual é baseado no exame físico e exame radiográfico, portanto, o presente trabalho objetivou realizar a caracterização ultrassonográfica da articulação do carpo de animais acometidos por este tipo de fratura e encaminhados para tratamento por videoartroscopia, identificando as principais lesões associadas às fraturas. Foram avaliadas, através de exame físico, radiográfico e ultrassonográfico, 11 articulações de nove animais no período pré-operatório, e os principais achados encontrados na ultrassonografia foram: Alterações no aspecto e quantidade do líquido sinovial, sinais ultrassonográficos de sinovite, alterações da cartilagem articular, com observação de irregularidades osteocondrais, caracterizada principalmente pela descontinuidade condral, além de depressões ou fragmentos envolvendo cartilagem e osso subcondral que foram notadas em todos casos avaliados. Em 30,7% foi observada discreta alteração na cápsula articular e em um caso observou-se alterações nos ligamentos colaterais. A partir dos resultados obtidos, se sugere a utilização da ultrassonografia articular como método diagnóstico complementar à avaliação convencional empregada nestes casos, pois a mesma se mostrou capaz de fornecer dados que não são obtidos no diagnóstico radiográfico, trazendo informações adicionais para estabelecer um prognóstico mais acurado ou até mesmo estabelecer estratégias terapêuticas adicionais após artroscopia, particularmente nos casos associados a osteoartrite.

**Palavras-chave:** *chip fractures*; ultrassonografia; artroscopia.

## 1. INTRODUÇÃO

Desordens em margens articulares em cavalos de corrida representam um importante impacto na carreira esportiva destes animais (TURLO et al. 2019) e as fraturas osteocondrais, conhecidas como “*chip fractures*” se apresentam como ocorrência comum em animais que desempenham esta modalidade, conforme os dados descritos por McIlwraith (1987), onde o autor descreveu 591 casos de animais submetidos a artroscopia para tratamento destas afecções, sendo que 580 eram cavalos utilizados em corridas e o aspecto distal do osso carpo radial foi o local de maior ocorrência de fragmentação, seguido pelo osso carpo intermédio proximal e região distolateral do rádio.

Não obstante, cabe ressaltar que Hill et al (2015) relataram ocorrência de afecções ortopédicas não fatais em cavalos da raça puro-sangue utilizados em corrida, onde os mesmos diagnosticaram 344 lesões de caráter agudo em 316 animais e 133 de caráter crônico em 123 animais. De acordo com os dados obtidos, os autores classificaram os casos conforme o tipo de lesão e as fraturas osteocondrais ocuparam a maior frequência e porcentagem, representando uma ocorrência de 47,6% dentre todas as lesões relacionadas pelos autores.

O retorno destes animais às corridas depende de fatores como a idade, severidade, localização da lesão e número de articulações afetadas, como observado por Graham et al. (2019) em estudo retrospectivo, onde os autores apresentaram dados de animais submetidos ao tratamento cirúrgico e realizaram comparação do desempenho pré e pós-operatório, descrevendo que 36,9% destes animais voltaram a correr em alto nível, 32,6% em desempenho semelhante ao pré operatório e 30,5 % obtiveram baixo desempenho. Desta forma os autores concluíram que a maioria dos animais retornam ao esporte com bom desempenho.

As fragmentações intra-articulares podem gerar incongruência articular (MCILWRAITH, 2015) e desenvolver um ciclo inflamatório pós traumático que pode ocasionar em morte de condrócitos com degradação da cartilagem, além da liberação de citocinas (IL-1 b, IL-6, IL-8 e TNF-a), sendo estas importantes na fisiopatogenia e desenvolvimento da osteoartrite (SWARD, 2014), requerendo um diagnóstico precoce e tratamento adequado, antes que o processo se torne crônico.

Em se tratando de diagnóstico para osteoartrite, a ultrassonografia articular tem sido reportada com frequência na espécie equina (ARICAN et al. 2019; HAGE et al.

2017; VEKENS et al. 2016) e é sempre indicada como exame complementar nas avaliações de claudicações, pois promove acesso diagnóstico aos tecidos moles adjacentes, superfície articular e osso subcondral (DENOIX, 2009).

O diagnóstico usual é feito pela associação entre o exame físico, radiografia e artroscopia, (KANNEGIETER e BURBIDGE, 1989), porém, o exame ultrassonográfico pode ser inserido neste painel, pois através da combinação dos dados obtidos por ambos os exames, se pode estabelecer e direcionar o tratamento e prognóstico (DENOIX, 2009).

O objetivo deste trabalho é descrever os achados ultrassonográfico das articulações do carpo de equinos acometidos por fraturas osteocondrais e relacionar os achados ultrassonográficos com a osteoartrite decorrente do trauma inicial, demonstrando que a ultrassonografia é um exame de extrema valia no diagnóstico destes pacientes, pois é capaz de complementar dados do exame físico e radiográfico.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

O estudo foi realizado de forma prospectiva com a coleta de dados a partir do exame ultrassonográfico da região das articulações do carpo de animais portadores de fraturas osteocondrais, atendidos nos Serviços de Clínica Médica de Equinos e de Cirurgia de Grandes animais do Hospital Veterinário (HOVET) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ – USP), os quais foram previamente diagnosticados por médicos veterinários a partir de exame físico e radiográfico e encaminhados para tratamento cirúrgico por videoartroscopia.

### **2.1 Exame ultrassonográfico**

Para o exame ultrassonográfico os animais permaneceram em tronco de contenção. Foi realizada a tricotomia no local e a articulação foi previamente lavada com água e sabão neutro, sendo coberta com carbogel condutor para a realização do exame. O aparelho utilizado foi da marca Esaote® e modelo MyLab 30 com transdutor linear de 7,5 mHZ. Na avaliação ultrassonográfica foram consideradas todas as faces articulares, com o transdutor tanto em posição longitudinal como transversal, e com a articulação em apoio. Foram avaliados os seguintes itens: aspectos dorsais, laterais e mediais das articulações do carpo. No aspecto dorsal, foram feitos cortes sagitais e transversais das articulações radiocárpica, intercárpica e carpometacárpica, avaliando-se a superfície articular da epífise distal do rádio, região proximal e distal dos ossos carpo ulnar,

intermédio e radial, assim como superfície proximal e distal dos ossos II, III e IV carpiano e superfície articular proximal do III, II e IV metacarpiano. Além dos tendões extensor digital comum, extensor carpo radial e sua bainha. As imagens da cápsula articular foram obtidas próxima à epífise distal do rádio e a fileira proximal dos ossos do carpo.

No aspecto medial foram avaliadas as superfícies articulares dos ossos rádio, carpo radial e II carpiano e ligamentos colaterais mediais. Em seu aspecto lateral foram obtidas imagens dos ossos rádio, carpo ulnar, IV carpiano, assim como ligamentos colaterais superficial e profundo laterais.

## 2.2 Avaliação das imagens

Durante a obtenção das imagens, as mesmas foram avaliadas e os achados em cada articulação foram classificados, conforme os parâmetros do quadro abaixo.

**Quadro 1.** Parâmetros avaliados na ultrassonografia do carpo e utilizados na classificação dos achados.

AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA
<b>Aspecto do líquido sinovial</b>
Normal (anecóico)
Discretamente alterado (predominantemente anecóico/raros pontos hiperecogênicos)
Alterado (líquido heterogêneo com pontos anecóicos)
Evidentes pontos hiperecogênicos, predominantemente heterogêneo.
<b>Quantidade de líquido sinovial</b>
Normal
Discretamente aumentado
Aumentado
Efusão intensa
<b>Aspecto da cápsula articular (espessuras e inserções)</b>
Normal
Discretamente alterada (pouco espessada e poucas irregularidades/proliferações na inserção)
Alterada (claramente espessada e com irregularidades/proliferações na inserção).
Alteração intensa (espessada, heterogênea, pontos de calcificação, com intensa proliferação na inserção).
<b>Aspecto de ligamentos e tendões periarticulares (origem e inserções)</b>
Normal
Discretamente alterado
Alterado (claramente heterogêneo e com proliferações na origem/inserção).
Alteração intensa

<b>Sinovite</b>
Nenhuma
Discreta (sinóvia discretamente hipertrofiada)
Moderada (sinóvia hipertrofiada)
Acentuada
<b>Aspecto da cartilagem articular</b>
Normal
Discretamente irregular
Descontínua
Difícil visualização, erosões, fragmentos
<b>Superfície subcondral</b>
Normal
Irregular com lesões focais
Irregular
Depressões, erosões, fragmentos

Fonte: Modificado de (SILVA, 2014).

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 Animais avaliados

As avaliações ultrassonográficas foram realizadas em 11 articulações de nove animais que foram admitidos pelo Serviço de Cirurgia de Grandes Animais do Hospital Veterinário da FMVZ-USP e possuíam diagnóstico prévio de fratura osteocondral em um ou mais ossos do carpo com diferentes tempos de evolução (Tab. 1). Os animais possuíam em média 43 meses de idade, todos da raça Quarto de Milha e utilizados em provas de corrida na modalidade de turfe e sob atual regime de treinamento. Ao chegarem ao hospital, estes animais foram submetidos a avaliação pré-operatória, composta pelo exame físico geral, exame de claudicação, radiográfico e ultrassonográfico.

**Tabela 1.** Relação dos casos avaliados, membros envolvidos, sexo, idade, diagnóstico.

<b>Caso</b>	<b>Idade (meses)</b>	<b>Sexo</b>	<b>Membros envolvidos</b>	<b>Diagnóstico</b>
<b>1</b>	37	F	MTD	Fratura OCR e OCI distal
<b>2</b>	58	F	MTE	Fratura OCR distal
<b>3</b>	55	M	MTE	Fratura OR distal e tenossinovite na bainha do TECR.
<b>4</b>	35	M	MTD	Fratura OCR distal
<b>5</b>	37	F	MTE	Fratura OCR distal
<b>6</b>	37	F	MTE	Fratura OCR distal bilateral
			MTD	



7	35	M	MTE MTD	Fratura OCR distal e proximal bilateral
8	53	M	MTD	Fratura OCI proximal e distal
9	40	M	MTE	Fratura distal do OR

OCR: osso carpo radial, OCI: osso carpo intermédio, OR: osso rádio, TECR: tendão extensor carpo radial.

### 3.2 Localização dos fragmentos

A partir dos resultados obtidos pela avaliação radiográfica, pôde-se notar que a fragmentação osteocondral mais frequente foi diagnosticada na articulação intercárpica, sendo 72,7 % no aspecto distal do osso carpo radial, seguida da radiocárpica, estando os fragmentos nesta última articulação localizados em igual frequência no aspecto distal do rádio e proximal do carpo radial, conforme informam os dados da tabela 2.

**Tabela 2.** Relação da distribuição mais frequente dos fragmentos osteocondrais dos animais atendidos no HOVET - FMVZ/USP.

<b>Articulação intercárpica</b>	<b>Número de articulações</b>
Osso carpo radial distal	8
Osso carpo intermédio distal	3
<b>Total</b>	<b>11</b>
<b>Articulação rádio-cárpica</b>	
Rádio distal	3
Osso carpo radial proximal	3
Osso carpo intermédio proximal	1
<b>Total</b>	<b>7</b>

### 3.2 Líquido sinovial

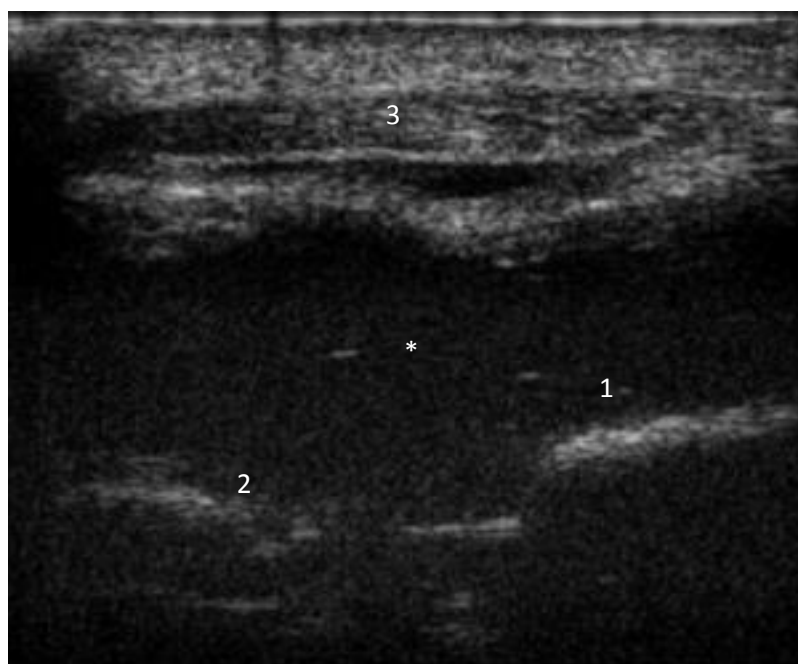
O líquido sinovial foi avaliado por exame ultrassonográfico quanto ao seu aspecto e quantidade, conforme demonstra a tabela 3. Nenhuma das articulações estavam normais em relação a estes parâmetros e seis articulações apresentaram alteração discreta, possuindo raros pontos hiperecogênicos, porém com aspecto do líquido predominantemente anecóico (Fig. 1). Foi possível observar aspecto moderadamente heterogêneo com pontos hiperecóticos em seis articulações (Fig. 1) e em apenas uma articulação classificou-se o líquido como predominante heterogêneo com marcados pontos hiperecogênicos (Tab. 3).

Em relação à quantidade de líquido observado, quatro articulações apresentavam o líquido sinovial discretamente aumentado, seis estavam com a quantidade aumentada e três articulações apresentaram efusão intensa ao exame ultrassonográfico.

**Tabela 3.** Resultados obtidos na avaliação ultrassonográfica do líquido sinovial, segundo aspecto e quantidade.

<b>Aspecto do líquido sinovial</b>	<b>Número de articulações</b>
Normal (anecóico)	0
Discretamente alterado (predominantemente anecóico/raros pontos hiperecogênicos)	5
Alterado (líquido heterogêneo com pontos hiperecóticos)	5
Evidentes pontos hiperecogênicos, predominantemente heterogêneo.	1
<b>Total</b>	<b>11</b>
<b>Quantidade de líquido sinovial</b>	
Discretamente aumentado	4
Aumentado	4
Efusão intensa	3
<b>Total</b>	<b>11</b>

**Figura 1.** Corte transversal da articulação radiocárpica demonstrando o aspecto do líquido sinovial. (1) osso carpo radial, (2) osso carpo intermédio, (3) tendão extensor carporradial. Nota-se efusão sinovial (\*), com aspecto discretamente alterado (presença de raros pontos hiperecogênicos), conforme classificação do quadro 1.



### 3.3 Cápsula articular, ligamentos e tendões periarticulares

Em 63,6% dos casos não foram observadas alterações ultrassonográficas na cápsula articular e nos ligamentos colaterais. Em 36,4% notou-se alteração moderada na cápsula e em apenas uma das articulações avaliadas os ligamentos colaterais laterais se apresentavam heterogêneos e com discretas irregularidades na origem ou inserção, porém sem demonstrar alterações severas (Fig. 3).

Em um dos animais a bainha do tendão extensor carporradial se apresentava com efusão e discreta heterogeneidade no tendão, podendo ser um indicativo de tendossinovite (Fig. 4).

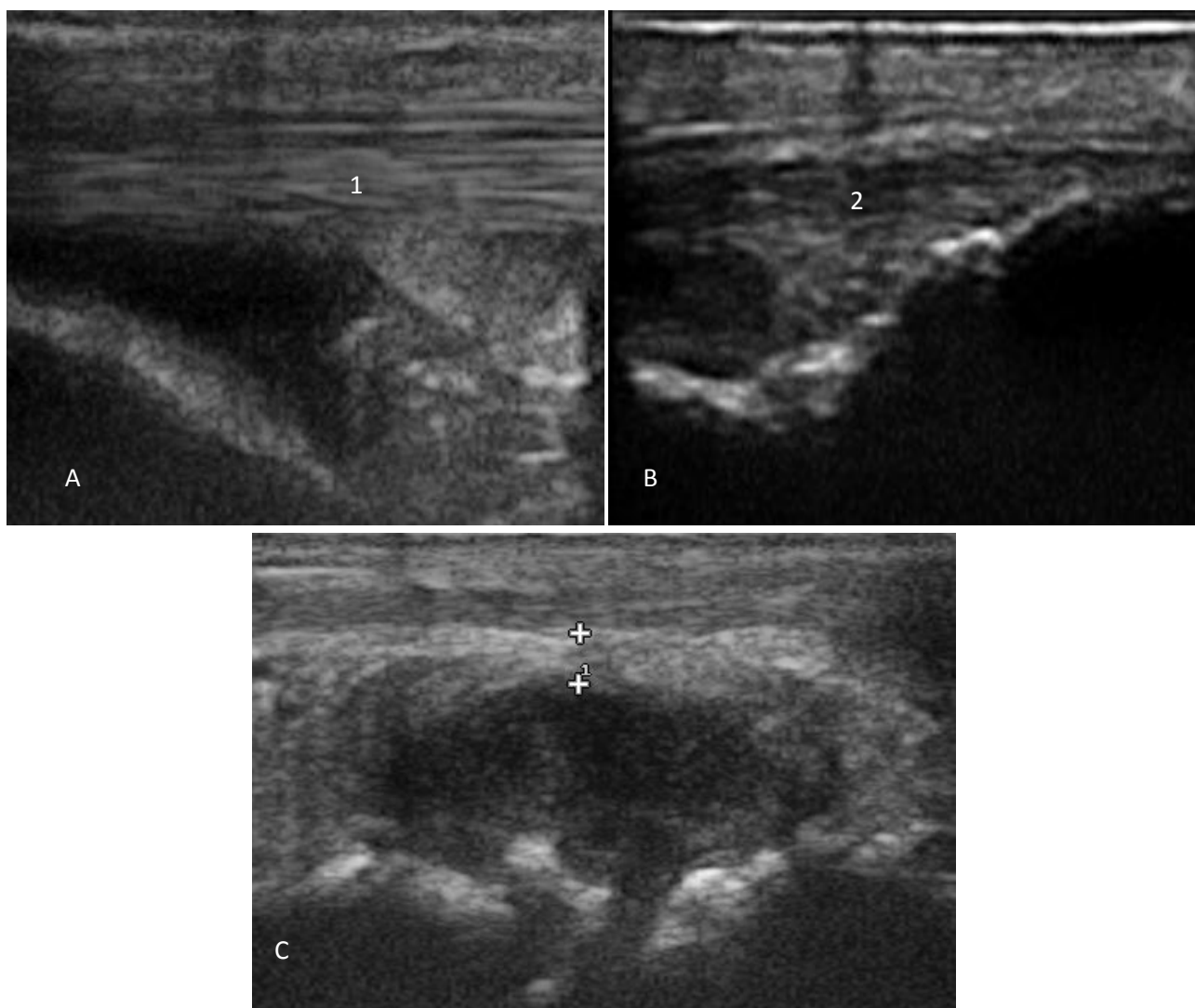
**Tabela 4.** Resultados obtidos na avaliação da cápsula articular.

Aspecto da cápsula articular (espessuras e inserções)	Número de articulações
Normal	7
Discretamente alterada	0
Alterada (espessada e com irregularidades/poucas proliferações na inserção).	4
Alteração severa (espessada, heterogênea, pontos de calcificação, com intensa proliferação na inserção).	0
<b>Total</b>	<b>11</b>

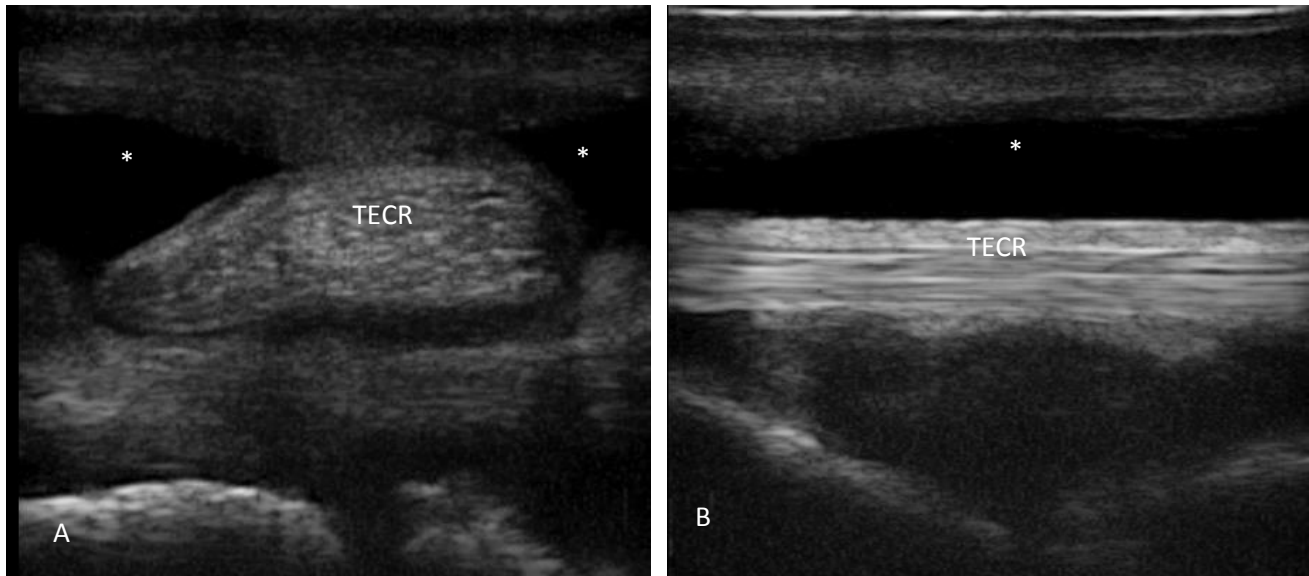
**Tabela 5.** Resultados da avaliação ultrassonográfica de ligamentos periarticulares.

Aspecto dos ligamentos periarticulares (origem e inserções)	Número de articulações
Normal	10
Discretamente alterada	1
Alterada (heterogêneo e com proliferações na origem/inserção).	0
Alteração intensa	0
<b>Total</b>	<b>11</b>

**Figura 3.** Na imagem A observam-se os ligamentos colaterais laterais sem alteração no aspecto ultrassonográfico do padrão das fibras (1). Imagem (B) demonstrando irregularidades na região de inserção dos ligamentos colaterais laterais e heterogeneidade das fibras (2). Imagem C demonstra espessura da cápsula articular (entre cruzeiros), distensão e severa erosão subcondral abaixo da mesma.



**Figura 4.** Imagens demonstrando efusão sinovial (\*) na bainha do tendão extensor carpo radial (TECR) na altura da articulação radiocárpica. Corte transversal (A) e longitudinal (B).



### 3.4 Sinovite

A sinovite foi observada em 76,9% das articulações examinadas. Dentre os parâmetros analisados e descritos anteriormente foram observados: sinovite discreta, onde a sinóvia apresentava-se discretamente hipertrofiada (15,3%), sinovite moderada e proliferativa, com a possibilidade de notar a membrana sinovial hipertrofiada (46,1%) e em outras duas articulações observou-se estes sinais de forma mais acentuada, indicando importante comprometimento articular. Os resultados da avaliação ultrassonográfica da membrana sinovial não nos permitiram datar o início do processo, ou seja, se a sinovite foi desenvolvida antes ou após a fratura osteocondral.

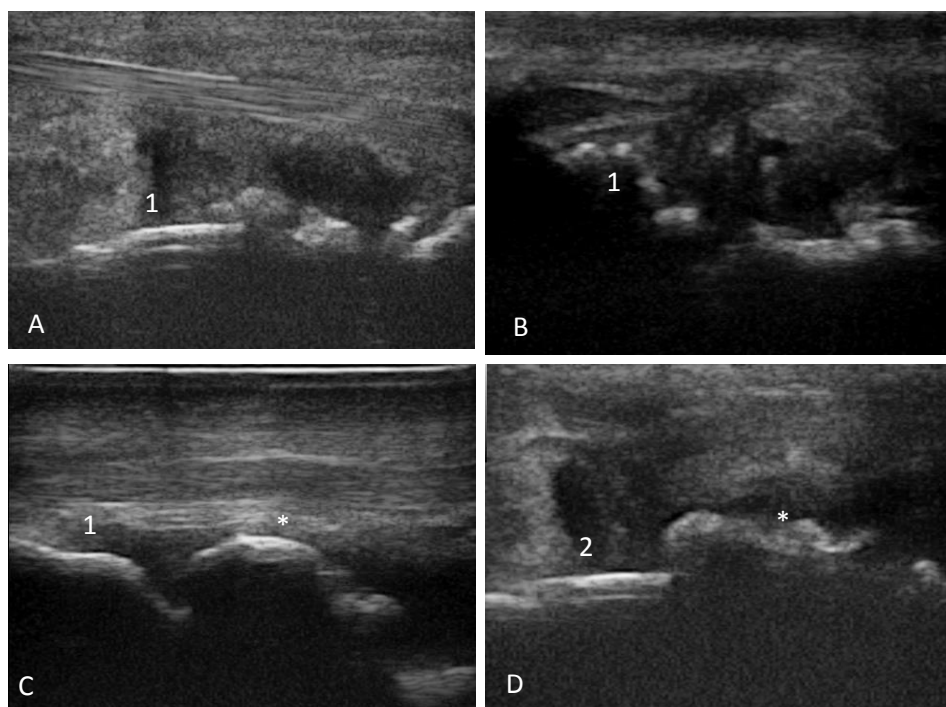
### 3.5 Aspecto da cartilagem e osso subcondral

A cartilagem e o osso subcondral apresentavam-se alterados em todas as articulações avaliadas (tabela 6). Em 46,1 % a cartilagem mostrou-se descontínua com o osso subcondral irregular em sua superfície, quanto ao seu aspecto ultrassonográfico. Depressões, erosões ou fragmentos envolvendo tanto cartilagem, quanto osso subcondral foram notadas em 53% das articulações.

**Tabela 6.** Resultados das alterações ultrassonográficas do osso subcondral e cartilagem articular.

<b>Aspecto da cartilagem articular</b>	<b>Número de articulações</b>
Normal	0
Discretamente irregular	0
Descontínua	5
Difícil visualização, erosões, fragmentos	6
<b>Total</b>	<b>11</b>
<b>Superfície subcondral</b>	
Normal	0
Irregular com lesões focais	0
Irregular	4
Depressões, erosões, fragmentos	7
<b>Total</b>	<b>11</b>

**Figura 4.** Imagem (A) corte longitudinal do aspecto dorso medial do osso carporradial (1) com erosões subcondrais e sem definição da linha de cartilagem, achados semelhantes na imagem (B) de um corte transversal do osso carporradial (1) e carpo intermédio (2). Fragmentos osteocondrais (\*) são identificados nas imagens em corte longitudinal da articulação intercárpica (C, D) com fragmento distal de carpo radial (1) e carpo intermédio (2).



#### 4. DISCUSSÃO

A partir dos dados obtidos neste estudo, relacionados com as fraturas osteocondrais, pode-se notar que todas as articulações avaliadas pelo exame ultrassonográfico apresentaram pelo menos uma alteração condizente com osteoartrite, conforme estudo realizado por Redding (2001).

Neste sentido, McIlwraith (2002) afirmou que fragmentações osteocondrais são consideradas como fator desencadeante de uma cascata inflamatória que contribui com desenvolvimento de osteoartrite, com degeneração progressiva da cartilagem por degradação da matriz extracelular. Por outro lado, um quadro primário de osteoartrite, com processo degenerativo em evolução, pode ser fator contribuinte para a ocorrência das fraturas, já que o trauma articular constante provoca estresse mecânico ao ambiente articular.

Cabe destacar que os mecanismos envolvidos no desenvolvimento do quadro inflamatório e degenerativo da articulação acometida ainda não são bem esclarecidos, mas as injúrias mecânicas na cartilagem e sobrecarga crônica nos tecidos lesados geram incongruência e instabilidade articular, que são fatores importantes na fisiopatogenia da osteoartrite (SCHENKER et al. 2014; ANDERSON et al, 2011), por isso a implementação de uma técnica sensível ao diagnóstico precoce de osteoartrite se faz necessária nestes casos, complementando os achados do exame radiográfico.

Nenhum dos animais encaminhados para a remoção do fragmento através de artroscopia havia sido submetido a ultrassonografia do carpo, portanto optou-se pela realização da mesma baseado na metodologia descrita por Denoix (2009). O autor ressaltou que até mesmo quando alterações radiográficas são identificadas é indicado o emprego desta técnica para obter informações complementares a respeito de superfície óssea, estruturas intra-articulares e adjacentes à articulação e desta forma, com a combinação dos dados obtidos, ter acesso a melhor conduta terapêutica e prognóstico do caso (DENOIX, 2009).

Considerando o que citou McIlwraith (2002) a respeito da ação física do fragmento intra-articular, a membrana sinovial é afetada através de danos aos sinoviócitos, que por sua vez geram efusão, além de liberarem mediadores inflamatórios e metaloproteinases deletérios ao ambiente articular, portanto, o líquido sinovial é um parâmetro fundamental no diagnóstico das desordens articulares. Nesse sentido, em

nossas avaliações, 100% (n=11) das articulações examinadas apresentaram alguma classificação de anormalidade ultrassonográfica condizente com processo inflamatório articular.

O líquido sinovial é um importante componente do ambiente articular, atuando desde nutrição da cartilagem até a regulação de processos inflamatórios, através de citocinas. Alterações na fisiologia articular podem se manifestar modificando a composição do mesmo (STEEL, 2008), e desta forma também alterando sua aparência ultrassonográfica, o qual poderá apresentar partículas ecogênicas flutuantes, compatíveis com debris de cartilagem ou fibrina (DENOIX, 1996), como visto em pouco mais da metade dos casos (n=7) avaliados neste estudo.

Além de alterações no aspecto ultrassonográfico, em todas as articulações foi possível observar aumento na quantidade de líquido sinovial, sendo um achado relevante, já que o acúmulo de líquido sinovial intra-articular é um indicativo sensível, mesmo sendo pouco específico para o diagnóstico das doenças articulares (O'CONNOR e GRAINGER, 2002).

A avaliação da cápsula articular e ligamentos colaterais da articulação do carpo foi realizada com o objetivo de caracterizar lesões associadas com a ocorrência das fraturas, pois são estas estruturas que promovem estabilidade à articulação durante o movimento (BLACKBURN et al 2000), e quando ocorrem alterações nestes mecanismos de estabilidade, devido a forças compressivas e/ou hiperextensão articular, podem ocorrer as fragmentações osteocondrais (TIDSWELL, 2008).

Atenção detalhada a estas estruturas durante o exame ultrassonográfico é fundamental, pois a fragmentação osteocondral tem efeito sob a congruência articular, podendo provocar sobrecarga sobre a cápsula e ligamentos colaterais (McILRWRAITH, 2002), assim como, em caso de capsulite ou desmopatia primária, a falha na mecânica articular leva a instabilidade e pode contribuir com as fragmentações. Neste sentido, realizou-se a avaliação ultrassonográfica da cápsula articular e dos ligamentos colaterais, porém os resultados encontrados neste estudo não foram suficientes para estabelecer tal relação citada anteriormente, provavelmente devido ao número de animais examinados, pois em apenas uma articulação notou-se alterações nos ligamentos colaterais.

Em um estudo realizado por Raes et al (2010) os autores realizaram a descrição dos achados ultrassonográficos de animais com diferentes desordens articulares no tarso,



e dentre os resultados, foi possível diagnosticar alterações nos ligamentos colaterais mediais e laterais em 32% das 103 articulações, mesmo sem evidência de alteração radiográfica.

Em um relato de três casos de desmopatia de ligamentos colaterais do carpo, Desmaizières e Cauvin (2005) descreveram seus achados com redução da ecogenicidade, perda do padrão das fibras e espessamento dos ligamentos acometidos, sendo todos os casos de caráter crônico, ao contrário do caso avaliado no presente trabalho, em que se tratou de uma afecção aguda, embora a característica ultrassonográfica tenha sido semelhante à descrita pelos autores, onde os ligamentos colaterais superficial e profundo no aspecto medial do carpo apresentavam-se discretamente heterogêneos, espessados e com evidência de alteração na região de inserção.

Outro achado descrito na literatura acometendo os ligamentos colaterais ou cápsula articular do carpo, são as reações ósseas que podem acompanhar estas estruturas, como visto por Malone et al. (2003) em um caso de severa osteoartrite da articulação do carpo, onde o animal apresentou proliferação óssea na região de inserção dos ligamentos colaterais mediais e cápsula articular. Segundo esses autores, estes achados são fortes indícios de doença articular em decorrência de trauma acometendo estes ligamentos ou a cápsula articular. Em nossas avaliações não foi possível identificar achados em tal magnitude, como descrito pelos autores, porém acredita-se que casos graves em que o paciente não recebe o tratamento cirúrgico indicado para tal afecção, o mesmo estaria predisposto a desenvolver estas alterações compatíveis com doença articular degenerativa crônica.

Em uma das articulações avaliadas, pôde-se notar efusão na bainha tendínea do extensor carporradial, estando este achado relacionado possivelmente a um processo de tendossinovite, decorrente de trauma, com capacidade de resultar em danos físicos ao tendão, sinovite e acúmulo de líquido na bainha (MASON, 1977; STASHAK, 1987; REEF et al, 2004), sendo portanto uma lesão concomitante, e não causa ou consequência.

Alterações envolvendo a cápsula articular foram notadas em quatro das articulações avaliadas, sendo tais alterações condizentes com achados ultrassonográficos de trauma articular descrito por Reef et al. (2004) e segundo McWIlwraith et al. (2012) a sinovite e capsulite aguda podem marcar o início da osteoartrite e possuem papel importante no processo degenerativo articular, por promoverem a liberação de mediadores inflamatórios, enzimas e citocinas.

A ultrassonografia é um método sensível para avaliar a membrana sinovial e suas alterações na doença articular aguda, subaguda e crônica, (DENOIX, 2009). Foi possível durante nossas avaliações, identificar a membrana sinovial espessada e proliferada em grande parte das articulações avaliadas, o que está de acordo com o que cita Denoix (2001) que afirmou que as lesões inflamatórias nas articulações de caráter agudo ou crônico causam espessamento e proliferação na membrana sinovial, sendo na maioria das vezes secundárias a lesões de outros componentes articulares (MC ILRWRAITH, 2002), como visto nos casos de fraturas osteocondrais do presente estudo.

Sabe-se que o trauma articular agudo é capaz de estimular a ação de mediadores inflamatórios nos tecidos articulares, como mostrado em um estudo desenvolvido por Ley et al. (2007), em que os autores realizaram a mensuração da quantidade de interleucina 6 (IL-6) no líquido sinovial de animais submetidos a artroscopia de carpo, acometidos por fraturas osteocondrais e obtiveram altos níveis de IL-6, além de algum grau de sinovite e danos na cartilagem observados no transoperatório, dados que confirmam a relação das fraturas osteocondrais com sinovite e danos secundários à cartilagem.

Foi possível identificar descontinuidade da linha de cartilagem e irregularidades subcondrais em todas as articulações avaliadas, sendo estes achados mais evidentes nas localizações próximas às fraturas. A avaliação ultrassonográfica associada a videoartroscopia se mostraram complementares na avaliação da superfície articular e para a determinação do grau de acometimento tanto da cartilagem quanto do osso subcondral.

De acordo com os dados obtidos, pouco mais da metade das articulações apresentaram depressão e/ou erosão envolvendo cartilagem e osso subcondral, e as demais articulações também apresentaram descontinuidade da superfície articular, porém em menor grau. Estes dados são significativamente relevantes, pois conforme Schenker (2014), após a cartilagem sofrer qualquer lesão de caráter mecânico, uma resposta tecidual e celular é gerada através de cascatas inflamatórias, podendo ocorrer morte ou disfunção dos condrócitos e desta maneira a degradação da cartilagem.

Em um estudo retrospectivo realizado por Adrian et al (2017), os autores compararam a capacidade da ultrassonografia e da videoartroscopia em identificar achados compatíveis com doença articular da articulação femurotibiopatelar, concluindo que a artroscopia foi capaz de identificar com maior precisão defeitos na cartilagem quando comparada à ultrassonografia, assim como lesões do menisco foram melhores identificadas através de ultrassonografia, sugerindo a combinação das técnicas para

melhor avaliação da articulação, considerando que cada técnica possui sua própria limitação a depender da localização e do tipo de lesão.

Os resultados demonstrados pelo estudo citado acima vão ao encontro com os obtidos neste trabalho, pois apesar das fraturas osteocondrais no carpo provocarem um defeito facilmente identificado pela ultrassonografia na linha de cartilagem e no osso subcondral, uma avaliação detalhada e com magnitude da superfície articular e do osso subcondral exposto só é possível através da artroscopia, assim como as lesões de ligamentos colaterais, as quais são identificadas na ultrassonografia e não são passíveis de diagnóstico por videoartroscopia.

## **5. Conclusão**

A ultrassonografia articular do carpo não é comumente realizada no diagnóstico usual das fragmentações osteocondrais. Sabe-se que nestes casos, a radiografia tem sido técnica frequentemente utilizada, porém, com base nos achados obtidos neste trabalho, sugere-se a utilização da ultrassonografia como ferramenta complementar na avaliação destes pacientes, pois este método se mostrou eficaz em identificar alterações compatíveis com doença articular degenerativa associada às fraturas osteocondrais, além de promover a avaliação de estruturas em que a radiografia não foi sensível em diagnosticar alterações. Desta forma, o emprego desta técnica além de complementar as informações pré-operatórias, proporciona ao clínico informações específicas que resultarão em condutas terapêuticas precoces, no período pré e pós-operatório, aumentando os índices de retorno destes animais à atividade esportiva.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADRIAN, A.M.; BARRETT, M. F.; WERPY, N. M.; KAWEAK, C.E.; CHAPMAN, P. L.; GOODRICH, L. R. A comparison of arthroscopy to ultrasonography for identification of pathology of the equine stifle, **Equine Veterinary Journal**, 49, 3, 314 – 321, Fort Collins, 2017.

ARICAN, M., EROL, H., UCAN, U. S., KOYLU, O,. Diagnostic techniques for the carpal and fetlock joints in horses with arthritis. **Med. Weter.** 75, 11, 693-698. Selkuc, 2019.

BLACKBURN, T.; KEVIN, M. GUSKIEWICZ, M. A. P.; PRENTICE, W.E. Balance and joint stability: The relative contributions of proprioception and muscular strength. **Journal of Sport Rehabilitation**, 9, 4, 315-318, Chapel Hill, 2000.

DENOIX, J. M. Ultrasonographic examination of joints, a revolution in equine locomotor pathology. **Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France**, 162, 1, 313, Maison- Alfort, 2009.

DENOIX, J. M. Ultrasonographic examination of joints in horses. AAEP Procedures, 47, 2001.

DESMAIZIÈRES, L. M.; CAUVIN, E. R.; Carpal colateral ligament desmopathy in three horses. **The Veterinary Record**, 157, 7, 197 – 201, Lyon, 2005.

GRAHAM, R.J.T.Y, ROSANOWSKI, S.M. McILRAITH, C.W. A 10-yaer study of arthroscopy surgery in racing Thoroughbreds and Quarter Horses with osteochondral fragmentation of the carpus. **Equine Veterinary Journal**. 0, 1-7, Endhiburg, 2019.

HAGE, M.C.F.N.S., INVERNIZZI, M.S., BELLEGARD, G.M.C., DÓRIA, R.G.S., SCHWARZBACH, S.V., MIADA, V.J.Y. Didatic approach of ultrasographic examination for evaluation of the carpal joint in horses. **Ciência Rural**, 47, 12, Santa Maria, 2017.

HILL, A. E.; BLEA, J. A.; ARTHUR, R. M.; MCILWRAITH, W.C. Non-fatal injury occurrence in southern California thoroughbred racehorses 2009-2010. **The Veterinary Journal**, 205, 1, Davis, 2015.

LEY, C.; EKMAN, S.; ELMÉN, A.; NILSSON, G.; ELORANTA, M. L. Interleukin – 6 and tumour necrosis factor in synovial fluid from horses with carpal joint pathology.

**Journal of veterinary medicine. A, Physiology, pathology, clinical medicine**, 54, 7, 346 – 351, Uppsala, 2007.

MALONE, E.; CLIFF, L. M.; TURNER, T. A. Severe carpometacarpal osteoarthritis in older arabian horses. **Veterinary Surgery**, 32, 3, 191-195, St Paul, 2003.

MASON, T. A. Chronic tenosynovitis of the extensor tendons and tendon sheaths of the carpal region in the horse. **Equine Veterinary Journal**, 9, 4, 186-188, Melbourn, 1977.

MCILWRAITH, W.C.; KAWCAK, C.E.; FRISBIE, D.D.; LITTLE, C.B.; CLEGG, P.D.; PEFFERS, M.J.; KARSDAL, M.A.; EKMAN, S.; LAVERTY, S.; SLAYDEN, R. A.; SANDELL, L. J.; LOHMANDER, S. L.; KRAUS, V.B. Biomarkers for equine joint injury and osteoarthritis. **Journal of Orthopedic Research**, Fort Collins, 36, 3, 823-831, 2018.

MCILWRAITH, W.C. Arthroscopy surgery for osteocondral chip fragments and other lesions not requiring internal fixation in the carpal and fetlock joints of the equine athlete: What have we learned in 20 years?. **Clinical Techniques in Equine Practice**, 1, 4, 200-210, Fort Collins, 2002.

MCILWRAITH, W.C.; YOVICH, J.V.; MARTIN, G.S. Arthroscopy surgery for the treatment of osteochondral chip fractures in the equine carpus. **Journal of American Veterinary Association**. 191, 5, 531-540, For Collins, 1987.

O'CONNOR, P.J.; GRAINGER, A. J. Ultrasound imaging of joint disease. **Imaging**, 14, 3, 188-201, Leeds, 2002.

RAES, E.V.; VANDERPERREN, K.; PILLER, F.; SAUNDERS, J. H. Ultrasonographic findings in 100 horses with tarsal region disorders. **The Veterinary Journal**, 186, 2, 201-209, Merebelk, 2010.

REDDING, W.R. Use of Ultrasonography in the evaluation of joint disease in horses. Part 1: Indication, technique and examination of the soft tissues. **Equine Veterinary Education**, 13, 4, 198 – 204, Raleigh, 2001.

REEF, V.B.; WHITTIER, M.; ALLAM, L. G. Joint ultrasonography. **Clinical Techniques in Equine Practice**, 3, 3, 256 – 267, Kennett Square, 2004.

SCHENKER, M. L.; MAUCK, R. L.; AHN, J.; MEHTA, S. Pathogenesis and prevention of posttraumatic osteoarthritis after intra-articular fracture. **Journal of The American Academy of Orthopedic Surgeons**, 22, 1, 20 – 28, Philadelphia, 2014.

STASHAK, T.S. Claudicação em equinos segundo Adams. São Paulo: Roca, 1987. p.560-561.

STEEL, C.M. Equine synovial fluid analysis. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, Melbourn, 24, 2, 437-454, 2008.

SWARD, P., STRUGLICS, A., ENGLUND, M., ROOS, H. P., FROBELL, R. B. Soft tissue knee injury with concomitant osteochondral fracture is associated with higher degree of acute joint inflammation. **The American Journal of Sports Medicine**. 42, 5. Lund, 2014.

TIDSWELL, H. K.; INNES, J. F.; WERY, N. C.; CLEGG, P. D.; BARR, A. R. S.; VAUGHAN-THOMAS, A.; WAKLEY, G.; TARLTON, J. F. High intensity exercise induces structural, compositional and metabolic changes in cuboidal bones – findings from an equine athlete model. **Bone**, 43, 4, 724-733, Bristol, 2008.

TURLO, A., CYWINSKA, A., FRISBIE, D.D. Revisiting predictive biomarkers of musculoskeletal injury in thoroughbred racehorses: longitudinal study in polish population. **BMC Veterinary Research**. 15, 66, 2019.

VEKENS, E.V., BERGMAN, E.H.J., HOOGENDOORN, A.C., RAES, E.V., RYSEN, B.V., VANDERPERREN, K., SAUNDERS, J.H. Ultrasonographic findings in the stifle joint of active jumping and dressage horses. **Rheumatology**, 6, 1. Sunnyvale, 2016.