UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
Colegiado dos Cursos de Pós-Graduação em Ciência Animal

GERIATRIA EQUINA

REVISÃO DE LITERATURA

LOIANE APARECIDA DINIZ

Belo Horizonte
Escola de Veterinária da UFMG
2022

Loiane Aparecida Diniz

GERIATRIA EQUINA

REVISÃO DE LITERATURA

Monografia apresentada à Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para conclusão do curso de Residência em Medicina Veterinária.
Área de concentração: Clínica Médica de Equinos.
Tutora: Prof[a]. Dr[a]. Priscila Fantini

Belo Horizonte
Escola de Veterinária da UFMG
2022

FICHA CATALOGRÁFICA

Diniz, Loiane Aparecida, 1990 -
D585g Geriatria equina: revisão de literatura /Loiane Aparecida Diniz. – 2022.
56f: il

Orientadora: Priscila Fantini
Monografia apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária da UFMG, como requisito parcialpara obtenção do título Especialista - Residência em Medicina Veterinária
Área de concentração: Clínica Médica de Equinos
Bibliografia: f. 47-56

1. Equino - Doenças - Teses - 2.Veterinária - Teses – I. Fantini, Priscila - II.

Bibliotecária responsável Cristiane Patrícia Gomes – CRB2569
Biblioteca da Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais

FOLHA DE APROVAÇÃO

UFMG UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

ATA DE DEFESA DE TCR DE Loiane Aparecida Diniz (nome residente)

Às 16:00 horas do dia 23/11/22, reuniu-se, na Escola de Veterinária da UFMG a Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão do Curso, para julgar em exame final, a defesa do TCR intitulado:

Geriatria Equina

, como requisito final para a obtenção do Título de Especialista em .

Abrindo a sessão, o Presidente da Banca, Priscila Fantini, após dar a conhecer aos presentes o teor das Normas Regulamentares da Defesa do TCR, passou a palavra ao candidato(a), para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, com a respectiva defesa do(a) candidato(a). Logo após, a Banca se reuniu, sem a presença do(a) candidato(a) e do público, para julgamento da TCR, tendo sido atribuídas as seguintes indicações:

	Aprovada	Reprovada
Prof. Priscila Fantini	☒	☐
Prof. Álvaro Mendes de Resende	☒	☐
Prof. Renata de P. A. Marinho	☒	☐
Prof.	☐	☐

Pelas indicações, o (a) candidato (a) foi considerado (a): ☒ Aprovado

☐ Reprovado

Nota: 95,0

Para concluir o Programa, o(a) candidato(a) deverá entregar 3 volumes encadernados da versão final do TCR, acatando, se houver as modificações sugeridas pela banca, Para tanto terá o prazo máximo de 30 dias a contar da data da defesa.

O resultado final, foi comunicado publicamente ao(a) candidato(a) pelo Presidente da Banca. Nada mais havendo a tratar, o Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ata, que será assinada por todos os membros participantes da Banca Examinadora.

Belo Horizonte, 23 de Novembro de 2022.

Assinatura dos membros da Banca:

Priscila Fantini

(Este documento não terá validade sem assinatura e carimbo do Coordenador e não poderá conter rasuras)

Universidade Federal de Minas Gerais
Escola de Veterinária
Av. Antônio Carlos, 6627 -
Caixa Postal 567 – CEP 30123-970
Belo Horizonte – Minas Gerais
Telefone: (31)
www.vet.ufmg.br

Escola de Veterinária
UFMG

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por estar presente em minha vida em todos os momentos, me proporcionar imensas possibilidades e me guiar durante essa longa caminhada.

Aos meus amados pais, Valcí e Elza, pela dedicação e apoio incondicional, por serem minha base e minha maior inspiração. Nada disso seria possível sem vocês!

As minhas irmãs Vânia e Ivanete, meus exemplos de vida e anjos da guarda. Obrigada por serem meu porto seguro e ombro amigo.

Aos meus queridos sobrinhos, Vitor, Gabriel, Rayssa e Gabrielly, por todo carinho, afeto e paciência pelos meus diversos momentos de ausência.

Ao meu namorado e companheiro, Bruno, por caminhar e sonhar ao meu lado. Sou imensamente grata pelos anos de apoio e amor incondicional.

A minha tutora e orientadora, Professora Priscila Fantini, pela paciência, disponibilidade e ensinamentos. Sou imensamente grata pelos conselhos, por me guiar nas melhores decisões, pelos puxões de orelha, sorrisos sinceros e pelos laços de amizade que construímos ao longo do ano. Obrigada por me orientar com tanta sabedoria neste trabalho.

A minha preceptora, Professora Renata Maranhão, sou imensamente grata pelos incansáveis ensinamentos, pela paciência e delicadeza ao falar, por ser o ombro amigo e por me acolher com tanto carinho. Por ser um exemplo que eu quero seguir, por me ensinar a construir um pensamento crítico e clínico. Obrigada por fazer parte da minha banca de avaliação nesse momento especial.

Ao meu preceptor, Professor Gabriel Monteiro, por apresentar a maravilhosa área da reprodução equina, pela prontidão em contribuir em todas as situações, pela amizade e

parceria. Por todos os momentos de alegria, ensinamentos com excelência e sábios conselhos.

A minha preceptora, Professora Raffaella Teixeira, por um período curto de tempo de convivência ter me proporcionado tantos conhecimentos e experiências. Sou grata por ter me acolhido com tanto carinho e afeto.

Ao Professor Álvaro Mendes, por ser um exemplo de ser humano, de profissional e educador. Obrigada pelos diversos momentos de reflexão durante minha vida acadêmica, por demonstrar afeto aos alunos e animais, pelas palavras leves e acolhedoras. Sou muito grata em ter você representando minha banca de avaliação.

Ao Professor Guilherme Fausto, por ter aceitado com prontidão e carinho o meu convite para participar como suplente da minha banca avaliadora. Desejo que em breve possamos conviver nesse maravilhoso mundo do cavalo e assim ter a oportunidade de aprender muito com você.

A minha querida amiga e RParça Nathália Monteiro, por todos os incansáveis e maravilhosos momentos que dividimos ao longo destes dois anos, por ser o ombro amigo, o conselho diário, a voz doce e firme. Pela amizade linda que construímos, pelosdias difíceis, pelos choros e afagos. Por todos os conhecimentos passados, por todas as condutas discutidas, por sempre estar ao meu lado. Espero trilhar lindos caminhos com você...

A minha querida amiga e RParça R1, Andreza Rabelo, por ser uma pessoa iluminada, pelo coração enorme e puro. Pela amizade intensa e sincera, pela competência, o riso leve e contagiante. Por dividir tantos momentos, por ser amável e doce com os pacientes.Tenho certeza que a clínica de equinos e os próximos R1's estarão em excelentes mãos.Espero trilhar lindos caminhos com você...

A minha querida amiga e RParça R1, Isabella Eduardo, pela amizade e apoio incondicional desde a graduação. Pela serenidade, paciência, pela voz meiga e correta. O ombro amigo nos momentos difíceis, a clareza nos momentos de perturbação, a

docilidade e competência. Tenho certeza que a clínica de equinos e os próximos R1's estarão em excelentes mãos. Espero trilhar lindos caminhos com você...

A minha querida Bel, por ser uma "mãe" na clínica de equinos, pelo ombro amigo, o abraço apertado, o cuidado diário, o carinho e o afeto. Por todas as repreensões, todos os ensinamentos, as risadas mais sinceras, as caminhadas nas trilhas e os conselhos sábios.

A minha querida amiga Laísa Bastos, pela convivência diária, pelo ombro amigo, pela voz doce e meiga. Por tornar a rotina de casa mais alegre, pelas risadas e companheirismo. Pela competência e dedicação, pelos conselhos e afeto.

Aos meus amigos residentes, em especial, aos amigos da Clínica de Ruminantes, por toda amizade e parceria, pelos cafés da manhã, pela troca de experiências e auxilio em diversos atendimentos. Vocês fizeram a caminhada mais leve...

A Clínica de Equinos da UFMG, por ser minha casa nestes dois longos anos, por ter me proporcionado os melhores momentos da minha vida, por ter sido uma fonte imensa de conhecimentos e experiências. A clínica é soberana...

Ao Grupo de Estudos EMIE e aos nossos queridos estagiários, por tanta ajuda, dedicação e emprenho. Por ser o braço direito da clínica de equinos, pelo auxílio na rotina diária e dedicação aos pacientes.

Aos meus filhos amados, Habilidoso, Senhorzinho, Paladino e Xuxa, por serem anjos de quatro patas, por transbordar amor e luz em minha vida. Vocês são a melhor parte de mim.

Aos nossos mascotes da clínica de equinos, Pavão, Renata, Teca, Stella, Liz, Ágatha, Ónix, Milla, Corona, Rubi, Kindera, Fênix, Athena, Kali e Hera e Valente, por serem seres iluminados e contribuírem tanto na formação profissional e pessoal de diversos alunos.

Aos meus queridos pacientes, em especial Baruk, Horácio, Kiko, Fronteira e Lúcius, por tantos ensinamentos, pela luta incessante pela vida e pela pureza. Sempre me lembrarei de vocês.

Por fim, agradeço a todos que passaram por minha caminhada e contribuíram imensamente na minha vida profissional e pessoal. “Se eu cheguei até aqui, foi porque me apoiei em ombros fores”.

RESUMO

A medicina geriátrica está relacionada ao estudo de patologias comuns em pacientes idosos e o entendimento de como estas doenças diferem suas apresentações na velhice.O conhecimento sobre a geriatria ganha cada vez mais um papel de interesse para os médicos veterinários, sendo a proporção de animais idosos representada por quase um terço dos equinos mundialmente. Os animais idosos, dificilmente possuem apenas uma doença envolvida, com o surgimento de diversas patologias proporcionais ao aumento da faixa etária. Os motivos mais comuns da admissão hospitalar destes animais foram afecções do trato gastrointestinal, afecções musculoesqueléticas e patologias respiratórias. Os cavalos geriátricos são mais predispostos a disfunções crônicas e com achegada do envelhecimento os cuidados veterinários de rotina e medidas preventivas reduzem significativamente. É provável que os animais idosos tenham diferentes exigências de bem estar comparado aos animais jovens, sendo diversos os fatores que influenciam na sua qualidade de vida. As taxas de mortalidade aumentam proporcionalmente ao envelhecimento do animal, e as principais causas de eutanásia relatadas foram relacionadas ao sistema gastrointestinal e musculoesquelético.

PALAVRAS-CHAVES: Geriatria, senescência, idade, comorbidade.

ABSTRACT

Geriatric medicine is related to the study of common pathologies in elderly patients and the understanding of how these diseases differ in their presentations in old age. The knowledge about geriatrics is gaining more and more interest from veterinarians, with the proportion of elderly horses representing almost a third of equines worldwide. Elderly animals hardly have just one disease involved, with the appearance of several pathologies being proportional to the increase in age. The most common reasons for hospital admission of these animals were the gastrointestinal tract, musculoskeletaldisorders and respiratory pathologies. Geriatric horses are more predisposed to chronic disorders and with the arrival of aging routine veterinary care and preventive measures reduce significantly. It is probably that elderly animals have different welfar requirements compared to young animals, with several factors influencing their quality of life. Mortality rates increase proportionally with the aging of the animal, and themain causes of euthanasia reported were related to the gastrointestinal and musculoskeletal.

KEY-WORDS: Geriatrics, senescence, age, comorbidity.

LISTA DE FIGURAS

Página

Figura 1. Redução crônica da amplitude da articulação **20**
Figura 2. Osteoartrite da articulação metacarpofalangeana..... **21**
Figura 3. Hiperextensão da articulação metacarpofalangeana..... **23**
Figura 4. Equino idoso com apresentando características de PPID..... **25**
Figura 5. Equino idoso apresentando atrofias musculares..... **27**
Figura 6. Equino idoso diagnosticado com PPID..... **30**
Figura 7. Compração de PPID e SME. **32**
Figura 8. Ausência de diversos elementos dentários **37**
Figura 9. Modificação da superfície oclusão **38**
Figura 10. Radiografia EOTRH..... **39**
Figura 11. Radiografia EOTRH..... **39**
Figura 12. Ondas dentárias. **40**
Figura 13. Face oclusal lisa **40**
Figura 14. Alimentação adaptada **40**

LISTA DE ABREVIATURAS

AO – Osteoartrite

ACTH – Hormônio Adrenocorticotrófico

EOTRH – Reabsorção Dentária Odontoclástica Equina e Hipercementose

IFN – Interferon

IL – Interleucina

PPID – Disfunção da Pituitária da Pars Intermédia

SME – Síndrome Metabólica Equina

TNF ALFA – Fator de Necrose Tumoral

TRH – Tireotropina

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO _____14

2. REVISÃO DE LITERATURA _____15

2.1 . **Definição e importância da geriatria equina**_____ 15

2.2 . **Demografia da população geriatrica equina**_____ 16

2.3 . **O papel do cavalo e o vínculo com o tutor**_____17

2.4 . **Principais afecções do cavalo geriatrico**_____19
2.4.1. Afecções musculoesqueléticas_____20
2.4.2. Doença articular degenerativa ou osteoartrite_____ 20
2.4.3. Tendões e ligamentos_____23
2.4.4. Laminite_____25
2.4.5. Músculos_____ 26
2.4.6. Distúrbios endócrinos_____ 28
2.4.7. Disfunção imunológica_____ 33
2.4.8. Distúrbios odontológicos_____37
2.4.9. Síndrome do abdôme agudo_____ 42
2.4.10. Doenças respiratórias_____42
2.5 . **Aspectos alimentares e nutricionais**_____43

2.6 . **Avaliação da qualidade de vida e bem estar**_____ 45

2.7 . **Causas de mortalidade e eutanásia**_____47

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS_____ 48

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS_____48

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a gerontologia conquistou grande importância na medicina equina, sendo os cavalos idosos, representados por mais de 25% da população de equídeos em diversos países (MCGOWAN, 2010). O crescente aumento no número de animais geriátricos é justificado pela inversão do papel do cavalo que antes era utilizado exclusivamente para o trabalho e ao longo dos anos ganhou novas vertentes nas áreas do lazer, esportes e companhia (HARRIS, 1999).

Com a ascensão da população geriátrica, uma escala simultânea de múltiplas afecções decorrentes da senescência ganharam reconhecimento. As patologias do sistema musculoesquelético, gastrointestinal e respiratório estão entre as comorbidades mais frequentes encontradas nos animais idosos, sendo objeto de diversos estudos (CHANDLER, 2001).

A formação do vínculo afetivo e o estreitamento do elo entre o homem e o cavalo, refletem significativamente a criação de novas perspectivas de manejo, atenção e cuidados com os animais idosos. Diversos tutores, consideram o seu animal como parte da família, reforçando uma relação duradoura e de confiança estabelecida durante anos de convivência e por conseguinte, o interesse na busca da qualidade de vida e bem estar para estes animais (BRACKENRIDGE, 1996).

Nos últimos dez anos, o cenário da medicina equina em países desenvolvidos como Estados Unidos, Austrália e Reino Unido ganhou grande ascensão na comunidade geriátrica, refletindo um aumento de seis vezes na busca por atendimento médico veterinário e encaminhamento para centros de referências hospitalares (BROSNAHAN, 2003). No Brasil, o enfoque na geriatria equina ainda é pouco difundido, apesar de diversas afecções como doenças articulares degenerativas, síndrome de Cushing e afecções gastrointestinais serem bem descritas em diversos trabalhos nacionais (RIBEIRO, 2016).

O objetivo dessa revisão de literatura, é explanar os aspectos de maior relevância envolvidos na gerontologia equina, com enfoque em dados demográficos, estudos transversais, principais afecções decorrentes da senescência e suas consequências, fomentando a busca e desenvolvimento de novas perspectivas da geriatria equina no contexto nacional.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2. 1 Definição e importância da geriatria equina

O termo geriatria é definido como o estágio da vida que ocorre um declínio progressivo da condição corporal, da imunidade e da função dos órgãos vitais (HOSKINS, 2003). A categorização de um animal geriátrico não deve levar em consideração somente a idade cronológica, tendo em vista a grande diversidade existente em diferentes populações de equídeos com faixas etárias aproximadas. A terminologia instituída da medicina humana, relaciona a caracterização da geriatria baseada em fatores que correlacionam a idade com aspectos fisiológicos ou funcionais, demográficos e cronológicos. Os aspectos fisiológicos estão atrelados a capacidade funcional do animal para determinadaatividade. À medida que um animal se torna mais velho cronologicamente, é esperado que a sua idade funcional reduza a relevância (BERTONE, 2005).

Definir o estágio em que um animal adulto se torna geriátrico ainda é um desafio, uma vez que a idade cronológica não leva em consideração fatores como a genética, conformação, atividade exercida, nutrição e cuidados preventivos durante a vida. Quando comparados em uma população, estes fatores são determinantes e abrangem o conceito de envelhecimento (JARVIS, 2021). Em definição cronológica, os equídeos com idade superior a 15 anos são classificados como geriátricos e atingem sua expectativa de vida em média aos 19 anos (MELLOR et al., 2001).

A medicina geriátrica está relacionada ao estudo de patologias comuns em pacientes idosos e o entendimento de como estas doenças diferem suas apresentações na velhice (FILLIT, 2010). No século XIX foi descrito o primeiro estudo sobre a geriatria em humanos, com a publicação do primeiro livro técnico sobre o envelhecimento. Na

medicina veterinária equina, o conhecimento sobre a geriatria ganha cada vez mais um papel de interesse para os médicos veterinários, sendo a proporção de animais idosos representada por até um terço da população equina em alguns países, além da grande representatividade nos centros hospitalares decorrentes de internação (BROSNAHAN, 2003 e MCGOWAN, 2010).

A crescente apresentada na população geriátrica decorre da inversão do papel do cavalo que estritamente era utilizado no trabalho no campo e ao longo das décadas ganhou uma grande importância na indústria do lazer e animais de companhia (HARRIS, 1999). Esta nova vertente proporciona um maior elo entre o homem e o cavalo e, por conseguinte, um novo olhar e atenção à saúde, o que leva ao aumento da procura por um profissional médico veterinário (ANON, 2007).

2. 2 Demografia da população geriátrica equina

Diferente da medicina humana em que a população geriátrica é bem estabelecida, quantificar o número aproximado de equinos idosos ainda é um fator de grande limitação com a atribuição de poucos dados demográficos estabelecidos mundialmente. O conhecimento da demografia de equinos geriátricos condiz em grande importância para realização de estudos epidemiológicos. Diversas pesquisas científicas sãorealizadas em busca do entendimento de doenças, causas, tratamentos e prevenções, no entanto, poucos são os indicativos confiáveis do tamanho, distribuição e composição demográfica da população geriátrica de cavalos. Em um estudo demográfico realizado no Reino Unido foi quantificado uma população de 25% de animais idosos, com idade superior a 15 anos. A taxa de sobrevida desses animais foi de 70% com idade média de 15 anos e de 50% com idade média superior a 20 anos (MELLOR et al., 1999).Recentemente, em 2011, uma nova pesquisa realizada apontou um aumento na média deequinos com idade igual ou superior a 15 anos, sendo representada por 29,5% do rebanho no Reino Unido. Neste mesmo estudo, houve uma queda da população após atingir uma faixa etária superior a 30 anos, reduzindo drasticamente para 2,2% do total da população de equinos (IRELAND et al., 2011).

Pesquisas demográficas realizadas na Australia, revelam um índice de 33,7% dos cavalos com idade igual ou superior a 15 anos e um total de 7,7% com idade superior a 20 anos (MCGOWAN, 2010). Nos Estados Unidos, os números indicam uma populaçãomédia de 7,6% de equinos com idade superior a 20 anos e 0,7% com idade superior ou igual a 30 anos (ANON, 2005). Em outro estudo realizado com maior abrangência, através de pesquisa online envolvendo a América do Norte, Canadá e Europa, estimarama população de equinos idosos com idade superior a 16 anos em 28% do totaldo rebanho(BUSHELL, 2016). Em diversos estudos demográficos e clínicos realizados entre os anos de 1989 a 2006, a raça pônei ganhou grande representatividade na população geriátrica (BROSNAHAN, 2003), demonstrando índices significativos de longevidade. Acredita-se que evolutivamente foram selecionados para ambientes escassos e de baixa nutrição, sendo de fácil adaptação em relação aos demais equinos (CARTER, TREIBER& GEOR, 2009). Em contraste com o Reino Unido, os Estados Unidos apresentam umamenor população de animais da raça pônei, podendo assim, ser justificado as diferençasde distribuição da idade média no rebanho de equinos (BROSNAHAN, 2003).

Em comparação com a população humana geriátrica, as mulheres representam maiores índices quantitativos em relação aos homens (KINSELLA, 2005). Já no âmbito equestre, não foi observado significância quantitativa em relação ao número de equinos idosos de acordo com o sexo. Contudo, houve diferença significativa, sendo maior o número de equinos não castrados em uma população jovem quando relacionado à população geriátrica (BROSNAHAN, 2003 & WYLIE et al., 2013).

2. 3 O papel do cavalo e o vínculo com o tutor

Desde o século passado o papel do cavalo na sociedade sofreu uma grande mudança, com o declínio dos animais estritamente direcionados para o trabalho e a ascensão dos animais de performance e recreação (MCGOWAN, 2011). Em países ocidentais grande parte do plantel de equinos é utilizada para atividades de lazer, não envolvendo fins comerciais. No Reino Unido uma pesquisa envolvendo mais de 15.000 proprietários de

cavalos, apontou um terço dos animais em atividades de lazer, outros um terço envolvido em provas de esporte ou exibição e por fim, cerca de 20% em atividades variadas relacionadas à reprodução, equoterapia e corridas (SLATER, 2015). Em outro estudo realizado nos Estados Unidos com 50.000 famílias participantes, mais da metade delas (56,5%) consideravam o cavalo como um animal de estimação e companhia, 38,4% como membro da família e apenas 5,1% apontando como uma propriedade (AMERICAN VETERINARY MEDICAL ASSOCIATION, 2007). Já na Holanda,
pesquisas demonstram que 47% dos proprietários de equinos, consideram o animal como um filho (VISSER, 2012). Em um levantamento realizado exclusivamente com cavalos idosos, aproximadamente 60% eram utilizados para lazer e 40% eram aposentados e mantidos como animais de companhia (MCGOWAN, 2011).

O estreitamento do elo entre o homem e o cavalo no decorrer de décadas, e a mudança do papel estritamente comercial para uma relação afetiva e de companheirismo, reflete intimamente na decisão do cuidado e manejo ofertado aos cavalos geriátricos. Estudos realizados apontaram um maior índice de atenção à saúde em equinos idosos de companhia e de lazer, contrastando com um declínio de cuidados em grupos direcionados apenas para fins comerciais. Embora exista uma redução de atenção à saúde dos animais em aposentadoria, os proprietários estão cada vez mais demonstrandointeresse em manter a qualidade de vida e bem estar dos cavalos idosos (IRELAND, 2011).

Neste novo cenário, o panorama da medicina veterinária equina também entra em ascensão, com um aumento de seis vezes na demanda de atendimentos e internações hospitalares para os equinos geriátricos em um período de 10 anos (DARGATZ, 2006). A base de toda essa evolução na perspectiva de atenção ao bem estar, reflete na relação poderosa e no vínculo forte promovido entre o proprietário e o cavalo. A maioria dos animais participantes das pesquisas, estão em posse de seus tutores há mais de 10 anos. A afinidade e o elo construído diariamente através dos momentos de recriação, esportes, desempenho e companhia, reforçam a relação duradoura e de confiança estabelecida por anos. Assim, a criação de uma relação íntima e afetiva, afeta a tomada de decisão do

tutor que prioriza o cuidado e atenção ao bem estar do seu animal (BRACKENRIDGE, 1996).

2.4 Principais afecções do equino geriátrico

A doença crônica na medicina geriátrica humana, corresponde a mais de 87% das afecções em pessoas com idade superior a 60 anos, sendo responsável por altos índices de mortalidade (LEE, 2007). Os animais idosos, dificilmente possuem apenas uma doença envolvida, com o surgimento de diversas patologias proporcionais ao aumento da faixa etária. Embora o tutor entenda a prevalência e o surgimento dessas doenças, um estudo envolvendo um pequeno grupo de cavalos, apontou uma grande dificuldade de seus tutores em reconhecer a presença dessas afecções em seus animais. Apesar da progressão da idade ser um fator favorável ao aparecimento de diversas doenças, apenas nos últimos 15 anos que foi estimado a prevalência de doenças que afetam os equinos geriátricos. Com base nessas pesquisas, houve um relato de grande frequência deafecções agudas como cólicas no âmbito hospitalar e alta prevalência de doençascrônicas em animais atendidos à campo (CHANDLER, 2001).

No período entre 1989 e 1999 nos Estados Unidos, foi realizado um estudo em um hospital veterinário universitário envolvendo 467 equinos internados ao longo dos anos, com faixa etária igual ou superior a 20 anos. Os motivos mais comuns da admissão hospitalar destes animais foram o trato gastrointestinal, representado 54% das internações, afecções musculoesqueléticas com 24% e patologias respiratórias com 16%. Os sistemas endócrinos, cardiovasculares, oculares, cutâneo, reprodutivo, urinário e linfático, foram os de menores representatividade. Entre estes animais os diagnósticos específicos mais comuns foram disfunção da pituitária da pars intermedia ou PPID com 10% dos casos, lipoma estrangulante no intestino delgado correspondendo a 7% e laminite com 6% (BROSNAHAN, 2003).

2.4.1 Afecções musculoesqueléticas

Os distúrbios musculoesqueléticos compõem uma das principais causas de mortalidade em equinos de diversas faixas etárias, sendo a causa mais frequente de mortalidade em animais geriátricos (IRELAND, 2011). Em um estudo envolvendo 69 animais idosos com idade igual ou maior a 30 anos, 77% apresentavam algum grau de claudicação, sendo que 97% demonstravam uma redução de amplitude em alguma articulação (IRELAND, 2012). Neste mesmo estudo, também foi considerado outros 200 animais com idade igual ou superior a 15 anos, 51% apresentavam claudicação e 84% uma redução de amplitude em uma articulação. Em uma análise retrospectiva baseada em serviços de seguro animal, foi constado uma maior propensão em cavalos de faixa etáriasuperior a 15 anos, sofrerem afecções locomotoras traumáticas e fatais comparados com animais mais jovens (WILLIAMS, 2000) além disso, os distúrbios musculoesqueléticosforam responsáveis por 24% dos procedimentos de eutanásia realizado em animais geriátricos, ficando em segundo lugar os distúrbios gastrointestinais (IRELAND, 2011).

A percepção do tutor ainda é falha em reconhecer as afecções musculoesqueléticas em seu animal, sendo um ponto importante e prejudicial ao bem estar do cavalo idoso. A claudicação é pouco identificada, sendo considerada inexistente ou irrelevante para os tutores, principalmente em animais aposentados e afastados das atividades atléticas (BROSNAHAN, 2003). O principal motivo da claudicação em animais geriátricos, está relacionado a doença articular degenerativa ou osteoartrite, correlacionada a grande incidência de redução da amplitude em uma ou mais articulações relatadas em diversos estudos. Outra afecção de grande relevância resultando em claudicação e incapacidade funcional é a laminite crônica (MCLLWRAITH, 2005).

2.4.2 Doença Articular Degenerativa ou Osteoartrite (AO)

A Osteoartrite (OA) equina decorre de diversas desordens que culminam em uma degeneração da cartilagem articular, alterações ósseas, sinoviais e em tecidos moles da articulação. Seu ciclo é progressivo devido a modificações bioquímicas e biomecânicas, seguido de distúrbios de homeostase articular que resultam em desequilíbrios

anabólicos e catabólicos na articulação. O osso subcondral sofre alterações importantes, sugestivas de eventos primários à manifestação da osteoartrite (MCLLWRAITH, 2005). A membrana sinovial e composição do liquido sinovial também sofre alterações, reforçando a participação de uma ampla rede de estruturas nessa afecção (SAMUELS, 2008).

Diversos são os fatores envolvidos na instalação da OA, sendo eles decorrente da sinovite, traumas articulares e micro lesões provenientes de sobrecargas repetidas. No equino, os dois últimos fatores mencionados, são os mais importantes induzidos pelo desgaste atlético (NEUNDORF, 2010). A deterioração da cartilagem articular e o ciclo de eventos ocorridos resultam em mais problemas para os animais geriátricos. Além disso, a instabilidade e perda de congruência articular, gera fibrose e dor na articulação, diminuindo a amplitude de movimentação característica em animais idosos. Associado aisso o osso subcondral sofre uma importante esclerose, o que resulta em perda da capacidade de absorção do impacto e uma maior incidência de traumas em outras áreas do membro afetado (SAMUELS, 2008). Uma vez iniciado, o curso da orteoartrite tende a se desenvolver lentamente e inevitavelmente de forma grave, se instalando por toda a articulação. Independente de qual for o fator primário inicial, a forma avançada da doença culmina em uma condição comum e na maioria dos casos, a apresentação do estágio final é observada em cavalos com idade avançada (BROMMER, 2003).

Figura 1: Redução crônica da amplitude da articulação em 10 graus. MCGOWAN, 2013.

A osteoartrite crônica é uma condição dolorosa que afeta a qualidade de vida dos animais idosos. Diversas são as fontes de dor, o que incluem a cartilagem articular, ligamentos articulares, osso subcondral, cápsula articular, bem como periósteo e alterações de pressão intramedulares. A compreensão dos diversos pontos de origem de dor, permite o entendimento da extensão da patologia e uma melhor forma de gerenciara analgesia. O manejo da dor nas condições de osteoartrite nos animais geriátricos, é essencial para promover um maior bem estar, uma vez que, as condições dolorosas são responsáveis por desenvolver um grande estresse fisiológico e mental ao equino (MCLLWRAITH, 2005).

O objetivo principal é garantir uma condição sustentável e estável para que o animal idoso receba o máximo conforto, uma vez que não há terapia capaz de regenerar a articulação acometida. A recomendação terapêutica consiste no tratamento local da articulação afetada, controle da dor crônica, ferrageamento ortopédico, fisioterapia e exercícios controlados (GOODRICH, 2006).

Figura 2: Osteoartrite da articulação metacarpofalangeana em animal idoso (> 25 anos).
Hospital Veterinário da UFMG, 2021

2.4.3 Tendões e ligamentos

As consequências do envelhecimento que afetam a estrutura e a integridade dos tendões e ligamentos em equinos geriátricos, ainda são pouco estudadas. Com a chegada da senescência, gradualmente ocorre uma redução da elasticidade do tecido conjuntivo, o que resulta em modificações na força, capacidade de armazenamento de energia e dano aos componentes matricial dos tendões e ligamentos (BARRY, 1994 e GILLIS et al., 1995). Uma vez lesionados, o reparo a essas estruturas acontece gradualmente mediante um processo de calcificação distrófica, o que resulta em uma maior perda de elasticidade e resistência, consequência da substituição do tecido colagenoso (BERTONE, 2006).

Na medicina humana, uma análise *in vitro* realizada em um tendão envelhecido, apontou um grande número de ligações cruzadas de colágeno, responsáveis pelo enrijecimento tendíneo, além da redução no ângulo de junção da fibra de colágeno, diminuição dos componentes extracelulares como a água e mucopolissacarídeos e uma maior produção de colágeno tipo V. O diâmetro do tendão sofreu um aumento devido a uma maior produção de colágeno, seguido de alterações relacionadas aos proteoglicanose redução da quantidade de água, o que causa perda tecidual da elasticidade tendínea. Estas alterações em conjunto, resultam em perda da capacidade de deslizamento do colágeno, o que promove modificações mecânicas e bioquímicas no tecido (NARICI, 2008).

As estruturas ligamentares e tendíneas mais estudadas nos equinos, são o ligamento suspensor do boleto e o tendão flexor digital superficial. O ligamento suspensor do boleto sofre degeneração progressiva, principalmente nos membros posteriores e com grande frequência em animais geriátricos. Durante o processo de degeneração do ligamento, ocorre um mecanismo de reparo aberrante, com a fusão de feixes de colágeno que antes eram individuais. Os fibroblastos presentes nos grandes feixes, perdem uma grande capacidade de suprimento de sangue, o que resulta em morte celularou na transformação em condrócitos. Com isso, o ligamento é reparado com um tecido semelhante a uma cartilagem, reduzindo sua elasticidade, capacidade de apoio e por

conseguinte, falha no aparato suspensor e suporte à articulação do boleto (SMITH, 2002). Com o avanço da idade nos equinos, o tendão flexor digital superficial perde sua capacidade de suportar o estresse normal, sofrendo uma progressiva deterioração. Essa deterioração, é mais comumente observada, na sua porção central, com a redução da celularidade focal, degeneração das fibras de colágeno e matriz colagenosa. Dessa forma, o tendão aumenta sua rigidez à medida que a senescência ocorre, além degrandes áreas que se tornam avasculares exacerbando ainda mais os processos degenerativos (DOWLING, 2000).

A capacidade de adaptação às tensões musculoesqueléticas sofridas no tendão e ligamento reduz drasticamente com a chegada do envelhecimento. A matriz tendínea sofre uma importante degeneração e redução da sua celularidade. Associada aos processos degenerativos, ocorre também um declínio na concentração das proteínas da matriz da cartilagem oligomérica, responsáveis pela qualidade de reparo das lesões tendíneas (SMITH, 2002). Todo esse processo degenerativo é seguido de impactos adicionais decorrentes de fadiga, perda de tônus muscular e baixo condicionamento presentes em animais geriátricos. Sendo assim, atividades regulares e controladas devem fazer parte da rotina diária dos cavalos idosos, uma vez que aumentam acapacidade de modificar e regular os efeitos danosos do envelhecimento tendíneos e ligamentares (NIELSEN, 1998).

Figura 03: Hiperextensão da articulação metacarpofalangeana em animal idoso (>25 anos). Hospital Veterinário da UFMG, 2022.

2.4.4 Laminite

A laminite compõe um dos diagnósticos mais comuns relacionados ao aparelho locomotor em cavalos idosos, com cerca de 37,5% dos casos gerais de claudicação. À medida que o equino envelhece, aumenta a probabilidade de apresentar sinais clínicos compatíveis com a doença, sendo a forma crônica a mais frequente em animais com idade superior a 15 anos (BERTONE, 2005). Os fatores endocrinopáticos, desempenham um papel importante na estreita relação entre a laminite crônica e a senilidade, sendo a Disfunção da Pituitária da Pars Intermédia (PPID) e a Síndrome Metabólica (SME) as afecções endócrinas de maior incidência nos animais geriátricos (DURHAM, 2016).

Em um hospital de equinos localizado na Finlândia, 89% dos animais idosos internados apresentavam indícios de doenças endócrinas, sendo um terço diagnosticados com Disfunção da Pituitária da Pars Intermédia (PPID) e outros dois terços com hiperisulinemia, indicativo de resistência à insulina (KARIKOSKI, 2011). As anormalidades metabólicas decorrentes do PPID e SME, resultam na prevalência de 30% a 60% dos casos com desregulação da produção de insulina. Embora não se saiba ao certo a etiopatogenia decorrente da resistência à insulina, estudos apontam quequantomaior a insulinemia, piores são os danos causados às lâminas dos cascos e por conseguinte, maior a gravidade da laminite (TADROS, 2018).

Apesar das afecções endócrinas serem apontadas como os principais agentes causais da laminite em animais geriátricos, é necessário ressaltar outros fatores contribuintes, como a baixa qualidade do casco, redução da produção de queratina decorrente da senescência, fatores ambientais, nutricionais e ausência da manutenção periódica do casco (BERTONE, 2005).

Figura 04: Equino idoso apresentando sinais característicos da Disfunção da Pituitária da ParsIntermédia e laminite. Candem Equine Centre, 2019.

2.4.5 Músculos

O sistema musculoesquelético sofre mudanças estruturais com o avanço da idade que resultam em redução da força e massa muscular, clinicamente conhecido como sarcopenia. Além do declínio na massa, a redução na força muscular também é observada e apresenta uma velocidade maior comparada as perdas de áreas musculares (ROSENBERG, 1997).

A sarcopenia pode ser identificada como primária, referente apenas à idade, ou secundária, quando existem outros fatores adicionais, como atividades físicas inadequadas, baixas condições nutricionais ou decorrentes de doenças (JENTOFT,2019). Sabe-se que os fatores responsáveis pela perda muscular consequente do envelhecimento, incluem desequilíbrios na síntese e produção de proteínas musculares, além de desnervação de suas fibras. Estudos apontam, as citocinas e mediadores inflamatórios como um importante desencadeador da degradação muscular (LANG, 2010).

Nos equinos geriátricos, a perda de massa muscular também é notada. Em uma pesquisa envolvendo 325 médicos veterinários, 31,5% afirmaram observar a presença de atrofia

muscular em animais idosos com idade igual ou superior a 15 anos (PARADIS, 2002). No Reino Unido, em estudo realizado com a participação de 918 proprietários decavalos geriátricos, 19,5% apontaram perda de massa muscular em seus animais e 23,9% observaram redução do tônus muscular (LEHNHARD, 2004).

Além dos relatos de perda de massa e tônus muscular em cavalos idosos, alterações na composição muscular também foram descritas. Em um estudo realizado com umaamostra muscular proveniente do músculo glúteo médio em cavalos da raça quarto de milha, foi observado uma porcentagem menor de fibras do tipo IIx e maior porcentagemde fibras do tipo I em animais idosos (17 – 25 anos) quando comparados com os animaismais jovens. Neste mesmo trabalho, foi descrito uma redução de densidade mitocondrialem amostras do músculo tríceps do braço e menor atividade citocromal nos músculos glúteo médio e tríceps do braço, comparados às amostras provenientes de equinos jovens(LI C et al., 2016).

Os fatores endócrinos também ganham um importante destaque como causa secundária de sarcopenia em equinos, sendo a PPID responsável por uma significativa perda de massa muscular em animais idosos. Os cavalos portadores de PPID possuem microscopicamente uma atrofia das fibras musculares do tipo IIa, atrofia e perda das fibras musculares do tipo IIb, além de apresentarem um número acentuado de marcadores de proteólise muscular em comparação com animais livres da afecção (MASTRO, 2014).

Assim como em humanos, os cavalos geriátricos também são afetados pela redução de massa e pela perda do tônus muscular. A sarcopenia na medicina humana é bemdefinida e caracterizada, contudo, pouco se sabe a respeito deste distúrbio em equinos e os seus mecanismos desencadeadores. Os primeiros estudos relativos à doença, foram descritos no Reino Unido, no entanto, a prevalência de dados referentes a outros países ainda é desconhecida (IRELAND, 2011).

Figura 5: Equino idoso (>25 anos) apresentando atrofias musculares na região da coluna toracolombar, pelve e quadríceps femoral. Hospital Veterinário da UFMG, 2022

2.4.6 DISTÚRBIOS ENDÓCRINOS

Nos últimos anos, o conhecimento sobre as doenças endócrinas e o maior cuidado e atenção à saúde dos equinos geriátricos, modificou exponencialmente a longevidade destes animais. Com a crescente expectativa de vida, as afecções relacionadas ao envelhecimento aumentaram a incidência, sendo as endocrinopatias importantes distúrbios diagnosticados em animais idosos. A disfunção da pars intermédia da pituitária (PPID) é a doença endócrina mais frequente e conhecida em equinos geriátricos, seguido da síndrome metabólica equina (SME). Ambas as afecções podem ser diagnosticadas isoladamente, portanto, em alguns animais, podem até mesmo coexistirem ((DURHAM, 2016).

DISFUNÇÃO DA PARS INTERMÉDIA DA PITUITÁRIA OU DOENÇA DE CUSHING EQUINA

A PPID, é uma doença degenerativa dos hormônios hipotalâmicos dopaminérgicos inibitórios que controlam a liberação de neurotransmissores pela hipófise, o que leva a hiperplasia, hipertrofia, e possíveis microadenomas e macroadenomas nas células da pars intermédia na hipófise (MILLER, 2008). A dopamina produzida pelo hipotálamo e carreada por diversos hormônios dopaminérgicos, é responsável por se ligar a receptores existentes na pars intermédia da hipófise e regular de forma inibitória a liberação de peptídeos imunorreativos como o adrenocorticotrófico (ACTH), βendorfinas, hormônio estimulante de α-melanócitos (α-msh) e o peptídeo intermediário similar corticotropina.

Decorrente da degeneração dos neurônios dopaminérgicos inibitórios, ocorre a falha no feedback negativo de controle desses peptídeos através da hipófise, o que leva a altas quantidades liberadas na circulação. A desregulação destes peptídeos, provoca uma hiperplasia e hipertrofia das células da pars intermédia e por consequência uma compressão das células da pars nervosa e distalis. A compressão hipofisária associada ao aumento e desequilíbrio dos peptídeos circulantes, levam ao aparecimento dos sinais clínicos da doença (MCFARLANE, 2011).

Anteriormente, era esperado que os animais acometidos com PPID demonstrassem letargia, laminite crônica recorrente, hipertricose acentuada, abdome pendular, perda de massa muscular, poliuria, polidpsia, provavelmente sinais clínicos apresentados em estágios finais da doença. Nos últimos anos, o maior interesse e conhecimento pela endocrinopatia, aumentou significativamente a observação de sinais existentes levando a diagnósticos precoces. Os sinais mais sutis são agora observados, como a diminuição do desempenho atlético, redução da linha muscular superior da coluna, mudanças de comportamento, alterações no casco e leve hipertricose localizada (MCGOWAN, 2013).

A investigação da doença na fase inicial leva a dificuldades, demonstrando baixa sensibilidade de diagnóstico laboratorial quando comparado ao diagnóstico da doença em estágio avançado (BEECH, 2007). A mensuração da concentração basal de ACTH, éo método de diagnóstico mais popular para PPID, devido a sua forma prática e fácil de coleta.

Em cavalos livres da doença, 98% do ACTH circulante é liberado pela pars distalis, enquanto nos animais com PPID, altas concentrações de ACTH são liberadas no plasma através da pars intermédia. As concentrações elevadas de ACTH, estão relacionadas a presença da disfunção da pars intermédia. Contudo, frequentemente a hiperplasia da adrenal esta ausente nos casos da doença e a concentração plasmática de cortisol total, geralmente esta normal. Estes achados, são justificados pelo fato doACTH proveniente da pars intermédia ter menor biodisponibilidade comparado ao ACTH em animais normais liberado pela pars distalis (COPAS, 2012). Assim, a mensuração do ACTH em casos suspeitos é importante para o diagnóstico, porém com menor importância fisiologicamente (DURHAM, 2016).

O diagnóstico da doença baseado nas concentrações de ACTH plasmático, pode sofrer alterações relacionadas a prática de exercícios extenuantes, doenças graves, presença de dor intensa e grande extresse provocando alta liberação de ACTH (DURHAM, 2016). Outro fator importante a ser considerado na mensuração do ACTH, é a sazonalidade. Estudos recentes apontam um aumento na concentração de ACTH no solstício de verão, estendendo no período de julho a novembro e com um pico nas últimas semanas de setembro (DURHAM, 2014). Em animais com PPID, é observado altas concentrações de ACTH no outono, sendo assim, ocorre uma maior sensibilidade e especificidade para coletas diagnósticas de ACTH neste período (MCGOWAN, 2013).

Para uma maior sensibilidade nos testes diagnósticos, é recomendada a dosagem do hormônio liberador de tireotropina (TRH), sendo um teste mais preciso comparado a mensuração do ACTH plasmático basal sozinho. A estimulação dos receptores de TRH, promove um aumento nos valores basais de ACTH em cavalos normais, e em animais com PPID estes valores podem subir significativamente (MCGOWAN, 2013).

Além da mensuração dos níveis de ACTH plasmático, a avaliação periódica das concentrações de insulina e glicose é fundamental. A desregulação da insulina é uma característica comum na disfunção da pars intermédia e na síndrome metabólica equina, e o seu aumento pode ser um fator preditor da ocorrência de laminite. Sendo assim, o acompanhamento rotineiro da sua concentração, se torna importante para o prognóstico e estabelecimento de um protocolo nutricional (DURHAM, 2014).

Figura 6: Equino idoso diagnosticado com PPID, presença de sinais de hirsutismo e perda acentuada de peso. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo,Departamento de Clínica Médica, 2018.

SÍNDROME METABÓLICA EQUINA (SME)

A síndrome metabólica corresponde a presença de diversos fatores de risco em um animal que coexistem e estão associados a desregulação metabólica, endócrina e maior susceptibilidade a laminite endocrinopática. Os principais fatores desencadeantes estão relacionados a raça, obesidade, metabolismo lipídico desordenado e desregulação nas concentrações de insulina e glicose. A quantidade de alimentação exacerbada e o manejo nutricional inadequado, associado à predisposição genética, aumentam a incidência de diversos animais portadores da SME. Além do perfil genético, a condição

denominada como “easy keepers” faz parte de grande parte dos casos. Animais com esse fenótipo, mantém sua condição corporal estável, sem necessitar de grandes quantidades de calorias para a sua manutenção (FRANK, 2010).

O fator central para a fisiopatologia e diagnóstico da SME, esta em torno da disinsulinemia. O metabolismo lipídico desorndenado surge a partir de condições genéticas existentes associadas a fatores adquiridos, como dietas inadequadas e obesidade. A combinação desses fatores de risco, promovem as consequências patológicas da SME (TREIBER, et al., 2006). O fator genético da disinsulinemia,decorre de uma ampla seleção natural estabelecida aos animais que habitavam ambientes de baixa oferta nutricional. A mudança no metabolismo endócrino e a resistência à insulinanesses animais, preservavam a captação de glicose para a realização das funções vitais básicas dependentes da insulina, como o sistema nervoso central, sistema cardiovasculare renal. Além disso, esse mecanismo facilitaria a mobilização da concentração do glicogênio e gorduras em momentos em que a alimentação era inexistente ou restrita (CARTER, 2009)

Os efeitos genéticos da disinsulinemia, são potencializados quando associados a fatores externos, como a super alimentação, obesidade e a domesticação atual dos equinos. O caráter crônico deste desequilíbrio lipídico e a manutenção dos estoques de gordura, aumentam o risco de hiperlipemia, promovem o catabolismo lipídico rápido e por consequência, um maior risco de laminite (FRANK, 2014). A hiperinsulinemia pode ser a ligação entre a disinsulinemia e a laminite. Os picos de insulina são alcançados pós pradial em uma alimentação rica em carboidratos não estruturais (SNC), contudo, a duração e magnitude desses níveis são exagerados em animais com disinsulinemia. Sendo assim, os picos de hiperinsulinemia patogênicos, podem desencadear o processo da laminite em cavalos com predisposição genética (TINWORTH, et al., 2011).

O envelhecimento pode contribuir para a manutenção e progressão da doença, consequência da diminuição da demanda energética em animais idosos, associado a redução da função atlética e ao aumento da alimentação muitas vezes determinado pelo proprietário. Diante disso, a síndrome metabólica, é um problema genuíno em animais geriátricos, assim como o PPID, levando a casos de laminite endocrinópatica de caráter crônico. O PPID e SME, não são doenças isoladas e podem coexistir no memo indivíduo (DURHAM, 2016). Embora a laminite seja a principal morbidade apresentada, outros problemas como a letargia, infertilidade e hiperlipemia são descritos(TREIBER, et al., 2006).

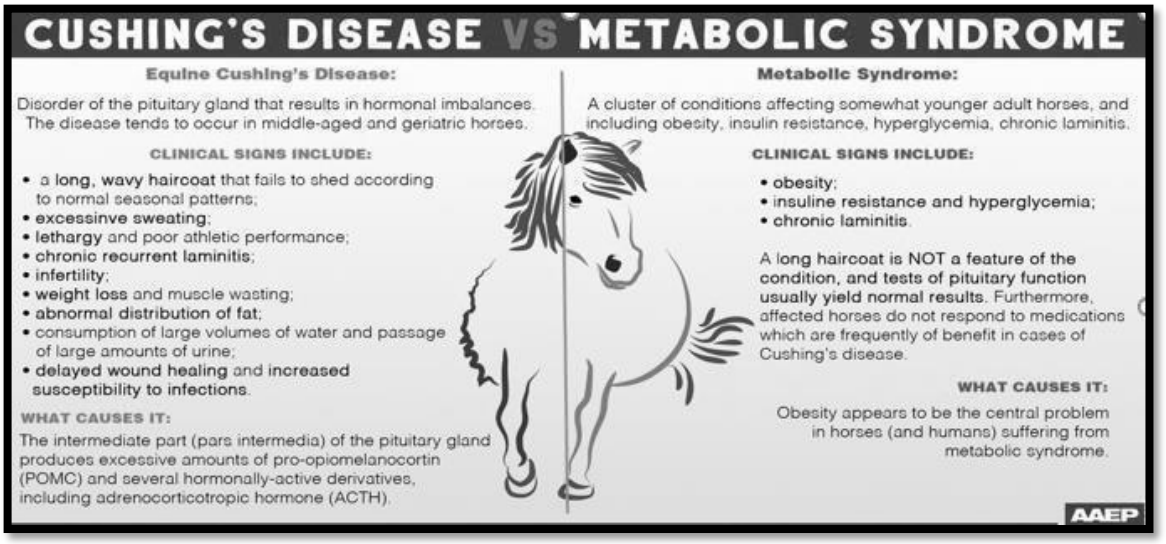

Figura 7: Breve resumo comparativo entre a PPID e SME. American Association of EquinePractitioners (AAEP), 2016.

2.4.7 DISFUNÇÃO IMUNOLÓGICA

IMUNOSENESCÊNCIA

A remodelação do sistema imunológico decorrente do envelhecimento é descrita como imunosenescência e resulta em baixa imunidade e um estado inflamatório exacerbado nos idosos. Na medicina humana, é caracterizada por modificações linfocitárias, resposta imune desregulada à patógenos e um a manutenção de um estado pró- inflamatório (GRUVER, et al., 2007). A imunosenescência é um fator de risco de

grande importância na morbidade de pacientes geriátricos, responsável pelo desenvolvimento de diversas patologias inflamatórias, neoplásicas e degenerativas. O aumento da morbidade pode ser resultante de uma maior suscetibilidade à agentes infecciosos e ao declínio na resposta imunológica gerada através da vacinação (MCFARLANE, 2016).

Apesar das evidências serem limitadas, pesquisas atuais apontam alterações imunológicas relacionadas ao envelhecimento em cavalos, semelhantes as modificações observadas em humanos. As disfunções endócrinas e metabólicas afetamfrequentemente os equinos idosos, influenciando as funções imunológicas. Além disso, doenças não diagnosticadas ou subclínicas, causam um impacto significativo na resposta imune (MCGOWAN, 2012).

ALTERAÇÕES ASSOCIADAS À IDADE NA FUNÇÃOIMUNOLÓGICA DA POPULAÇÃO DE CÉLULAS

Alterações relacionadas ao envelhecimento em populações de linfócitos foram descritas em diversas espécies de mamíferos. O achado mais frequente foi o declínio no número de células T virgens, observadas em idosos, primatas não humanos e roedores (MARTINEZ, 2011). Foi sugerido que esta alteração decorra da estimulação gênica constante e crônica (LANG, 2011). Acredita-se que a resposta imune a infecções latentes provocadas por vírus ao longo da vida, cause uma redução na população de linfócitos virgens (PAWELEC, 2011). Paralelo ao declínio das células T virgens, a expansão clonal de células de memória CD8 específicas para alguns vírus foi observada em humanos idosos (OUYANG, 2003). Em estudos realizados em camundongos infectados por um tipo de vírus estabelecido, foi observado a redução das respostas antivirais das células T, diminuição da resposta à vacinação e aumento da população de células T de memória efetora. Essas observações sugerem evidências diretas de que a exposição constante a patógenos pode modificar o sistema imune mesmo diante da ausência de doença (MEKKER, 2012). As alterações de células T, não foram mensuradas em equinos idosos, devido a ausência de anticorpos disponíveis que possam

ser capazes de promover a diferenciação das células de memória virgens (MCFARLANE, 2016).

Outros achados encontrados na população humana geriátrica, apontam alterações no número total de linfócitos, células CD4, CD8 e B. Um indicador de tendência inflamatória versus imunossupressão, também foi observado em pacientes idosos (SHNABEL, 2015). Em equinos geriátricos, estudos descrevem a redução da porcentagem total de linfócitos, enquanto a população de linfócitos CD4 aumenta. A relação na proporção entre células CD4/CD8 estava aumentada, sugerindo que a mesma tendência inflamatória que ocorre em humanos, também ocorra nos cavalos (MCFARLANE, 2016).

CITOCINAS E PROTEÍNAS DE FASE AGUDA

Assim como os humanos, os cavalos idosos apresentam um fenótipo pró-inflamatório, com perfis de citocinas semelhantes e expressão aumentada de fator de necrose tumoral (TNF)-α, interleucina (IL)- 6, IL-1β, IL-8, interferon (IFN)-γ, IL-15, e IL-18, além da razão acentuada da concentração de citocinas pró-inflamatórias, IL-6/IL-10 e TNF-α/IL-10 (ADAMS, et al., 2008). Vários fatores foram descritos como responsáveis pelo aumento da concentração sérica de TNF-α, como obesidade, inflamações, doenças concomitantes e período da coleta da amostra (MCFARLANE, 2008).

O papel de outras citocinas séricas em cavalos idosos, ainda não foi intensivamente pesquisado. Embora exista a dificuldade decorrente da baixa disponibilidade de reagentes validados para equinos, diversos estudos incluindo o papel das citocinas e proteínas de fase aguda estão sendo realizados com o intuito de entender de forma mais abrangente e delimitada o papel da inflamação no envelhecimento dos equinos (MCFARLANE, 2016).

CONSEQUÊNCIAS CLÍNICAS DA DISFUNÇÃOIMUNOLÓGICA

RISCO DE DOENÇAS INFECCIOSAS

Comumente ouvimos falar que os animais idosos compõem um grupo maior de risco de contraírem doenças infecciosas. Poucos estudos controlados, documentam um aumento da incidência de doenças infecciosas nesta população. Diversos estudos epidemiológicos foram realizados recentemente, abordando uma variedade de métodos de coletas de dados, pesquisas com médicos veterinários e proprietários, análise retrospectivas em centros de referências e analises de relatórios de patologia. Na análisedos dados, a doença infecciosa foi uma causa incomum de manutenção de doença e causa mortis (MCGOWAN, 2010).

O aumento no risco de infecção relacionado ao envelhecimento ainda não está bem elucidado. Algumas doenças podem ter sua apresentação de forma mais grave emcavalos idosos, como a infecção pelo vírus do Nilo Ocidental, causando sinais mais graves em cavalos idosos quando comparados com animais adultos (SALAZER, et al., 2004). Da mesma maneira, equinos sadios foram infectados experimentalmente com uma cepa neurológica do herpesvírus equino tipo 1 e os cavalos idosos foram os mais susceptíveis a desenvolverem os sinais neurológicos da doença (ALLEN, 2008).

A eliminação de endoparasitas não demonstra ser afetada pela evolução da idade,embora esta afirmação seja baseada em poucos estudos e pesquisas. Apesar de poucas observações sobre as infecções parasitárias em idosos, maiores contagens de ovos fecais foram encontradas em animais idosos portadores de PPID, comparado com cavalos jovens e idosos saudáveis. Idealmente, é importante periodicamente incluir a contagem fecal de ovos nos cuidados de saúde e manejo da rotina dos animais geriátricos (MCFARLANE, 2010).

RESPOSTAS IMUNOLÓGICA ÀS VACINAS

Uma importante preocupação em relação a depleção imunológica em idosos, é a redução da capacidade de produção de títulos de anticorpos adequados após a vacinação. Quando se refere ao vírus da influenza em humanos, a diminuição da

capacidade em produzir níveis imunogênicos ideais em idosos, leva a alta morbidade e mortalidade causada por essa infecção (REBER, 2012).

Em equinos geriátricos, estudos apontam uma menor resposta imunogênica às vacinas contra influenza quando comparado com a resposta produzida em animais mais jovens (ADAMS, et al., 2011) observando uma redução 10 vezes menor na produção datitulação de anticorpos em animais idosos (MUIRHEAD, et al., 2008). No entanto, ainda existe a necessidade de avaliar os resultados clínicos em pacientes geriátricos apósa vacinação contra influenza e outras doenças. Mesmo com fatores apontando a redução da eficácia da vacinação contra influenza em nesses animais, não houve relatos específicos de aumento da epidemiologia da infecção em cavalos idosos (MCFARLANE, 2016).

Em outro estudo realizado com a aplicação de vacina contra a raiva em equinos nunca imunizados, o titulo de anticorpos após a primovacinação e a segunda aplicação da dose, não diferiu em comparação com os animais idosos. Contudo, nesse estudo, 80% da população controle e geriátrica apresentavam baixas concentrações nos níveis de selênio séricos, o que poderia influenciar em uma baixa titulação de anticorpos (MUIRHEAD, et al., 2008). Mais pesquisas precisam ser elucidadas para um melhor esclarecimento da capacidade de produção de anticorpos vacinais no equino idoso paraa formulação de um protocolo vacinal ideal e eficiente (MCFARLANE, 2016).

2.4.8 DISTÚRBIOS ODONTOLÓGICOS

Os equinos e asininos apresentam maior predisposição em desenvolver distúrbios odontológicos, em especial, doenças periodontais após os 15 anos (IRELAND, 2012). Os asininos com faixa etária superior a 20 anos, são conhecidos pela acentuada prevalência de alterações de desgastes, deslocamentos e diastemas dentários (TOIT, et al., 2008). As anormalidades odontológicas foram observadas em 95,4% dos cavalos idosos, o que absolutamente justifica a necessidade de uma intervenção precoce e manutenção de cuidados preventivos na população equina (IRELAND, 2012).

Figura 9: Ausência de diversos elementos dentários em crânio de equino idoso. NICHOLLS, 2016.

Variantes comuns relacionadas à idade na odontologia equina são importantes fatores contribuintes para distúrbios dentários geriátricos. De natureza hipsodonte, a erupção e comprimento dos dentes é finita. Além disso, fatores como manejo dietético inadequado e o excesso de intervenções odontológicas, podem contribuir para a redução do comprimento funcional dos dentes e acentuar as alterações normais causadas pelo envelhecimento (TOITI, 2013). À medida que o equino envelhece, os dentes erupcionam, reduzem o tamanho e os incisivos modificam a sua conformação e característica (DIXON, 2005).

Todos os elementos dentários, possuem a presença de esmalte, dentina e cemento em sua superfície oclusal. O desgaste dessas estruturas permite a formação de pontas de esmaltes dentários, com características afiadas. À medida que o dente amadurece, os infundíbulos se desgastam, se tornam menos proeminentes com uma fina camada de esmalte periférico ao seu redor. Eventualmente, com o desgaste acentuado, a superfície oclusal se torna lisa e com a capacidade de mastigação ineficiente (NICHOLLS, 2016).

Figura 10: Modificações da superfície oclusal ao longo dos anos. NICHOLLS, 2016.

Uma importante mudança ocorre no contato oclusal, à medida que o animal envelhece, os dentes mandibulares se tornam mais curvados rostrocaudalmente, não alterando sua posição na boca. Em contrapartida, os dentes maxilares sofrem apenas alterações em sua angulação mésio-oclusal, ou seja, mudam levemente sua posição dentária. Essas modificações, alteram o contato oclusal e contribuem para a formação de distúrbios de padrão de desgaste, como as ondulações e diastemas (NICHOLLS, 2016).

REABSORÇÃO DENTÁRIA ODONTOCLÁSTICA E HIPERCEMENTOSE (EOTRH)

Descrita recentemente e de etiologia desconhecida, a EOTRH é um distúrbio frequente em animais com idade superior a 15 anos. É caracterizada pela reabsorção e destruição interna e externa dos dentes caninos e incisivos, seguida de deposição excessiva de cemento (HOLE, 2012). A hipercementose, ocorre após a reabsorção dentária, com isso não é considerada um processo patológico primário, e sim, um processo de reparação. A doença periodontal decorrente desse distúrbio afeta comumente os incisivos e caninos e com menos frequência os molares e pré-molares. A doença possui característica dolorosa, embora muitas vezes pode se tornar assintomática, até que a periodontite associada se torne um quadro grave (EARLEY, 2013). O diagnóstico da hipercementose

é realizado através de sinais e achados clínicos, radiografias dentárias e quando possível, a avaliação histopatológica (HOLE, 2018).

Não foi estabelecido uma etiologia única envolvendo a EOTRH, contudo, diversas teorias foram sugeridas. As hipóteses mais evidenciadas são decorrentes de doenças imunomediadas, infecções bacterianas, doenças periodontais, odontoplastia iatrogênica, genética, necrose isquêmica e doenças endócrinas. O estudo atual sobre a patologia carece ainda de diferenciar os processos normais de reabsorção decorrentes do envelhecimento (HOLE, 2018).

Figura 10: Radiografia em equino idoso diagnosticado com EOTRH. Sinais intensos dereabsorção óssea. LEAH, 2020

Figura 11: Radiografia em equino idoso diagnosticado com EOTRH. Deposição intensa decemento dentário. LEAH, 2020

MOLARES E PRÉ MOLARES

Os equinos geriátricos, sofrem as mesmas anormalidades de desgastes que os animais mais jovens, porém em um estágio mais avançado (IRELAND, 2012). O crescimento dos distúrbios dentários decorrentes do envelhecimento, tem sido referente à diminuição do potencial erupção (coroa de reserva), dissipação da força mastigatória na direção rostrocaudal, mudanças na angulação dos dentes molares e redução das forças mastigatórias (PIZZIGATTI, 2014).

Em pesquisa realizada, os distúrbios mais frequentes relatados envolvendo os dentes molares e pré-molares em animais com idade superior a 15 anos foram as pontas de esmaltes mandibulares (64%), pontas de esmaltes maxilares (51%), doenças periodontais (42,9%) e diastemas (41,9%). Além disso, as alterações observadas com maior prevalência incluíam presença de ondas, degraus e superfície oclusal lisa (IRELAND, 2012).

Figura 12: Equino idoso com extensaformação de ondas dentárias.
TOWSEND, 2020.

Figura 13: Equino idoso comacentuada face oclusal lisa. TOWSEND, 2020

2.4.9 SÍNDROME DO ABDOME AGUDO

A síndrome do abdome agudo é a anormalidade do trato gastrointestinal mais frequente em equinos e é responsável pela alta incidência de encaminhamento hospitalar em animais com idade superior a 20 anos (SILVA, 2013). A prevalência de cólicas na população geriátrica ainda é pouco descrita, no entanto, a alta letalidade foi relatada em diversos estudos (IRELAND, 2011). As causas mais comuns da doença na população geriátrica, diferem quando comparadas aos animais jovens. As compactações cecais foram as mais prevalentes e as afecções dentárias, associadas ao aumento da incidência de compactações em cólon maior em animais idosos. (HILLYER, 2002). O envelhecimento também foi apontado como fator predisponente de alta incidência na ocorrência de lipomas estrangulantes (SILVA, 2013).

Os equinos com idade superior a 16 anos encaminhados para os centros hospitalares em estudo, tiveram duas vezes mais propensão em apresentarem lesões estrangulativas de intestino delgado, quando comparados aos animais jovens. Por outro lado, houve uma menor incidência de lesões em regiões de cólon (SOUTHWOOD, 2010). A taxa de sobrevivência dos animais idosos que receberam tratamento clínico para cólica foi menor em relação aos animaisjovens. Contudo, não foi observado diferenças significativas de sobrevida após a realização de procedimento cirúrgico em ambas as faixas etárias, exceto em equinos com idade superior a 20 anos. A associação entre a idade e a sobrevida reduzida, é descrita após procedimentos cirúrgicos que envolvem o intestino grosso, não sendo relatado redução em intervenções de intestino delgado (PROUDMAN, 2005).

2.4.10 DOENÇA RESPIRATÓRIAS

Comumente afetado em equinos com idade igual ou superior a 20 anos, o sistema respiratório representa 16% de casos encaminhados aos centros hospitalares em diversos estudos (BROSNAHAN, 2003). Os sinais clínicos mais relatados pelos proprietários incluíam tosse e corrimento nasal. Contudo, poucos mencionaram a existência de

doenças respiratórias envolvidas, o que sugere um sub diagnóstico em uma proporção considerável de animais geriátricos (IRELAND, 2011).

A asma equina moderada à grave, é a afecção respiratória mais prevalente em equinos idosos, caracterizada por uma inflamação neutrofílica mediada por reação de hipersensibilidade das vias aéreas inferiores com uma posterior obstrução bronquiolar. É de caráter recorrente e crônico e a presença de sinais clínicos podem ser provocados por exposição a alérgenos presentes no ambiente e transportados pelo ar. Em um questionário, envolvendo a população geral de cavalos do Reino Unido, a asma foi relatada em 14% dos animais com idade avançada e em aposentadoria. Apesar dos relatos da existência de sinais clínicos, 91% dos proprietários de animais acometidos, demonstram estarem satisfeitos com a condição de saúde do animal, mesmo diante da existência de sinais graves (RETTMER, 2015).

2.5 ASPECTOS ALIMENTARES ENUTRICIONAIS

Alimentação e Nutrição

Além do pastejo a maioria dos cavalos idosos é alimentada com algum tipo de forragem conservada, sendo o feno o mais frequente (IRELAND, 2011). As disfunções dentárias comuns no envelhecimento, reduzem drasticamente a capacidade mastigatória de fibras longas e de baixa qualidade. Com a crescente ascensão da população geriátrica equina, houve a necessidade de uma maior disponibilidade de diferentes tipos de ração e forragens comercializadas que atendam às necessidades do público geriátrico (BROSNAHAN, 2003).

Os produtos destinados à alimentação geriátrica, foram idealizados com base em estudos iniciais que identificaram a existência da taxa de digestibilidade reduzida de fósforo, proteína bruta e fibras em animais idosos quando comparados aos animais jovens (RALSTON, 1989). No entanto, pesquisas subsequentes, confrontaram a atribuição da baixa digestibilidade justificada pelo envelhecimento, relacionando as alterações observados no estudo anterior, com a presença de modificações intestinais sugestivas de danos parasitários (RALSTON 2001). Em estudos recentes, não foi

observado diferenças significativas na digestibilidade aparente de energia, fibra detergente neutra, proteína bruta, gordura, cálcio e fósforo entre as populações decavalos idosos e jovens (ELZINGA, 2014).

As dietas desenvolvidas exclusivamente para cavalos idosos, são atrativas entre os proprietários. O aumento da longevidade dos animais geriátricos, tem sido relacionado a melhorias no manejo nutricional, com aproximadamente 40% dos proprietários relatando modificações na alimentação dos animais à medida que envelhecem (IRELAND, 2011). Frequentemente a perda de peso foi relatada em diversos questionários, sendo considerada um fator importante em animais idosos e motivador para a atenção na melhoria do manejo nutricional (BUSHELL, 2016). A obesidade, também foi descrita com alta prevalência nestes animais. O ganho acentuado de pesoe o emagrecimento atenuante, desempenham importantes papeis na morbidade e mortalidade na população equina geriátrica e representam grandes desafios para omanejo nutricional dos animais idosos (IRELAND, 2016).

Figura 14: Equinos idosos com idade superior a 25 anos com a alimentação adaptada em forma peletizada, facilitando a mastigação. Ambos apresentam diversos elementos dentários ausentes. Hospital Veterinário da UFMG, 2022.

2.6 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA E BEM ESTAR

Na medicina humana a avaliação da qualidade de vida em pacientes idosos é bem desenvolvida, com equipamentos de avaliação específicos capazes de monitorar a presença de dor, alterações relacionadas à idade e doenças crônicas (OSBORNE, 2003). Além da capacidade de monitorar diferentes parâmetros, é possível determinar o sucesso de tratamentos médicos e facilitar o estabelecimento de prognósticos (DESCHLER, 2013). Os questionários de confiabilidade, quando bem validados einterpretados, são considerados o padrão ouro da avaliação da qualidade de vida (VARRICCHIO, 2010).
Na medicina equina, as informações sobre a avaliação da qualidade de vida são estritamente limitadas e não existe nenhum instrumento validado disponível para realizar esta avaliação. Os cavalos geriátricos são mais predispostos a disfunções crônicas (MCGOWAN, 2010) e com a chegada do envelhecimento os cuidados veterinários de rotina e medidas preventivas reduzem significativamente (IRELAND, 2011). É provável que os animais idosos tenham diferentes exigências de bem estar comparado aos animais jovens, sendo diversos os fatores que influenciam na suaqualidade de vida (MCGOWAN, 2016).

Diversas ferramentas de avaliação de qualidade de vida foram desenvolvidas em pequenos animais e em animais de produção. Contudo, os requisitos que englobam o bem estar de cavalos diferem drasticamente quando comparados à outras espécies, inviabilizando a utilização dos mesmos instrumentos de avaliação (MCGOWAN, 2016). As ferramentas utilizadas para mensurar a qualidade de vida em equinos, englobam a avaliação ambiental ou indicadores de estado de saúde, incluindo escore de condição corporal (ECC), escalas de dor e claudicação, níveis de hidratação e parâmetros cardiorrespiratórios. Embora esses parâmetros ofereçam um esclarecimento maior relacionado a qualidade de saúde, é hipotético afirmar que a avaliação de parâmetros únicos ou combinados seja determinantes para avaliar a qualidade de vida de equinos idosos (IRELAND, 2012).

No decorrer dos anos, houve uma mudança na avaliação da qualidade de vida namedicina humana, sendo solicitado ao paciente que aponte as áreas ou atividades que considerem mais importantes para sua própria qualidade de vida. Esse tipo de avaliação foi facilmente transferido e adaptado para a medicina veterinária, com relatos do uso na avaliação em pequenos animais (VARRICCHIO, 2010). Na medicina equina,juntamente com o exame veterinário completo, a participação dos proprietários na identificação dos principais pontos que consideram importantes na qualidade de vida doseu animal, pode ser uma forma importante e útil para monitoramento do bem estar dos equinos geriátricos (MCGOWAN, 2016).

Grande parte dos proprietários de equinos geriátricos consideram a qualidade de vida do animal boa ou excelente e sua avaliação é reduzida com o envelhecimento do cavalo ao longo dos anos (IRELAND, 2011). Em pesquisa realizada na Holanda e Austrália, 99,6% dos proprietários de equinos indicam as condições boas de saúde como um bom parâmetro para a avaliação do bem estar (VISSER, 2012). A melhora da saúde, manejo ou tratamento de alguma afecção crônica, foi relatada por 18% dos proprietários para alcançar uma maior qualidade de vida do animal. A mensuração da qualidade de vida, também é um aspecto de importância diante da tomada de decisão em relação a escolha entre o tratamento e a realização da eutanásia (IRELAND, 2011).

Embora as condições de saúde indiquem grande importância na avaliação da qualidade de vida de cavalos idosos, outros fatores como nutrição, manejo, interação com outros animais, foram apontados por uma proporção maior de proprietários. Os fatores nutricionais e alimentares foram os pontos mais importantes descritos, além do conforto e segurança (MCGOWAN, 2010). A interação social com outros animais, também foi reconhecida como fundamental na avaliação do bem estar. Neste estudo, fatores relacionados aos exercícios foram amplamente reconhecidos, levando em conta, as atividades físicas como uma prática prazerosa para os animais (WISEMAN, 2001).

A capacidade de realização de atividades diárias também foi avaliada nos cavalosidosos, e as baixas pontuações atribuídas a esta prática, foram associadas ao aumento da

mortalidade nesses animais (IRELAND, 2011). Com o avanço do envelhecimento, é natural que essa capacidade funcional reduza progressivamente, estando os proprietários condicionalmente cientes disso. Contudo, em animais jovens, o declínio dessa função pode ser interpretado como a presença de dor ou doença (MCGOWAN, 2016).

2.7 CAUSAS DE MORTALIDADE E EUTANÁSIA

As taxas de mortalidade aumentam proporcionalmente ao envelhecimento do animal. Em um exame post mortem realizado em um centro de referência no Kentucky, com animais de faixa etária igual ou superior a 15 anos, o sistema corporal responsável por maior causa de mortalidade foi o gastrointestinal, seguido do sistema musculoesquelético e reprodutivo. Ao selecionar apenas os equinos com idade superior a 20 anos, a causa mortis mais comum foi a PPID (WILLIAMS, 2000).

Dentro da população de equinos geriátricos, as principais razões para a realização do procedimento de eutanásia, foram semelhantes às descritas nos centros hospitalares. Contudo, a claudicação foi comumente relatada, seguida dos distúrbios gastrointestinais. As afecções musculoesqueléticas foram uma considerável causa de mortalidade em animais de todas as idades, sendo os cavalos idosos mais propensos a doenças locomotoras fatais (LEBLOND, 2000). As doenças musculoesqueléticas em pesquisas relatadas pelos proprietários, não são uma causa primária de mortalidade, porém podem ser decisivas para a realização da eutanásia, assim como as doenças crônicas inespecíficas e a perda de peso (MCGOWAN, 2006).

Em pesquisas realizadas no Reino Unido, 26,8% dos procedimentos de eutanásia em equinos foram justificados como uma combinação de fatores relacionados à velhice e doenças concomitantes, 8,4% decorrentes das dificuldades do envelhecimento e 4,2% associados à velhice e lesões acidentais (HAYDON, 2001). Outros estudos, descrevem a velhice como a causa mais comum da perda de capacidade de ficar em estação, levantar sozinho, ou incapacidade de andar, sendo a limitação na deambulação apontada

como uma preocupação considerável para o bem estar e deve ser avaliada (ANON, 2005).

O envelhecimento não pode ser caracterizado como causa primária de morte ou eutanásia, porém pode influenciar nas decisões em relação ao tratamento dos animais idosos, assim como o aspecto financeiro. Em casos que os animais geriátricos apresentaram doenças concomitantes, 43% dos proprietários, consideraram esse fator decisivo para à eutanásia, enquanto apenas 2% relataram as questões financeiras responsáveis pela decisão (IRELAND, 2011).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A geriatria despertou grande interesse na medicina equina nas últimas décadas, uma vez que, os equinos geriátricos representam uma porção significativa na população decavalos mundialmente. Apesar da crescente ascensão, a gerontologia ainda é pouco difundida no Brasil. Os equinos idosos possuem diversas particularidades, e muitas são as afecções decorrentes da senescência. É grande a importância de maiores estudos direcionados ao envelhecimento equino, aos principais distúrbios envolvidos e as suas diversas formas de apresentação. Determinar os primeiros sinais da senilidade, entender as principais alterações e as limitações que ocorrem junto a ela é imprescindível para garantir a qualidade de vida e bem estar dos cavalos idosos.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, A. A; BREATHNACH, C. C; KATEPALLI, M. P. *et al. Advanced age in horses affects divisional history of T cells and inflammatory cytokine production.* Mech Ageing Dev. p. 656, 2008.

ADAMS, A. A.; STURGILL, T. L.; BREATHNACH, C. C. *et al. Humoral and cell-mediated immune responses of old horses following recombinant canarypox virus vaccination and subsequent challenge infections.* Vet Immunol Immunopathol, p. 128-140, 2011.

ALLEN, G. P. *Risk factors for development of neurologic disease after experimental exposure to equine herpesvirus-1 in horses*. Am J Vet Res. p. 1595-1600, 2008.

AMERICAN VETERINARY MEDICAL ASSOCIATION. *PET OWNERSHIP & DEMOGRAPHICS SOURCEBOOK*. SCHAUMBURG. p. 39-44, 2007.

ANON, U.S. *Pet ownership & demographics sourcebook***.** American Veterinary Medical Association, Schaumburg, 2007.
ANON, U.S. *Baseline reference of equine health and management.* National Animal Health Monitoring System, Fort Collins, p. 1-60, 2005.

BRACKENRIDGE, S. S. *The human/horse bond and client bereavement in equine practice, part 1*. Equine Pract, p. 19-22, 1996.

BARRY, H. C; EATHORNE, S. W. *Exercise and aging: Issues for the practitioner.* Med Clin North Am, 357, 1994.

BEECH, J; BOSTON, R; LINDBORG, S. et al. *Adrenocorticotropin concentration following administration of thyrotropin-releasing hormone in healthy horses and those with pituitary pars intermedia dysfunction and pituitary gland hyperplasia.* J Am Vet Med Assoc, p. 417-426, 2007.

BUSHELL, R & MURRAY, J. *A survey of senior equine management: Owner practices and confidence*. Livest Sci, 186, p. 69-77, 2016.

BROMMER, H; VAN WEEREN, P. R; BRAMA, P. A. *New approach for quantitativeassessment of articular cartilage degeneration in horses with osteoarthritis.* Am J Vet Res, p. 83-87, 2003.

BROSNAHAN, M.M & PARADIS, M.R. *Demographic and clinical characteristics of geriatric horses: 467 cases (1989-1999).* J Am Vet Med Assoc, 223, p. 93-98, 2003.

CARTER, R. A.; TREIBER, K. H.; GEOR, R. J. et al. *Prediction of incipient pastureassociated laminitis from hyperinsulinaemia, hyperleptinaemia and generalised and localised obesity in a cohort of ponies*. Equine Vet. J., v. 41, n. 2, p. 171–178, 2009

CHANDLER, K.J & MELLOR, D. J. *A pilot study of disease prevalence in a population of geriatric horses. Proceedings of the 40th Congress of the British Equine Veterinary Association,* Equine Vet J Ltd., Newmarket, p. 217, 2001.

COPAS, V. E; DURHAM, A. E. *Circannual variation in plasma adrenocorticotropic hormone concentrations in the UK in normal horses and ponies, and those with pituitary pars intermedia dysfunction.* Equine Vet J, p. 440-443, 2012.

CRUZ- JENTOFT, A.J.; BAHAT, G.; BAUER, J. ET AL. *Sarcopenia: revised european consensus on definition and diagnosis.* Age and ageing. p. 16-31, 2019.

DESCHLER, B.; IHORST, G.; PLATZBECKER, U. *et al. Parameters detected by geriatric and quality of life assessment in 195 older patients with myelodysplastic syndromes and acute myeloid leukemia are highly predictive for outcome.* Haematologica. p. 208-216, 2013.
DIXON, P. M.; DACRE, I. *A review of equine dental disorders.* Vet J. p. 165-187, 2005.

DONALDSON, M.T; JORGENSEN, A. J; BEECH, J. *Evaluation of suspected pituitary pars intermedia dysfunction in horses with laminitis*. J Am Vet Med Assoc. p. 1123-1127, 2004.

DOWLING, B. A; DART, A. J; HODGSON, D. R. et al. *Superficial digital flexor tendonitis in the horse*. Equine Vet J, 369, 2000.

DURHAM, A. *Further Observations of Seasonality of Pars Intermedia Secretory Function in 30,000 Horses and Ponies.* Proceedings of Dorothy Russell Havemeyer Foundation Equine Geriatric Workshop II, Equine Endocrine Summit. Middleburg, Vírginia. Dísponivel em: https://sites.tufts.edu/equineendogroup/files/2013/10/Equine-Geriatric-Workshop-II-DRH-2014.pdf. Acessado em outubro de 2022.

DU TOIT, N.; GALLAGHER, J.; BURDEN, F. A. *et al. Post mortem survey of dental disorders in 349 donkeys from an aged population (2005-2006). Part 1: prevalence of specific dental disorders.* Equine Vet J. p. 204-208, 2008.

DU TOIT, N.; RUCKER, B. A. *The gold standard of dental care: the geriatric horse.* Vet Clin North Am Equine Pract. 2013.

EARLEY, E.; RAWLINSON, J. T. *A new understanding of oral and dental disorders of the equine incisor and canine teeth*. Vet Clin North Am Equine Pract. p. 273-300, 2013.

ELZINGA, S.; NIELSEN, B.D.; SCHOTT, H. C. *et al. Comparison of nutrient digestibility between adult and aged horses.* J Equine Vet Sci. p. 1164, 2014.

FERRANDO-MARTINEZ, S; RUIZ-MATEOS, E; HERNANDEZ, A. *et al. Age-related deregulation of naive T cell homeostasis in elderly humans. p. 197, 2011.*

FRANK, N.; GEOR, R. J; BAILEY, S. R. *et al. Equine metabolic syndrome*. J Vet Intern Med. p. 467-475, 2010.

FILLIT, H.M; ROCKWOOD, K. *Introduction: aging, frailty, and geriatric medicine*. Brocklehurst's textbook of geriatric medicine and gerontology. 7 Ed, Saunders, Elsevier, Philadelphia, p. 1-2, 2010.

GALLAGHER, D.; VISSER, M.; DE MEERSMAN, R. E. ET AL. *Appendicular skeletal muscle mass: effects of age, gender, and ethnicity. Journal of applied physiology.* Journal of applied physiology 2000.

GILLIS, C.; SHARKEY, N.; STOVER, S. M. et al: *Effect of maturation and aging on material and ultrasonographic properties of equine superficial digital flexor tendon.* Am J Vet Res, 1345, 1995.

GOODRICH, L. R; NIXON, A. J. *Medical treatment of osteoarthritis in the horse – a review.* Vet J, p. 51-69, 2006.

HAYDON-WILLIAMS, L. P. *An investigation into perceptions and attitudes to equine eutanásia.* University of Central Lancashire, United Kingdom, 2001.

GRUVER, A. L; HUDSON, L. L; SEMPOWSKI, G. D. *Immunosenescence of ageing.* J Pathol. P. 144, 2007.

HARRIS, P. A. *Review of equine feeding and stable management practices in the UK concentrating on the last decade of the 20th century.* Equine Vet J Suppl, 28, p. 46-54, 1999.

HILLYER, M. H.; TAYLOR, F. G. R.; PROUDMAN, C. J. *et al. Case control study to identify risk factors for simple colonic obstruction and distension colic in horses.* Equine Vet J. p. 455-463, 2002.

HOLE, S. L. *Equine odontoclastic tooth resorption and hypercementosis (EOTRH): a review. Handbook of Proceedings.* Lisbon, Portugal. p.148, 2012.

HOLE, S. L.; STASZYK, C. Equine odontoclastic tooth resorption and hypercementosis. Equine Vet Educ. p. 386-391, 2018.

HOSKINS, J. *Geriatrics and gerontology of the dog and cat.* 2. Ed. Saunders, St Louis. P. 1-4, 2004.

IRELAND, J. L; CLEGG, P.D; MCGOWAN, T.W. et, al. A cross-sectional study of geriatric horses in the United Kingdom. Part 1: demographics and management practices. Equine Vet J, 43, p. 30-36, 2011.

IRELAND, J. L; CLEGG, P.D; MCGOWAN, T.W. et, al. *Factors associated with mortality of geriatric horses in the United Kingdom*. Prev Vet Med, p. 204-218, 2011.

IRELAND, J. L; CLEGG, P.D; MCGOWAN, T.W. et, al. *A survey of health care and disease in geriatric horses aged 30 years or older.* Vet J, p. 57-64, 2012.

KARIKOSKI, N. P; HORN, I.; MCGOWAN, T. W. *et al. The prevalence of endocrinopathic laminitis among horses presented for laminitis at a first-opinion/referral equine hospital.* Domest Anim Endocrinol. p. 111-117, 2011.

KINSELLA, K & PHILLIPS, D. R. *Global aging: the challenge of success.* Popul Bull, 60, p. 3-45, 2005.

LANG, T.; STREEPER, T.; CAWTHON, P. et al. *Sarcopenia: etiology, clinical consequences, intervention, and assessment.* Osteoporosis international. p. 543-559, 2010.

LANG, A; NIKOLICH-ZUGICH, J. *Functional CD8 T cell memory responding to persistent latent infection is maintained for life.* J Immunol. p. 3759, 2011.

LEE, M. *Global health and population aging. Today's Research on Aging 4 Population Reference Bureau, p. 1-4,* 2007.

LEBLOND, A.; VILLARD, I.; LEBLOND, L. *et al. A retrospective evaluation of the causes of death of 448 insured French horses in 1995.* Vet Res Commun. p. 85-102, 2000.

LEHNHARD, R. A; MCKEEVER, K. H; KEARNS, C. F. et al. *Myosin heavy chain profiles and body composition are different in old versus young Standardbred mares.* The Veterinary Journal. P. 59-66, 2004.

LI, C.; WHITE, S. H; WARREN, L. K. et al. *Effects of aging on mitochondrial function in skeletal muscle of American Quarter Horses.* Journal of Applied Physiology. p. 299-311, 2016.

MASTRO, L. M; ADAMS, A. A; URSCHEL, K. L. *Whole-body phenylalanine kinetics and skeletal muscle protein signaling in horses with pituitary pars intermedia dysfunction.* American journal of veterinary research. p. 658-667, 2014.

MCFARLANE, D; HALE, G. M.; JOHNSON, E. M. *et al. Fecal egg counts after anthelmintic administration to aged horses and horses with pituitary pars intermedia dysfunction.* J Am Vet Med Assoc. p. 330-334, 2010.

MCGOWAN, T. W.; PINCHBECK, N. R. et al. *Survival rates of horses In Queensland, Australia over a 2 year period. In: Proceedings of the 11th International Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics.* 2006.

MCGOWAN, T.W; PINCHBECK, G.L; PHILLIPS, C. et, al. *A survey of aged horses in Queensland, Australia. Part 1: management and preventive health care.* Aust Vet J, 88, p. 420-427, 2010.

MCGOWAN, T. W. *Welfare of aged horses Animals*. p. 366-376, 2011.

MCGOWAN, T. W; PINCHBECK, G. P *Prevalence, risk factors and clinical signs predictive for equine pituitary pars intermedia dysfunction in aged horses.* Equine Vet J. p. 74-79, 2012.

MCGOWAN, T. W; PINCHBECK, G. P. *Prevalence, risk factors and clinical signs predictive for equine pituitary pars intermedia dysfunction in aged horses.* Equine Vet J. p. 74-79, 2013.

MCILWRAITH, C. W. *From arthroscopy to gene therapy – 30 years of looking in joints*. Proc Am Assoc Equine Pract, p. 65-113, 2005.
MCILWRAITH, C. W. *General pathobiology of the joint and response to injury.* Philadelphia, Saunders, 1996.

MELLOR, DJ; LOVE, S; REID, S.W.J. et. al. *Sentinel practice-based survey of the management and health of horses in northern Britain. Jarvis, 2021.*

MEKKER, A; TCHANG, V. S; HAEBERLI, L. *et al.* Immune senescence: relative contributions of age and cytomegalovirus infection. PLoS Pathog. 2012.

MILLER, M. A.; MOORE, G. E; BERTIN, F. R. *ET AL. What's new in old horses? Postmortem diagnoses in mature and aged equids.* Vet Pathol, p. 390-398, 2016.

MUIRHEAD, T. L; MCCLURE, J. T; WICHTEL, J. J. *et al. The effect of age on serum antibody titers after rabies and influenza vaccination in healthy horses.* J Vet Intern Med. p. 654, 2008.

NARICI, M. V.; MAFFULLI, N.; MAGANARIS, C. N. *Ageing of human muscles and tendons‖, Disability and Rehabilitation*. v. 30, n. 20-22, p. 1548-1554, 2008.

NIELSEN, H. M; SKALICKY, M; VIIDIK, A. *Influence of physical exercise on aging rats. III. Life-long exercise modified the aging changes of the mechanical properties of limb muscle tendons.* Mech Ageing Dev 243, 1998.

NEUNDORF, R. H; LOWERISON, M. B; CRUZ, A. M. *et al. Determination of the prevalence and severity of metacarpophalangeal joint osteoarthritis in Thoroughbred racehorses via quantitative macroscopic evaluation.* Am J Vet Res, p. 1284-1293, 2010.

OSBORNE, R. H.; HAWTHORNE, G.; LEW, E. A. *et al. Validation of the assessment of quality of life (AQoL) instrument and comparison with the SF-36*. J Clin Epidemiol. P. 138-147, 2003.

OUYANG, Q; WAGNER, W. N; WIKBY, A. *et al. Large numbers of dysfunctional CD8+ T lymphocytes bearing receptors for a single dominant CMV epitope in the very old.* J Clin Immunol, p. 247-257, 2003.

PALMER, J. L, BERTONE, A. L. *Joint biomechanics in the pathogenesis of traumatic arthritis.* Philadelphia, Saunders, 1996.

PAWELEC, G; DERHOVANESSIAN; E. *Role of CMV in immune senescence.* Virus Res. p. 175, 2011.

PARADIS, M. R. *Demographics of health and disease in the geriatric horse.* The Veterinary clinics of North America Equine practice. p. 391-401, 2002.

PROUDMAN, C. J.; EDWARDS, G. B.; BARNES, J. *et al. Factors affecting long-term survival of horses recovering from surgery of the small intestine.* Equine Vet J, p. 360, 2005.

RALSTON, S. L.; SQUIRES, E. L.; NOCKELS, C. F. *Digestion in the aged horse.* J Equine Vet Sci. p. 203-205, 1989.

REBER, A. J; CHIRKOVA, T.; KIM, J. H. *et al. Immunosenescence and challenges of vaccination against influenza in the aging population.* Aging Dis. p. 68, 2012.

RETTMER, H.; HOFFMAN, A. M.; LANZ, S. *et al. Owner-reported coughing and nasal discharge are associated with clinical findings, arterial oxygen tension, mucus score and bronchoprovocation in horses with recurrent airway obstruction in a field setting.* Equine Vet. p. 291-295, 2015.

ROSENBERG I. H. *Sarcopenia: origins and clinical relevance.* The Journal of nutrition. p. 990-991, 1997.

SAMUELS, J.; KRASNOKUTSKY, S.; ABRAMSON, S. B. *Osteoarthritis. A tale of three tissues.* Bull NYU Hosp Joint Dis, p. 244-250, 2008.

SCHNABEL, C. S; STEINIG, P.; SCHBERTH, H. J. *et al. Influences of age and sex on leukocytes of healthy horses and their ex vivo cytokine release*. Vet Immunol Immunopathol. p 64-74, 2015.

SILVA, A. G.; FURR, M. O. *Diagnoses, clinical pathology findings, and treatment outcome of geriatric horses: 345 cases (2006–2010).* J Am Vet Med Assoc. p. 1762-1768, 2013.

SLATER, J. *National Equine Health Survey (NEHS).* Blue Cross. Disponível em: www.bluecross.org.uk/. Acessado em outubro de 2022.

SMITH, R. K. W; GERARD, M; DOWLING, B. et al. *Correlation of cartilagem oligomeric matrix protein (COMP) levels in equine tendon with mechanical properties: A proposed role for COMP in determining function- specific mechanical characteristics of locomotor tendons.* Equine Vet J Suppl, 241, 2002.

SOUTHWOOD, L. L.; GASSERT, T.; LINDBORG, S**.** *Colic in geriatric compared to mature non-geriatric horses. Part 2: Treatment, diagnosis and short-term survival.* Equine Vet J. p. 628-635, 2010.

TADROS, E. M. et al. *Association between hyperinsulinemia and laminitis severity at the time of pituitary pars intermedia dysfunction diagnosis.* Equine veterinary journal, 2018.

TRAUB- DARGATZ, J. L; LONG, R. E, BERTONE, J. J. *What is an "old horse" and its recent impact?* Equine geriatric medicine and surgery, WB Saunders, St Louis, p. 1-4, 2006.

TREIBER, K. H; KRONFELD, K. S; HESS, T. M. *et al. Evaluation of genetic and metabolic predispositions and nutritional risk factors for pasture-associated laminitis in ponies*. J Am Vet Med Assoc. p.1538-1545, 2006.

TINWORTH, K. D; RAIDAL, S. L; HARRIS, P. A. *et al. Comparing glycaemic and insulinemic responses of ponies and horses to dietary glucose (abstract).* J Equine Vet Sci. p. 301-3011, 2011.

VARRICCHIO, C. G.; ESTWING FERRANS, C. *Quality of life assessments in clinical practice.* Semin Oncol Nurs. p. 12-17, 2010.

VISSER, E. K & VAN WIJK-JANSEN, E. E. C. *Diversity in horse enthusiasts with respect to horse welfare: an explorative study*. J Vet Behav, p. 295-304, 2012.

WIEDMER, P.; JUNG, T.; CASTRO, J. P. et al. *Sarcopenia - Molecular mechanisms and open questions.* Ageing Res Ver, 2021.

WILLIAMS, N; VILLARD, I; LEBLOND, L. *et al.* Disease conditions in geriatric horses. Equine Pract, p. 32-102, 2000.

WYLIE, C. E, IRELAND, J.L, COLLINS S. N. et, al. *Demographics and husbandry practices of horses and ponies in Great Britain: a cross-sectional study*. Res Vet Sci, 95, p. 410-417, 2013.