

## ARTROPLASTIA TOTAL NÃO CIMENTADA DA ARTICULAÇÃO COXOFEMORAL EM CÃES

Lucia M. Iziqúe Diogo<sup>1</sup>  
Bruno Watanabe Minto<sup>2</sup>  
Cláudia Valéria Seullner Brandão<sup>3</sup>

### RESUMO

A artroplastia total da articulação coxofemoral é uma opção amplamente aceita no tratamento cirúrgico para displasia coxofemoral grave e outras causas de dor ou disfunção da articulação coxofemoral em cães. A artroplastia não cimentada foi desenvolvida com o objetivo de eliminar as limitações de durabilidade do sistema cimentado. A técnica baseia-se no conceito de fixação biológica e consiste na substituição da articulação coxofemoral com componentes acetabular e femoral, os quais são inicialmente encaixados por pressão em leitos preparados precisamente, de forma a promover estabilidade até a osteointegração completa do implante. O sucesso do procedimento envolve o paciente, a conformação e qualidade do implante e a precisão da elaborada técnica cirúrgica. Os índices de complicação são baixos, especialmente quando comparados aos do procedimento cimentado. Portanto, uma série de considerações e cuidados deve ser tomada para obterem-se resultados correspondentes com a alta taxa de sucesso da técnica. Objetiva-se com o presente trabalho apresentar uma revisão da literatura disponível sobre a utilização das próteses não cimentadas da articulação coxofemoral em cães. Esta técnica mostra-se efetiva no tratamento das disfunções graves da articulação coxofemoral com vantagens significativas quando comparada aos métodos anteriormente descritos.

**Palavras-chave:** articulação coxofemoral, prótese, fixação biológica, cão, displasia coxofemoral

### CEMENTLESS TOTAL HIP ARTHROPLASTY IN DOGS

#### ABSTRACT

The total hip replacement is widely accepted for the treatment of severe hip dysplasia and other causes of pain or hip dysfunction in dogs. Cementless arthroplasty was developed in order to remove the durability limitations of the cemented system. The concept of this technique is based on the biological fixation. Acetabular and femoral implants are precisely fitted by pressure in a way to promote stability until the osteointegration has been completed. The success of this procedure involves the patient, the conformation of the hip joint, the precision of the implants and the quality of surgical technique. The complication rate is low, specially when it is compared to cemented procedures. Therefore, a number of considerations and care must be taken to obtain results corresponding with the high success rate of the technique. The goal of this study is to present a review of the available literature about the use of uncemented hip prosthesis in dogs. This technique is shown to be effective in the treatment of serious disorders of the canine hip with significant advantages compared to previously described methods.

**Keywords:** hip joint, prosthesis, biological fixation, dog, hip dysplasia

<sup>1</sup> Graduanda do 5º ano de Medicina Veterinária, FMVZ UNESP Botucatu

<sup>2</sup> Prof. Ass. Dr. de Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais, FCAV UNESP Jaboticabal

<sup>3</sup> Profª. Adjª. de Cirurgia de Pequenos Animais, FMVZ UNESP Botucatu, Endereço para correspondência.

## ARTROPLASTIA TOTAL COXOFEMORAL NO CEMENTADA EN PERROS

### RESUMEN

La artroplastia total coxofemoral es una opción ampliamente aceptada para el tratamiento quirúrgico de la displasia coxofemoral grave y otras causas de dolor o disfunción de la articulación de la cadera en perros. La artroplastia no cementada fue desarrollada para eliminar las limitaciones de la durabilidad del sistema cementado. La técnica se basa en el concepto de la fijación biológica y consiste en la sustitución de la articulación coxofemoral con los componentes acetabulares y femorales, que inicialmente están equipados por la presión en las camas preparadas precisamente con el fin de promover la estabilidad para completar la osteointegración del implante. El éxito del procedimiento implica en el paciente, la conformación, la calidad del implante y la precisión de la técnica desarrollada. Las tasas de complicaciones son bajas, especialmente en comparación con el procedimiento de cementado. Por lo tanto, se deben tomar una serie de consideraciones y cuidados para obtener los resultados correspondientes, con una alta tasa de éxito de la técnica. El objetivo de este trabajo fue presentar una revisión de literatura disponible sobre el uso de prótesis no cementadas de la articulación coxofemoral en perros. Esta técnica ha demostrado ser eficaz en el tratamiento de los trastornos graves de la articulación coxofemoral con ventajas significativas en comparación con los métodos descritos anteriormente.

**Palabras clave:** prótesis, articulación coxofemoral, fijación biológica, perro, displasia de cadera

### INTRODUÇÃO

A artroplastia total do quadril consiste na substituição total da articulação coxofemoral por componentes acetabular e femoral, disponíveis em diversos sistemas e modelos. A técnica tem como objetivo aliviar a dor e melhorar a qualidade de vida do paciente, por meio da promoção do retorno da função articular. Os implantes tornaram-se disponíveis comercialmente para cães em 1974, sendo eles inicialmente desenvolvidos a partir de sistemas cimentados de fixação dos componentes. Apesar do sucesso terapêutico relatado após a utilização destes sistemas, falhas relacionadas ao cimento instigaram o desenvolvimento de um sistema não cimentado, em 1986, o qual tornou-se disponível apenas em 2003.

O sistema não cimentado é baseado na ideologia de fixação biológica e osteointegração. Existem próteses não cimentadas cuja estabilidade inicial é sustentada por parafusos e outras que utilizam o sistema de encaixe por pressão (“*press-fit*”)(Fig. 1). Em ambas, a estabilidade em longo prazo é alcançada com o crescimento interno de tecido ósseo em direção à prótese, promovendo integração dos implantes. O sistema não cimentado mais utilizado atualmente é o da empresa americana Biomedtrix<sup>1</sup>(BFX®) e, portanto, é nele que está embasada e focada a maioria dos estudos de artroplastia não cimentada em cães (1).

No Brasil, observam-se poucos estudos e relatos da utilização das próteses coxofemorais em cães (2-5).

---

<sup>1</sup> Biomedtrix, Booton, NJ, USA, since 1989 < <http://www.biomedtrix.com/index.php> >



Figura 1. Imagem radiográfica em projeção ventro-dorsal. Aspecto final de uma artroplastia total bilateral de quadril, mostrando um implante cuja estabilidade inicial é dada pelo sistema de 'press-fit' (membro direito) e outra por meio de parafuso (membro esquerdo) (1).

## REVISÃO DE LITERATURA

### Indicações da técnica

As indicações para uma artroplastia total não cimentada são as mesmas da cimentada, incluindo a displasia coxofemoral grave (6), luxação coxofemoral irreduzível ou crônica (7), necrose asséptica da cabeça do fêmur (8), fraturas de cabeça/colo femoral ou acetábulo irreparáveis ou com má união (9) e revisão de excisões de cabeça e colo femorais inadequadas (10).

Há relatos de uso da artroplastia como forma de manutenção do membro de um cão com fibrossarcoma na cabeça femoral (11) e de vários cães com um único membro pélvico que receberam prótese devido a inúmeras outras causas, cujas evoluções clínicas foram favoráveis (12).

### Seleção do paciente

A idade do paciente é um fator importante a ser considerado, sendo ideal a realização do procedimento protético em cães esqueleticamente maduros, em decorrência do risco de soltura da placa fisária acetabular, já que a cabeça femoral será removida. A presença de dermatite, otite, infecção do trato urinário e doença periosteal adiam a artroplastia até a resolução do quadro. Animais com afecções neurológicas ou ortopédicas concomitantes envolvendo os membros pélvicos também recebem contraindicação para a artroplastia coxofemoral. Neoplasias, coagulopatias, diabetes mellitus, síndrome de Cushing e doenças imunossupressoras podem representar riscos para o paciente candidato à artroplastia e, portanto devem ser previamente e cuidadosamente avaliados (13).

## Características para seleção do sistema não cimentado

O sistema não cimentado elimina uma variável que pode contribuir com a falha do implante: o cimento. A soltura asséptica é mais comum em sistemas cimentados e, em casos de infecção, o tratamento sem a retirada do implante é raramente bem sucedido devido à inabilidade dos antimicrobianos alcançarem o cimento poroso avascular que abriga partículas orgânicas. A retirada ou revisão de próteses cimentadas exige remoção de toda a camada de cimento, o que não é uma tarefa fácil (14).

Mesmo com a superior precisão do procedimento que o sistema não cimentado exige, o tempo cirúrgico e conseqüentemente a exposição ao ambiente são reduzidos. Todos os procedimentos e preocupações relacionadas ao cimento são eliminados. Excluindo os casos que não existe prótese não cimentada disponível (Sistemas CFX® Micro & Nano Hip, Biomedtrix), 95% das artroplastias coxofemorais podem ser feitas com o sistema não cimentado (15).

Fatores limitantes para a realização desta técnica são descritos. Fêmures que possuem baixo índice de alargamento femoral (razão entre a largura intracortical ao nível do trocanter menor e da largura intracortical ao nível do istmo), chamados de fêmures “em chaminé”, predis põem a ocorrência de afundamento da prótese não cimentada. Uma tentativa de redução deste risco é a osteotomia em nível mais alto do colo femoral, a fim de se ter mais osso cortical para calcar a haste femoral, (que deverá ser de tamanho maior), entretanto tal manobra pode dificultar muito a redução da articulação protética. Uma alternativa mais simples e segura é a escolha de uma haste cimentada nesses casos (16).

A falta de cobertura dorsal do acetábulo devido ao desgaste por subluxação crônica ou hipoplasia acetabular por luxação congênita é uma grave limitação para artroplastia coxofemoral. Três milímetros de cúpula exposta é seguramente aceitável, de 3 a 5 milímetros já é considerado arriscado e acima de 5 milímetros é desaconselhável. Protrusão iatrogênica da parede acetabular ou proposital como alternativa de falta de cobertura acetabular dorsal é aceitável apenas em sistemas cimentados (17).

Erros técnicos como fresagem exagerada tanto do acetábulo quanto do fêmur resultam em instabilidade dos implantes nos leitos. As opções são colocação de próteses não cimentadas maiores quando não há limitações anatômicas para isso, ou mudança para um sistema cimentado. Na ocorrência de fissuras durante a fresagem femoral também se aconselha a utilização de uma haste cimentada (16).

## Implantes: Design e material

Características do material e do design do implante desempenham importante papel na função e longevidade da artroplastia coxofemoral. Baseada no conceito de fixação biológica, a estabilidade inicial do implante não cimentado pode ser feita utilizando-se encaixe por pressão ou por parafusos, tanto na fixação femoral quanto acetabular. Em ambas, a estabilidade em longo prazo é alcançada com o crescimento interno de tecido ósseo em direção à prótese, promovendo osteointegração dos implantes. As variações de tamanhos de implantes disponíveis permitem a utilização dos sistemas em cães pesando entre 2,5 kg e 80 kg. Existem hastes femorais feitas de três principais tipos de ligas metálicas: aço inoxidável, titânio e ligas de cromo-cobalto; sendo os dois últimos os mais utilizados. O titânio possui menor elasticidade, a qual se aproxima mais da elasticidade do osso cortical. Teoricamente isso significa padrões mais previsíveis e fisiológicos de remodelamento ósseo e menor reação de proteção ao estresse, fatores que beneficiam a estabilidade em longo prazo do implante, porém clinicamente não foi comprovada vantagem sobre a liga de cromo-cobalto. Os designs dos componentes femorais disponíveis são: afunilado, cilíndrico e anatômico. Atualmente a mais utilizada é a geometria afunilada, que aproveita a microelasticidade do osso, permitindo

um melhor ajuste do implante ao melhorar a distribuição da carga proximal do dispositivo. Os implantes cimentados e não cimentados da Biomedtrix<sup>®</sup> possuem as mesmas proporções de dimensão de cabeça e área côncava do acetábulo, o que permite a formação de sistemas híbridos (1).

O terço proximal da haste femoral é recoberto com revestimento poroso que permite o crescimento ósseo. O componente acetabular consiste em uma cúpula de metal revestido com a mesma superfície porosa na área convexa e uma camada de polietileno de alto peso molecular específico para próteses articulares na região côncava, que fará contato com a nova cabeça femoral. A porção dorsal é chanfrada para melhorar o movimento de abdução da articulação coxofemoral (6).

A angulação entre o pescoço e a haste protética influencia toda a função muscular da articulação coxofemoral. A capacidade de geração de movimento dos músculos abdutores é reforçada com angulação de 120° entre o pescoço e a haste protética, por outro lado os demais grupos musculares recebem tal benefício quando este ângulo é de 140°. Portanto, um ângulo pescoço-haste de 130° promove uma harmonia sensata (18).

### Planejamento cirúrgico

Baseado no grau de magnificação da imagem radiográfica, utiliza-se o molde de acetato ou digital adequado para determinação prévia das dimensões dos componentes protéticos. Em radiografia de projeção ventro-dorsal, posiciona-se a extremidade lateral proximal do modelo sobre o istmo femoral, entre a cabeça femoral e o trocanter maior. A linha média do modelo deve sobrepor o eixo longitudinal diafisário do fêmur. O maior componente que preencher os contornos das margens endosteais da metáfise e da diáfise deve ser o selecionado. Testa-se o mesmo em projeção latero-lateral para confirmar o preenchimento craniocaudal do canal femoral. Uma estimativa do tamanho da cúpula é feita por meio da mensuração da largura de abertura craniocaudal do acetábulo e avaliação da espessura óssea medial, pela projeção ventro-dorsal. Os tamanhos serão definitivamente decididos apenas durante o procedimento, portanto, é aconselhável ter opções variadas de tamanho disponíveis (19).

### Técnica cirúrgica

O posicionamento perfeito é fundamental para o adequado posicionamento dos componentes protéticos. O animal deve ser posicionado em decúbito lateral com precisa sobreposição das asas do ílio e ísquio. Após tricotomia ampla e devida antisepsia do campo cirúrgico, faz-se o acesso crânio lateral modificado para exposição da articulação coxofemoral (20).

Com auxílio de uma serra oscilatória, retira-se a cabeça e colo femorais com angulação baseada na do colo protético. Dupla fresagem do acetábulo (sendo a primeira fresa subdimensionada e a segunda com o tamanho adequado da cúpula selecionada) é realizada, criando-se um leito livre de tecido cartilaginoso e fibroso. Utilizando a superfície chanfrada como referência, posiciona-se a cúpula com ângulo de abertura lateral medindo entre 35° e 45° e retroversão entre 15° e 20°. O encaixe do componente acetabular é feito por pressão, utilizando-se um posicionador específico. O próximo passo é o preparo do canal femoral, na qual se faz a perfuração e fresagem em ângulo neutro de anteversão. Como no sistema cimentado, o leito deve ser exatamente do tamanho do componente, utilizam-se as brocas em sequência crescente de tamanho, testando a inserção do componente femoral entre cada uma delas. Insere-se a haste femoral, também por encaixe. Utilizando os modelos de cabeça femoral, testa-se o comprimento do pescoço adequado para o animal em questão. Tal teste é feito por meio da redução articular e movimentação do membro, na qual deve haver adequada amplitude de movimento sem frouxidão articular e/ou luxação da prótese. Selecionado o

tamanho do colo, coloca-se a cabeça femoral definitiva e reduz-se a nova articulação. Cápsula articular, camada muscular, subcutânea e pele são suturadas com padrão de rotina (19).

### Avaliação Radiográfica

#### Posicionamento da Cúpula acetabular

*Ângulo de abertura lateral*– Analisando-se a radiografia ventro-dorsal, verifica-se a conformação da superfície chanfrada da cúpula. Quando esta aparece como uma linha reta, significa que o ângulo está corretamente medindo 45°; quando em forma côncava a angulação está muito aberta ( $> 45^\circ$ ); já em cúpulas fechadas ( $< 45^\circ$ ) a linha vai estar em forma convexa (Fig. 2). Aferição mais precisa pode ser feita pelo ângulo formado entre uma linha paralela ao plano médio do animal e uma linha unindo as quinas da superfície chanfrada da cúpula (21).

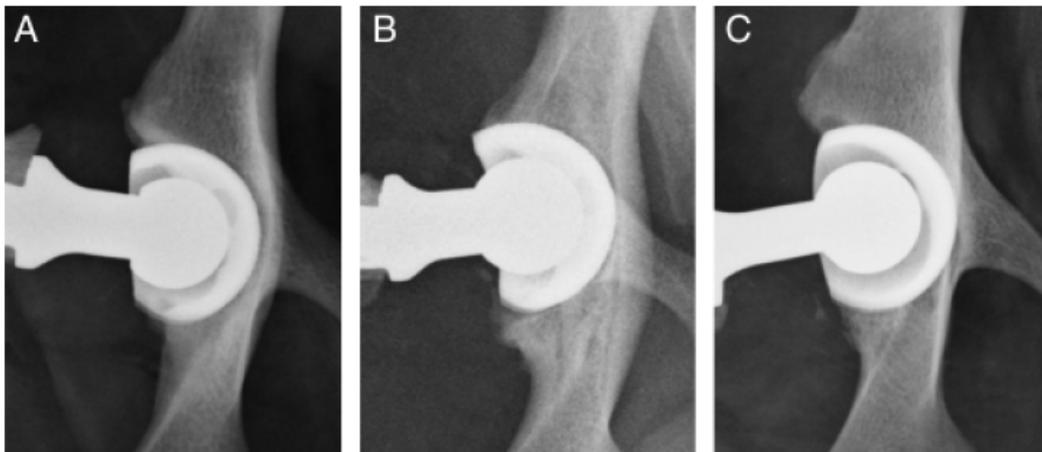


Figura 2. Imagens radiográficas pós-operatórias mostrando as diferentes orientações possíveis da cúpula acetabular. (A) Com ângulo de abertura lateral (ALO) de 45° - a superfície chanfrada da cúpula aparece como uma linha reta; (B) com a cúpula aberta (ALO $>45^\circ$ ) a superfície chanfrada afigura-se côncava; (C) com uma cúpula fechada (ALO $<45^\circ$ ) - a superfície chanfrada aparece convexa. (21).

*Ângulo de versão*- Consiste no ângulo que determina a inclinação crânio-caudal do acetábulo. É definido entre uma linha traçada ao longo do eixo ilio-isquiático e uma linha pelo bisel da cúpula em projeção latero-lateral (22).

*Ângulo de Norberg da cabeça protética* – Em projeção ventro-dorsal, traça-se uma linha conectando os centros da cabeça e haste femoral e outra ligando o centro da cabeça femoral com a borda crânio-dorsal do acetábulo. O ângulo entre elas consiste no Norberg da cabeça prostática, o qual avalia o grau de cobertura acetabular da nova cabeça femoral (23).

#### Posicionamento da Haste femoral

*Alinhamento mediolateral em relação ao canal femoral* - É determinado pela diferença entre o ângulo pescoço-haste e o ângulo pescoço-diáfise. Resultado entre 0° e 1° significa ótimo posicionamento neutralizado, maior que 1° indica haste em posição *varus* (desvio lateral) e angulação negativa indica posição *valgus* da haste (desvio medial) (Fig.3). As mensurações devem ser feitas em projeção ventro-dorsal (23).



Figura 3. Imagens radiográficas em projeção ventro-dorsal pós-operatórias mostrando o alinhamento da haste femoral. (A) haste em posição varus; (B) haste em valgus e (C) haste neutralizada (23).

*Alinhamento craniocaudal em relação ao canal femoral* – Utilizando-se projeção latero-lateral, traçam-se os eixos longitudinais da haste e da diáfise femorais. A angulação entre eles define o alinhamento, sendo o correto a sobreposição das linhas. Estipulando o eixo diafisário como  $90^\circ$ , ângulos agudos definem retroversão da haste e oblíquos anteversão da mesma (24).

#### Estabilidade do implante

*Nível da prótese* – A ocorrência de afundamento da prótese é avaliada comparando-se o nível do rebordo próximo lateral da haste e o istmo do fêmur entre o trocanter maior e o colo femoral, que devem estar sobrepostos (25).

*Preenchimento do canal femoral* – É calculado pela razão entre a largura do implante e a largura do canal femoral. Três mensurações devem ser feitas em projeção ventro-dorsal, sendo uma na região de transição da área porosa com a lisa, uma na extremidade distal da haste e a terceira no ponto médio entre estas. Recomenda-se preenchimento maior que 80%, preferencialmente 90% (25).

*Reações ósseas* - Áreas de radioluscência nas interfaces dos implantes com o tecido ósseo ou sinais de osteólise podem demonstrar soltura séptica ou asséptica do implante. Regiões escleróticas também podem ser sinais de infecção (26). Remodelamento ósseo é esperado em resposta ao implante, porém resposta exacerbada pode indicar instabilidade da prótese. É importante o acompanhamento radiográfico para avaliar a progressão de tais mudanças (27).

## Complicações

Mesmo com a alta porcentagem de sucesso do procedimento, a artroplastia está sujeita a diversas complicações (3).

### Infecção

Infecção é a mais séria e comprometedora complicação das artroplastias coxofemorais em cães. Pode resultar em soltura séptica do implante, diminuição da função articular e potencial necessidade de remoção dos componentes para resolução do problema (27).

As infecções podem ter curso agudo, no qual ocorre como infecção na ferida cirúrgica; ou tardio/crônico, em que comumente desenvolve-se com curso clínico insidioso. Quanto à etiologia da infecção, acredita-se que as agudas estão fortemente relacionadas à contaminação intraoperatória, tanto por fonte aérea ou por procedimento não estéril; enquanto as crônicas podem ser secundárias à infecção intraoperatória ou a fontes hematógenas (14).

Implantes infectados requerem agressiva antibioticoterapia baseada em cultura e antibiograma antes da cautelosa reimplantação de qualquer biomaterial (28).

### Soltura asséptica

O conceito de soltura asséptica abrange a complexa interação entre fatores biomecânicos, mecânicos e biológicos específicos do indivíduo afetado. A presença de pseudomembranas ao redor de próteses soltas assepticamente é bem documentada, assim como a associação destas membranas com áreas de lesões osteolíticas. O detalhamento destes tecidos mostra a presença de micropartículas e debris celulares, os quais estimulam a atração de numerosos macrófagos encontrados histologicamente e a reação ao corpo estranho dos mesmos. Esta reação resulta em significativa produção de colagenase, prostaglandina E<sub>2</sub> e interleucina-1 ativa, todos conhecidos promotores da reabsorção óssea. Este estímulo pode ser dado também por micromovimentos de um implante instável. A dinâmica da interface prótese-osso envolve constante crescimento ósseo interno assim como reabsorção associada com o reparo do tecido fibroso. Em um implante estável, estas forças devem estar próximas ao equilíbrio, entretanto, no implante instável, como já explicado, a reabsorção ocorre em maior grau com reparo fibroso subsequente, que ocupará a interface e impedirá a osteointegração à prótese. Lavagem adequada dos leitos, tanto acetabular quanto femoral, pós fresagem e correto posicionamento dos implantes são os meios de prevenir tais estímulos inflamatórios. A soltura asséptica costuma progredir assintomaticamente até a falha total do implante, quando serão percebidas claudicação e alterações no uso do membro (29).

A diferenciação radiográfica entre soltura asséptica e séptica é um desafio, pois os sinais radiográficos são semelhantes: áreas de radioluscência periprotéticas, osteólise e movimentação da prótese. A análise radiográfica sequencial pode contribuir para a diferenciação, já que nos casos de infecção os sinais evoluirão mais rapidamente. Para se ter parâmetros do indivíduo, é necessário um controle radiográfico frequente. Comprovada a inexistência de infecção, as revisões de próteses soltas assepticamente são menos complexas e bem sucedidas (30).

### Luxação

O ângulo de abertura lateral da cúpula acetabular está intimamente relacionado com a ocorrência de luxação dorsal da prótese coxofemoral. Tal correlação é explicada pelo fato de que o aumento deste ângulo resulta em diminuição da cobertura dorsal da cabeça femoral. Entretanto, há registros de artroplastias cujo ângulo de abertura lateral da cúpula foi maior do

que 60° sem ocorrência de luxação, o que sugere que existem outros fatores determinantes da redução articular, como a adequada tensão dos tecidos moles. Inadequação de tal tensão pode ser causada por comprimento errôneo do pescoço femoral, prótese pequena para o cão ou variação individual. Há evidências de que apropriada recuperação dos tecidos moles (formação de fibrose periarticular e recuperação da atrofia muscular) pode compensar o mau posicionamento acetabular, o que pode ser comprovado pelo fato de que a grande maioria das luxações ocorre no período de reabilitação do cão. Pacientes idosos com maior frouxidão das estruturas capsulares e menos força muscular estão mais sujeitos a tal complicação. Cães com identificação do ângulo de abertura lateral do acetábulo maior que 60° na radiografia pós-operatória imediata devem ter o período de repouso prolongado (31).

Já os riscos da luxação ventral incluem pescoço femoral curto e, impactos do mesmo com a cúpula, os quais podem ser predispostos por um baixo ângulo de abertura lateral acetabular e/ou cúpula subdimensionada para o animal. Influência da tensão inadequada dos tecidos moles também é citada (22).

A luxação dorsal é mais prevalente que a ventral (4.7% x 1.8%); a primeira está sob total controle do cirurgião, que deve inserir a cúpula com angulação lateral entre 35° e 45° e realizar adequada reconstrução dos tecidos moles (31). Como na luxação ventral não há um fator principal predisponente identificado, este controle trans-cirúrgico é dificultado. Ainda assim, a revisão da artroplastia com reposicionamento acetabular é majoritariamente bem sucedida em ambas as situações (22).

### Fratura do fêmur

Fatores predisponentes para a ocorrência de fratura do fêmur que recebeu prótese incluem osteopatias, cirurgias prévias em coxal e fissuras causadas durante o procedimento de artroplastia. Trauma, carga excessiva e torção no período pós-cirúrgico também influenciam a ocorrência de tal complicação, o que corrobora a necessidade de repouso do animal. Proprietários de cães idosos com baixa qualidade óssea causada por grave doença degenerativa crônica ou demais osteopatias e de cães jovens muito ativos devem ser enfatizadamente orientados dos riscos cirúrgicos e cuidados pós-operatórios de uma artroplastia coxofemoral (32).

As fraturas podem ocorrer tanto no trans quanto no pós-operatório, tardio ou imediato, sendo no último mais comum. As fraturas desenvolvem-se normalmente próximas à extremidade distal da haste femoral e geralmente causam deslocamento da prótese, sendo o afundamento mais comum (16).

As fissuras intraoperatórias ocorrem principalmente durante a fresagem do canal femoral ou colocação da haste. As fissuras podem se propagar e causar fraturas e, portanto devem ter suas forças neutralizadas através do uso de múltiplas cerclagens completas, com intervalos de 1 cm entre cada uma, abrangendo toda a fissura e ultrapassando pelo menos 1 cm da mesma. Quanto às fraturas femorais pós artroplastia total de quadril recomenda-se estabilização com o uso de placas e parafusos, associando-se fios de cerclagem quando necessário. O prognóstico é bom quando as fraturas são corretamente tratadas (32).

### Neuropraxia do nervo isquiático

Neuropraxia consiste em falha da condução nervosa decorrente de desmembramento da mielina, que causa mudanças estruturais e perda parcial da continuidade axonal. Os sinais clínicos incluem déficit da propriocepção consciente, déficit ou inabilidade de extensão dos dígitos e diminuição da flexão da articulação tíbio-társica. As potenciais causas de neuropraxia do ciático após uma artroplastia coxofemoral são: compressão mecânica do nervo direta ou indiretamente, incisão do nervo, lesão térmica pela cimentação, aprisionamento no

tecido periarticular (principalmente quando o grau de osteoartrose é elevado) e tensão exacerbada durante a redução da nova articulação. A idade do animal (provavelmente pelo maior grau de osteoartrose) e tempo cirúrgico elevado (pressupõe-se que relacionado à maior dificuldade cirúrgica) estão significativamente associados a aumento da probabilidade de neuropraxia isquiática. Peso corpóreo, grau de luxação pré-cirúrgico e artroplastias de revisão são variáveis dificultadoras que influenciam diretamente. Um estudo que avaliou 1000 artroplastias coxofemorais consecutivas, realizadas por um mesmo cirurgião, revelou frequência de 1,9% de neuropraxia do ciático. Apesar do tempo de recuperação ser imprevisível e às vezes prolongado (entre 10 e 120 dias neste trabalho), a melhora total do quadro de neuropraxia do nervo isquiático em cães é comum (33).

### Infarto do canal femoral

Um estudo retrospectivo realizado no Hospital Veterinário da Universidade da Carolina do Norte provou a ocorrência de infarto do canal femoral em cães após artroplastia coxofemoral. Foram diagnosticados 14% dos animais submetidos à artroplastia coxofemoral em um período de 14 anos. A incidência em sistemas cimentados e não cimentados foi a mesma. Nenhum dos animais apresentou sinais clínicos, apenas radiológicos, entretanto tal estudo mostra a importância da afecção como diagnóstico diferencial. A artéria nutrícia é a principal fonte de suprimento sanguíneo para o canal femoral. A perfuração e fresagem do canal medular, além da inserção da haste femoral e técnica de cimentação podem lesar tal artéria, causando isquemia e infarto medular subsequentes. Ossos longos imaturos possuem fluxo intramedular predominante e fluxo periosteal como suprimento secundário, isso se inverte quando os ossos maturam o que explica a maior predisposição de cães mais novos a sofrerem infarto intramedular. As alterações radiográficas iniciais são sutis e inespecíficas, podendo ser confundidas com infecção ou neoplasia; porém, com o passar do tempo, ocorre calcificação das margens do tecido ósseo infartado que forma uma imagem patognomônica de infarto medular, chamada de “fumaça na chaminé” ou “fumaça de cigarro”. Uma alternativa de diagnóstico precoce é a realização de ressonância magnética. Não há relato de correlação entre infarto do canal femoral e fratura do fêmur ou falha do implante, porém há um relato de desenvolvimento de osteossarcoma na área do infarto medular causado por prótese total, 5 anos após a cirurgia. É provado, tanto em humano quanto em cães, que a presença de infarto pode predispor ocorrência de sarcomas, portanto aconselha-se regular reavaliação clínica e radiográfica em cães que apresentaram infarto medular após a artroplastia coxofemoral (33).

### Embolismo pulmonar

Embolismo pulmonar é definido como oclusão de uma artéria pulmonar por um embolo que se originou em um sítio distante da circulação venosa. O aumento da pressão intramedular do fêmur é o principal fator patogênico de embolismo pulmonar durante artroplastias coxofemorais. A ocorrência desta afecção é predominante em sistemas cimentados, devido à participação do polimetilmetacrilato como partícula sujeita a embolia, porém no sistema não cimentado a prevalência de ar, gordura (principal causa), medula óssea e coágulos não é menor. Lavagem meticulosa do canal femoral após fresagem do mesmo é a principal medida profilática (34).

O embolismo pulmonar após as artroplastias coxofemorais em cães é subdiagnosticado, pois a afecção é, na maioria das vezes, assintomática e com recuperação espontânea. Entretanto, cães com função cardiopulmonar limitada e doenças metabólicas que predisõem o embolismo pulmonar, como hiperadrenocorticismo, devem receber maior atenção dos parâmetros respiratórios durante e após as artroplastias. Fluidoterapia intra e pós-operatória

mantendo a normovolemia do animal auxilia a diminuir os efeitos, em curto prazo, do embolismo (35).

### **Pós – operatório**

Atividade excessiva nas primeiras 8 a 12 semanas de pós-operatório deve ser evitada, pois aumenta os riscos de complicações como luxação, fratura do fêmur e comprometimento da estabilidade dos implantes. Recomendam-se, portanto 4 a 8 semanas de restrição de atividade seguidas por 4 semanas de caminhadas guiadas por coleira, progressivas, até o retorno da atividade normal do cão. Nesse período de atividade limitada, exercícios controlados evitam a perda de densidade óssea peri-implante e aceleram a remodelação óssea, a recuperação da força muscular e do controle e coordenação neuromuscular, o que proporciona maior proteção à articulação, principalmente em cães com atrofia muscular pré-operatória. Estes processos podem ser prolongados em cães idosos. Mesmo tendo o objetivo de proporcionar estabilidade imediata com o intuito de permitir rápido apoio de peso no membro, carga excessiva no membro submetido à artroplastia provoca inibição do crescimento ósseo em direção ao implante, pois se cria uma camada de membrana fibrovascular entre o osso e a prótese, comprometendo a fixação biológica do sistema. Atividades na água mostram-se muito eficazes na reabilitação de pacientes submetidos à artroplastia total de quadril (36).

### **COMENTÁRIOS FINAIS**

Limitações e complicações estão presentes em qualquer técnica cirúrgica, as relacionadas à artroplastia coxofemoral não competem com a indicação, viabilidade e alta taxa sucesso do procedimento. O sistema não cimentado não foi desenvolvido com o intuito de substituir o cimentado, mas sim para somar vantagens e reduzir as complicações da técnica. Porém, existem situações em que o sistema não cimentado é contraindicado/não aconselhado. Outro fator a ser considerado é a disponibilidade financeira do proprietário do cão, que ainda é um importante limitante da realização de artroplastia coxofemoral na Medicina Veterinária, especialmente no Brasil. A curva de aprendizado para a técnica descrita é mais simples para aqueles cirurgiões já familiarizados com o sistema cimentado. Um cirurgião veterinário apto a utilizar os dois sistemas mostra-se mais versátil e preparado para a rotina de artroplastias coxofemorais. O sucesso da artroplastia coxofemoral é fonte de estímulo para o desenvolvimento de próteses para demais articulações, ratificado pelos avanços dos implantes e técnicas para artroplastia de cotovelo e joelho em cães. A perspectiva é de que o tratamento das osteoartroses graves em animais tenha futuro cada vez mais promissor.

### **REFERÊNCIAS**

1. Peck JN, Marcellin-Little DJ. *Advances in small animal total joint replacement*. New York: John Wiley & Sons; 2012.
2. Minto BW, Steagall PVM, Mamprim MJ, Brandão CVS, Pereira JGC, Ranzani JJT. Artroplastia total coxofemoral em cães. Estudo experimental com prótese nacional. *Cienc Rural*. 2008;38:136-42.
3. Minto BW, Brandão CVS, Pereira JGC, Ranzani JJT. Prótese total da articulação coxofemoral em cães. *Vet Zootec*. 2006;13:7-17.

4. Minto BW, Brandão CVS, Pereira JGC, Ranzani JJT. Utilização do sistema modular na prótese total da articulação coxofemoral em cães. *Acta Sci Vet.* 2006;34:163-6.
5. Santos Junior WS, Dos Reis PSB, Abreu AC, Fernandes A, Silva RS, Cardoso Junior RB, et al. Artroplastia total de quadril cimentada com sistema modular: relato em 16 cães. *Nosso Clin.* 2011;14:12-21.
6. Roe S. New hip for ailing dog. *Clin Sci.* 2001;16:14-6.
7. Pozzi A, Kowaleski MP, Dyce J, Johnson KA. Treatment of traumatic coxo-femoral luxation by cemented total hip arthroplasty. *Vet Comp Orthop Traumatol.* 2004;14:198-203.
8. Jankovits DA, Liska WD, Kalis RH. Treatment of avascular necrosis of the femoral head in small dogs with micro total hip replacement. *Vet Surg.* 2012;41:143-7.
9. Kalis RH, Liska WD, Jankovits DA. Total hip replacement as a treatment option for capital physeal fractures in dogs and cats. *Vet Surg.* 2012;41:148-55.
10. Fitzpatrick N, Pratola L, Nikolau C, Hamilton M, Farrel M. Total hip replacement after failed femoral head and neck excision in two dogs and two cats. *Vet Surg.* 2012;41:136-42.
11. Scherrer W, Holsworth I, Goossens M, Schulz KS. Coxofemoral arthroscopy and total hip arthroplasty for management of intermediate grade fibrosarcoma in a dog. *Vet Surg.* 2005;34:43-6.
12. Preston CA, Schulz KS, Vasseur PB. Total hip arthroplasty in nine canine hind limb amputees: a retrospective Study. *Vet Surg.* 1999;28:341-7.
13. Liska WD. The learning curve: avoiding technical errors and complications. In: *Science Week Proceedings; 2013, Australia. Australia: The Australian and New Zealand College of Veterinary Scientists; 2013. p.16-8.*
14. Tsukayama DT, Estrada R, Gustilo RB. Infection after total hip arthroplasty. *J Bone Jt Surg.* 1996;78:512-23.
15. Liska WD. Cemented and cementless hip replacement: current perspective. In: *Science Week Proceedings; 2013, Australia. Australia: The Australian and New Zealand College of Veterinary Scientists; 2013. p.21-5.*
16. Ganz SM, Jackson J, Vanenkevort B. Risk factors for femoral fracture after canine press-fit cementless total hip arthroplasty. *Vet Surg.* 2010;39:688-95.
17. Margalit KA, Hayashi K, Jackson J, Kim Young Sun, Garcia TC, Wiggans KT, et al. Biomechanical evaluation of acetabular cup implantation in cementless total hip arthroplasty. *Vet Surg.* 2010;39:818-23.
18. Delp SL, Komattu AV, Wixson RL. Superior displacement of the hip in total joint replacement: effects of prosthetic neck length, neck-stem angle, and anteversion angle on the moment-generating capacity of the muscles. *J Orthop Res.* 1994;12:860-70.

19. DeYoung DJ, DeYoung BA, Aberman HA, Kenna RV, Hungerford DS. Implantation of an uncemented total hip prosthesis. technique and initial results of 100 arthroplasties. *Vet Surg.* 1992;21:168-77.
20. Olmstead ML, Hohn RB, Turner TM. Technique for canine total hip replacement. *Vet Surg.* 1991;10:44-50.
21. Gemmill TJ, Pink J, Renwick A, Downes C, Roch S, Mckee M. Hybrid cemented/cementless total hip replacement in dogs:seventy-eight consecutive joint replacements. *Vet Surg.* 2011;40:621-30.
22. Nelson LL, Dyce J, Shott S. Risk factors for ventral luxation in canine total hip replacement. *Vet Surg.* 2007;36:644-53.
23. Mostafa AA, Druen S, Nolte I. Radiographic evaluation of early periprosthetic femoral bone contrast and prosthetic stem alignment after uncemented and cemented total hip replacement in dogs. *Vet Surg.* 2012; 41:69-77.
24. Jehn CT, Manley PA. The effects of femur and implant position on the radiographic assessment of total hip femoral implants in dogs. *Vet Surg.* 2002;31:349-57.
25. Marcellin-Little DJ, Deyoung AB, Doyens DH, Deyoung DJ. Canine uncemented porous-coated anatomic total hip arthroplasty: results of a long-term prospective evaluation of 50 consecutive cases. *Vet Surg.* 1999;28:10-20.
26. Ireifej S, Marino DJ, Loughin CA, Lesser ML, Akerman M. Risk factors and clinical relevance of positive intraoperative bacterial cultures in dogs with total hip replacement. *Vet Surg.* 2012;41:63-8.
27. Harvey EJ, Bobyn JD, Tanzer M, Stackpool J, Krygier JJ, Hacking SA. Effect of flexibility of the femoral stem on bone-remodeling and fixation of the stem in a canine total hip arthroplasty model without cement. *J Bone Jt Surg Ser A.* 1999;81-A:93-105.
28. Haddad FS, Muirhead-Allwood SK, Manktelow ARJ, Bacarese-Hamilton I. Two-stage uncemented revision hip arthroplasty for infection. *J Bone Jt Surg Ser B.* 2000;82-B:689-94.
29. Dowd JE. Aseptic loosening in uncemented total hip arthroplasty in a canine model. *Clin Orthop Relat Res.* 1995;(319):106-21.
30. Parvizi J, Jafari SM, Purtill JJ. Aseptic loosening of total hip arthroplasty: infection always should be ruled out. *Clin Orthop Relat Res.* 2011;(469):1401-5.
31. Dyce J, Wisner ER, Wang Q, Olmstead ML. Evaluation of risk factors for luxation after total hip replacement in dogs. *Vet Surg.* 2000;29:524-32.
32. Liska WD. Femur fractures associated with canine total hip replacement. *Vet Surg.* 2004;33:164-72.

33. Andrews CM, Liska WD, Roberts DJ. Sciatic neurapraxia as a complication in 1000 consecutive canine total hip replacements. *Vet Surg.* 2008;37:254-62.
34. Tidwell SA, Graham JP, Peck JN, Berry CR. Incidence of pulmonary embolism after non-cemented total hip arthroplasty in eleven dogs: computed tomographic pulmonary angiography and pulmonary perfusion scintigraphy. *Vet Surg.* 2007;36:37-42.
35. Liska WD, Poteet B. Pulmonary embolism associated with canine total hip replacement. *Vet Surg.* 2003;32:178-86.
36. Liska WD, Doyle ND. Total joint arthroplasty: surgery and rehabilitation. In: *Science Week Proceedings; 2013, Australia.* Australia: The Australian and New Zealand College of Veterinary Scientists; 2013. p.82-8.

**Recebido em: 23/09/2013**

**Aceito em: 14/01/2014**