

**UFSM**

**Monografia de Especialização**

**PRÓTESE ORTOPÉDICA MODIFICADA EM UM EQUINO  
SUBMETIDO À AMPUTAÇÃO DISTAL DO MEMBRO PÉLVICO**

---

**Rodrigo Otavio do Canto Cardona**

**CECCPA**

**SANTA MARIA, RS, BRASIL**

**2004**

**PRÓTESE ORTOPÉDICA MODIFICADA EM UM  
EQUINO SUBMETIDO Á AMPUTAÇÃO DISTAL DO  
MEMBRO PÉLVICO**

---

por

**Rodrigo Otavio do Canto Cardona**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Clínica Cirúrgica de Pequenos Animais da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Especialista em Clínica Cirúrgica**

CECCPA

**SANTA MARIA, RS, BRASIL**

**2004**

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências Rurais  
Curso de Especialização em Clínica Cirúrgica**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Monografia de Especialização

**PRÓTESE ORTOPÉDICA MODIFICADA EM UM EQUINO  
SUBMETIDO Á AMPUTAÇÃO DISTAL DO MEMBRO PÉLVICO.**

elaborada por:

**Rodrigo Otavio do Canto Cardona**

como requisito parcial para obtenção de grau de  
**Especialista em Clínica Cirúrgica**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

**Prof. Dr. Alexandre Mazzanti - UFSM**  
(Presidente/Orientador)

---

**Prof. Dr. Alceu Gaspar Raiser - UFSM**

---

**Prof. Ney Luis Pippi - UFSM**

Santa Maria, 29 de junho de 2004

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer, à Vitória (paciente equina), que devido ao seu acidente, involuntariamente me concedeu a oportunidade de tentar salvar-lhe a vida. Retribuindo o esforço que lhe foi despendido de maneira quase que indescritível.

Aos meus mestres, em especial ao Dr. Ney Pippi, e ao Dr. Alceu Raiser, pelos ensinamentos transmitidos durante o meu treinamento cirúrgico. Se não tive a sorte de ser aluno de ambos durante a graduação, hoje podem ter certeza que mais maduro, me sinto orgulhoso de tê-los como mestre na pós-graduação. Vou me espelhar em ambos, principalmente no caráter e profissionalismo durante toda a minha vida.

Aos cães, que de maneira involuntária doaram-se para que executássemos nosso treinamento prático, o mais próximo da realidade.

Aos meus colegas, que no decorrer do curso, nos proporcionou a troca de conhecimentos além de estreitar os laços de amizade e companherismo.

Ao meu orientador Dr. Alexandre Mazzanti, por me aceitar como orientado. Gostaria de frisar que esta escolha foi baseada no ditado que diz: “A fruta não cai longe do pé”.

Aos meus pais, sem os quais isto não seria possível. Além de que é por eles que busco estímulo para seguir em frente.

A minha noiva, pela paciência e confiança.

Ao senhor Juarez Lima, que demonstrou extrema perícia artesanal na confecção da prótese ortopédica.

A senhora Ivone, responsável pela árdua tarefa de realizar os curativos e cuidados tanto durante como após o período posterior a cirurgia.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vii
RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	ix
1 - INTRODUÇÃO.....	1
2 – RELATO DO CASO.....	4
2.1. PROCEDIMENTO CIRÚRGICO.....	6
2.2. CONFEÇÃO DA PRÓTESE ORTOPÉDICA.....	11
3– RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	25
5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	27

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Figura esquemática da face dorsal da articulação metatarso-falangeana apoiando o solo pela extrema flexão do boleto (A) em decorrência da ruptura dos ramos do músculo interósseo e tendão extensor comum (B)..... 5
- Figura 2 - Transfixação dos pinos tipo II no osso metatarso (A), colocação da haste em forma de U e fixação dos pinos com resina acrílica polimerizável (B)..... 9
- Figura 3 - Representação fotográfica (A) e esquemática (B) do aspecto do dispositivo no pós-operatório imediato..... 10
- Figura 4 - Aspecto da prótese colocada envolvendo o jarrete e com angulação adequada permitindo o apoio do membro no solo..... 14
- Figura 5 - Reação cicatricial na porção distal do coto do membro amputado em um eqüino..... 18
- Figura 6 - Aspecto do membro amputado sem (A) e com a prótese (B) demonstrando total adaptação a mesma durante a corrida..... 23

## **RESUMO**

Monografia de Especialização em Clínica Cirúrgica

Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

### **PRÓTESE ORTOPÉDICA MODIFICADA EM EQUINO SUBMETIDO A AMPUTAÇÃO DISTAL DO MEMBRO PÉLVICO.**

Autor: Rodrigo Otavio do Canto Carmona

Orientador: Alexandre Mazzanti

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 29 de junho de 2004.

O presente trabalho teve como base, avaliar a possibilidade de tratamento de um equino jovem com trauma lacerante e comprometimento tendíneo, ligamentar e vascular da articulação metatarso-falangeana do membro posterior direito. Devido a necessidade de amputação no terço distal do metatarso, optou-se pela colocação de um dispositivo de fixação externa temporário, propiciando o período necessário para que o segmento remanescente do membro amputado cicatrizasse ao mesmo tempo em que permitia a locomoção da paciente e adaptação da mesma à uma futura prótese ortopédica permanente.

**Palavras-chave:** equino, cirurgia, amputação, prótese.

**ABSTRACT**

Monograph of Specialization in Surgical Clinic  
Santa Maria Federal University, RS, Brazil

Author: Rodrigo Cardona.

Advisor: Alexandre Mazzanti.

Date and Place of the Defense: Santa Maria, June 29<sup>th</sup>, 2004.

**MODIFIED ORTHOPEDIC PROSTHETIC IN AN EQUINE UNDER  
DISTAL AMPUTATION OF PELVIC MEMBER.**

This report evaluate the possibility of treatment of a young equine with a wound in right forelimb with tendineus, vascular and ligament loss. According to the necessity of amputation in the third distal metatarsus, the option was to put a dispositive to external fixating temporary, giving the appropriate time for the tip of the member amputated to heal the same time that permitted the ambulation of the patient and the adaptation to the future permanent prosthetic orthopedic.

**Key words:** - equine, surgery, amputation, prosthetic.

## 1. INTRODUÇÃO

De maneira geral, as indicações para uma amputação são: traumatismo grave, necrose isquêmica, infecção ortopédica intratável, incapacidade grave decorrente de artrite intratável, paralisia deformidade congênita e neoplasia (WEIGEL, 1995). Deve-se considerar a amputação como um procedimento de salvamento de último recurso, somente indicado quando não houver nenhuma alternativa que permita a retenção de um membro útil (DALY, 1990). A avaliação pré-operatória por meio de radiografias é um fator a ser considerado na determinação adequada do paciente candidato à cirurgia. A amputação de membro é um procedimento que só deve ser realizado com um conhecimento completo do estado físico do paciente. Como é provável que a perda sangüínea seja maior que na maioria das cirurgias, torna-se essencial avaliar no pré operatório, o hematócrito e as proteínas plasmáticas totais, como também se deve tratar os pacientes anêmicos e hipoproteinêmicos, administrando-se soluções específicas balanceadas por via intravenosa. Em casos de amputação devido à neoplasia ou infecção, se pode utilizar garrotes entre o local afetado e o

da amputação para limitar a disseminação da infecção ou metástase de neoplasia na circulação geral (DALY, 1990). Embora a decisão final de amputação seja um direito do proprietário, é de responsabilidade do Médico Veterinário orientar para que a escolha seja a mais adequada, aconselhando a amputação somente quando esta for exequível em relação a qualidade de vida em que o animal vai apresentar no pós-operatório.

Em se tratando de eqüinos deve-se levar em conta diversos fatores como: idade, peso, temperamento, extensão do trauma e comprometimento vascular e dos tecidos moles, risco de infecção ortopédica, além dos valores econômicos, afetivos e zootécnicos do animal.

De uma maneira geral, a amputação fica indicada para aquele paciente de alto valor zootécnico em que a adaptação da prótese ortopédica permita a realização da função de cobertura por monta natural, nos casos dos garanhões e parto normal para as fêmeas matrizes ou nas situações em que o valor afetivo do animal impeça a aceitação por parte do proprietário em realizar eutanásia.

A adaptação à deambulação com três membros ocorre com rapidez na maioria dos animais de pequeno porte como os cães e gatos (FOSSUM, 2002). Já na espécie eqüina, dependendo do tamanho, estes cuidados e suporte não são realizados de maneira tão eficiente devido o peso e temperamento, podendo até provocar fraturas no membro amputado ou no contra-lateral. Logo após a cirurgia, no entanto, estes pacientes não devem ser forçados a locomover-se, até que estejam habituadas as suas novas condições, necessitando de longos

períodos de repouso em cocheira e até mesmo suspenso por correias, devido a outro agravante como a laminite (WINTZER, 1990). Esta é uma afecção bastante comum em eqüinos amputados que são obrigados a apoiar o peso, sobrecarregando o membro desencadeando a doença (STASHAK,1994). Caso isto ocorra, deve ser tratado como emergência, pois pode levar a resultados catastróficos, durante a recuperação pós-operatória do paciente acometido.

Próteses ortopédicas na Medicina Veterinária ainda não estão difundidas, limitando-se a curiosidade de profissionais que as confeccionam de maneira artesanal com materiais como madeira, metal, couro e fibra de vidro. Alguns estabelecimentos já fabricam em série ou sob encomenda carrinhos para cães com problemas neurológicos. No Brasil, talvez pela falta de interesse de fabricantes e pouca procura por parte dos veterinários, torna quase que impossível a aquisição destes dispositivos para eqüinos que sofreram amputação dos membros, ao contrário dos colegas norte-americanos que dispõem comercialmente destes produtos especializados. Sendo assim, estes profissionais encontram suporte técnico tornando mais fácil encarar o desafio da amputação seguido da adaptação da prótese ortopédica na espécie eqüina.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do tratamento cirúrgico de amputação empregado em um eqüino jovem com trauma lacerante envolvendo a articulação metatarso-falangeana direita através da técnica de fixação esquelética tipo II e da adaptação de uma prótese ortopédica de couro.

## **2. RELATO DO CASO**

Foi encaminhada à C&C Clínica de Equinos, uma, potranca de aproximadamente a 60 dias de idade, pesando 96 kg, da raça Quarto de Milha, com histórico de trauma. O proprietário relatou que há mais ou menos 72 horas, havia encontrado o animal no campo e que a mesma claudicava do membro pélvico direito, impossibilitando a sua locomoção.

Durante o exame clínico, verificou-se que a paciente apresentava uma ferida lacerante, no terço distal e na face dorsal da articulação metatarso-falangeana direita. Notou-se também que a ferida envolvia a cápsula da articulação e que apresentava secção do tendão do músculo extensor comum do dedo. O animal apoiava a face dorsal da articulação metatarso-falangeana ao solo em razão da extrema flexão do boleto e perda do aparelho suspensório pela ruptura dos ramos do músculo interósseo (Figuras 1A e 1B).

A secção bilateral das artérias e das veias digitais plantares ocasionou a perda da irrigação sanguínea para o casco, comprovado pela total ausência de pulso digital. Como consequência, ocorreu a perda do estojo córneo, expondo

estruturas como córions, periópio, coronário, laminar e solar. Estas estruturas apresentavam-se completamente isquêmicas e necrosadas. Outro sinal preocupante foi a ausência de manifestação dolorosa distal à região afetada.

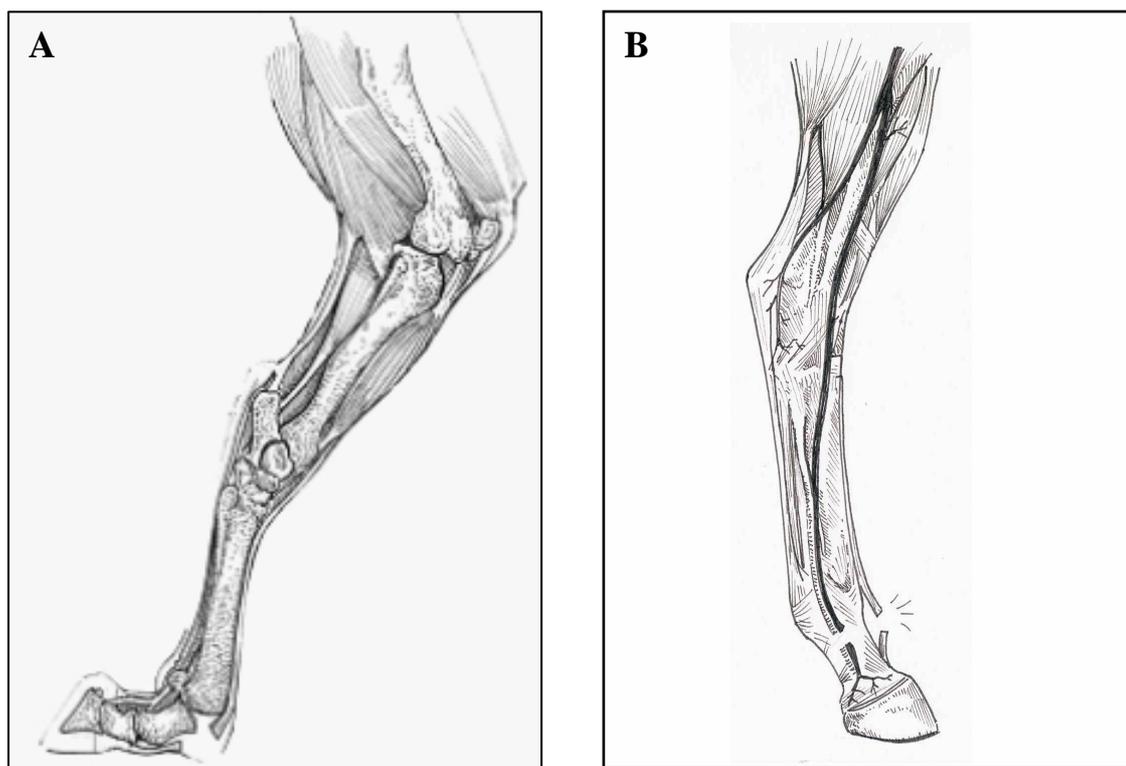


Figura 1: Figura esquemática da face dorsal da articulação metatarso-falangeana apoiando o solo pela extrema flexão do boleto (A) em decorrência da ruptura dos ramos do músculo interósseo e tendão extensor comum (B).

Nos exames radiográficos realizados não foram evidenciados sinais de fratura, somente a presença de luxação da primeira falange com o metatarso devido a perda capsular, tendínea e ligamentar da articulação do boleto.

Pelo fato da ferida apresentar-se contaminada com terra e grama, o primeiro procedimento foi a limpeza e anti-sepsia da área afetada com iodo povidine 1% <sup>(1)</sup> em solução fisiológica 0,9% <sup>(2)</sup>. A ferida foi tratada diariamente com pomada de Nitrofurazona <sup>(3)</sup> misturada ao açúcar e ocluída com bandagem composta por algodão hidrófobo e ataduras de Crepom <sup>(5)</sup>, seguido da colocação de uma tala provisória de PVC. Foi feita a profilaxia para o tétano com 5000U.I de antitoxina tetânica <sup>(6)</sup> intramuscular, além da antibioticoterapia com Penicilina G-benzatina 30000 UI <sup>(7)</sup>, por via intramuscular. O curativo foi realizado duas vezes ao dia até que a contaminação da ferida diminuísse permitindo a realização do procedimento cirúrgico de amputação.

Após cinco dias de tratamento, a ferida encontrava-se com tecido de granulação, optando-se pela realização do procedimento cirúrgico de amputação do terço distal do terceiro metatarsiano e as três falanges do membro pélvico direito.

## **2.1. PROCEDIMENTO CIRÚRGICO**

Após jejum sólido de seis horas e líquido de duas horas, a paciente foi pré-medicada com 80 mcg/kg de Romifidina <sup>(8)</sup> pela via intravenosa, em seguida colocou-se um cateter heparinizado número 18 <sup>(9)</sup> na veia jugular e procedeu-se ampla tricotomia com lâmina 40 desde o terço médio da coxa estendendo-se até o terço distal do metatarso direito. Após 10 minutos, a paciente tranqüilizada foi

induzida com 5mg/kg de Quetamina <sup>(10)</sup> pela via intravenosa, levando-a ao decúbito lateral, sendo colocada na mesa operatória por meio de uma talha. Após a acomodação na mesa, a paciente recebeu oxigênio a 100% misturado com Halotano <sup>(11)</sup> através de cateter nasal, até alcançar o plano anestésico desejado. Fez-se então a anti-sepsia com álcool iodado e iodo povidine tópico. O boleto e o casco foram envoltos com luva cirúrgica e compressa embebida em álcool iodado, de maneira a ficar isolado do campo cirúrgico estéril (proximalmente). O boleto e o casco foram então dissecados cuidadosamente desarticulados e separados do restante do membro, pois as estruturas adjacentes estavam presas ao terceiro metatarsiano somente pelos tendões flexores e a pele restante. Então se realizou nova antissepsia e colocação de panos de campo esterelizados, e a área ao redor do coto foi anestesiada localmente infiltrada com Cloridrato de Lidocaína 2% <sup>(12)</sup>. Deste ponto teve início à cirurgia propriamente dita com a realização de uma incisão reta vertical de pele nas faces dorsal e plantar do terceiro metatarsiano, expondo desta maneira os tendões flexores que foram dissecados até o ponto em que apresentassem aparência vitalizada confirmada por hemorragia e o terço distal do terceiro metatarsiano, que se encontrava desvitalizado devido à falta de periósteo. Neste ponto, o osso foi seccionado com o auxílio de uma serra óssea, até o local onde apresentou sangramento medular abundante.

Em seguida foi feito a divulsão dos tendões flexores com a intenção de cobrir a extremidade óssea do osso terceiro metatarsiano. Este procedimento foi

conseguido suturando-se a extremidade distal do tendão do músculo flexor profundo, à extremidade distal do tendão do músculo extensor comum do dedo, com fio mononáilon número 1<sup>(13)</sup> e pontos de Wolff, ao redor do coto ósseo.

Para a síntese dérmica foram criados dois retalhos de pele das faces dorsal e plantar na altura do terceiro metatarsiano e aproximados com fio mononáilon número 0<sup>(14)</sup> em pontos isolados simples. Então se optou pela colocação de um dispositivo de fixação externa, fixando-se pinos de aço inoxidável cirúrgico transcorticalmente através do terceiro osso metatarsiano por meio de perfuradeira elétrica e fixada externamente por uma haste de metal perfurada em forma de U. Os pinos foram passados percutânea e transcorticalmente pela face dorsal em direção a face plantar do membro amputado (Figuras 2A e 2B).

Os pinos foram passados através dos orifícios da haste em forma de U e fixados a mesma, utilizando-se o acrílico termopolimerizante<sup>(15)</sup> de secagem rápida (Figuras 3A e 3B). Este dispositivo foi utilizado provisoriamente permitindo que o coto cirúrgico cicatrizasse sem o contato direto com o solo, e que o animal se habituasse com esta “tala” facilitando a utilização futura da prótese permanente.

A paciente recebeu ampicilina sódica<sup>(16)</sup> no trans-operatório na dose de 30 mg/kg pela via intravenosa e como analgésico foi utilizado o Flunixin meglumine<sup>(17)</sup> na dose de 2,0mg/kg pela mesma via. Ao redor dos orifícios de entrada dos pinos colocou-se gaze embebida em povidine solução e enfaixou-se o membro ao redor da haste. A paciente recuperou-se da anestesia de forma

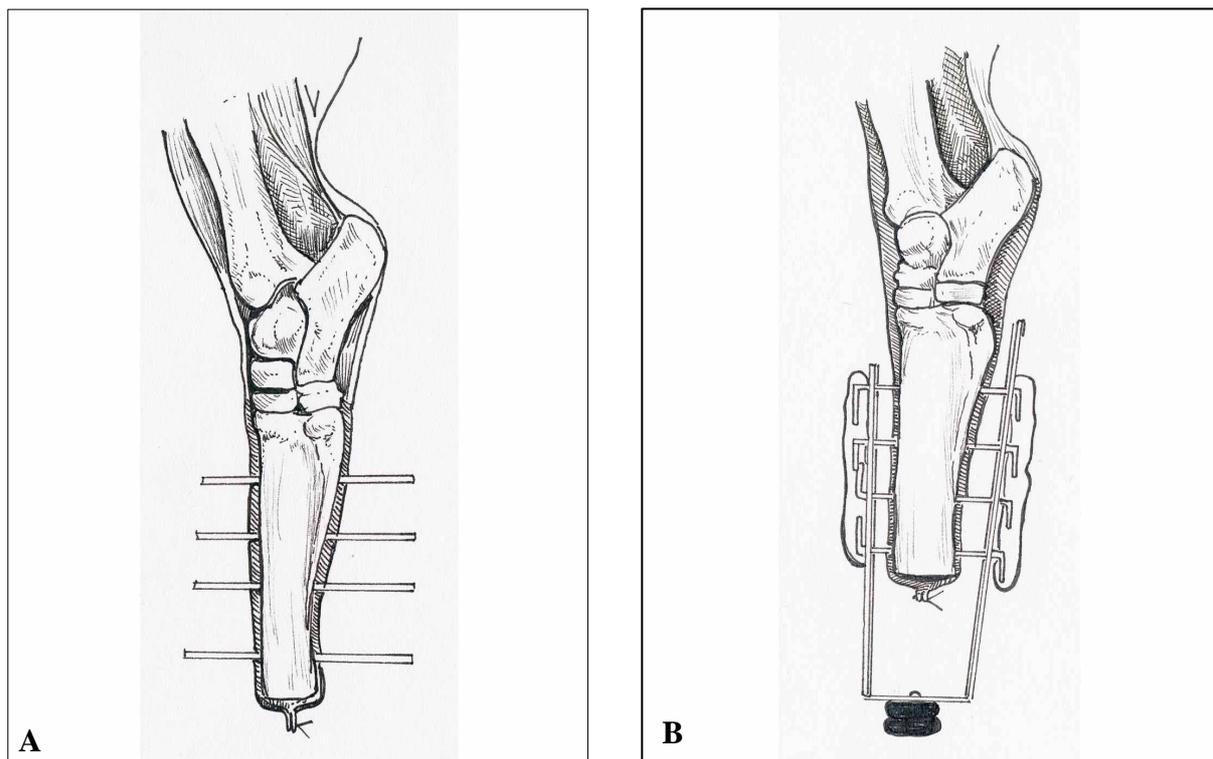


Figura 2: Transfixação dos pinos tipo II no osso metatarso (A), colocação da haste em forma de U e fixação dos pinos com resina acrílica polimerizável (B).

tranqüila, necessitando de ajuda para levantar-se e em seguida fez o apoio completo do membro operado ao solo. Nos dias subseqüentes foram realizados curativos duas vezes ao dia com iodopovidine 0,1% diluído em solução fisiológica 0,9%, seguidos de analgesia por dois dias utilizando o Flunixin Meglumine na mesma dose já citada. Como antibioticoterapia optou-se pela Cefazolina sódica <sup>(18)</sup> na dose de 20mg/kg pela via intravenosa por 10 dias consecutivos. A paciente era retirada da cocheira juntamente com a sua mãe, três

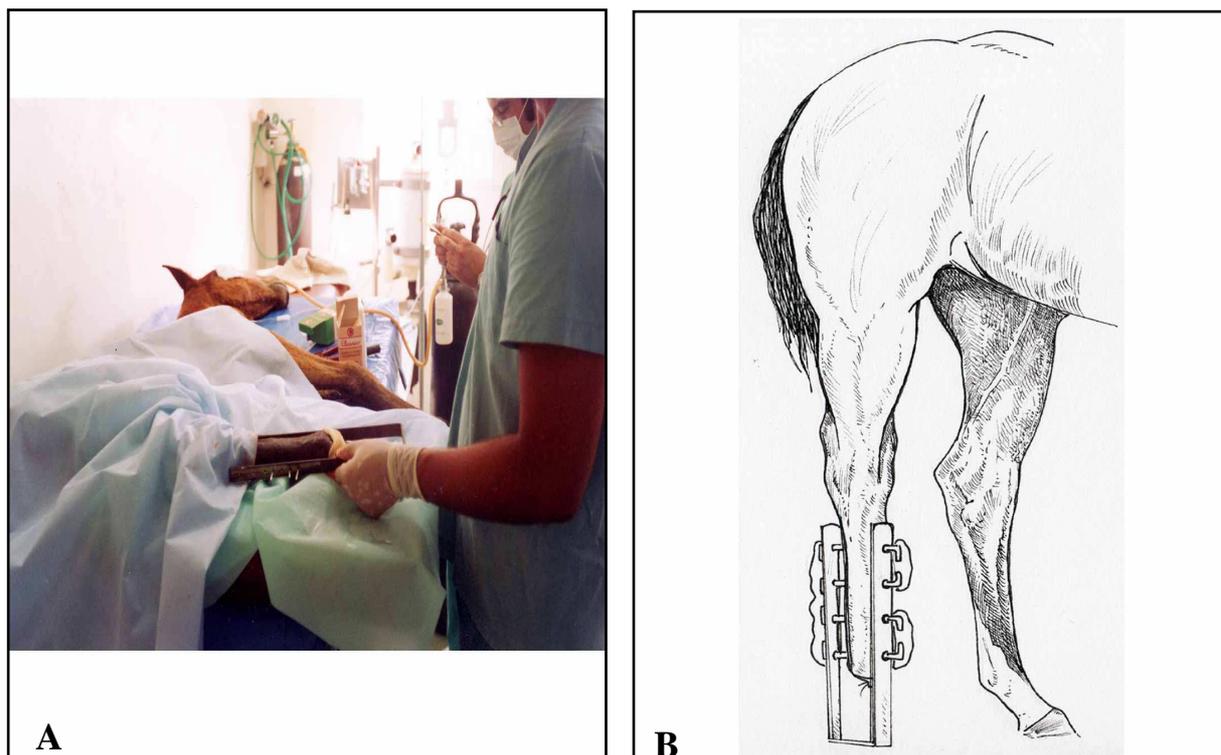


Figura 3. Representação fotográfica (A) e esquemática (B) do aspecto do dispositivo no pós-operatório imediato.

vezes ao dia para caminhar e alimentar-se, não se notava nenhuma manifestação dolorosa ou de incômodo com relação ao dispositivo de fixação externa.

Foi dada atenção especial ao membro contra-lateral, pois suportava totalmente o peso do posterior. Foram realizados duas vezes ao dia a colocação de um gel a base de Dimetil Sulfóxido <sup>(19)</sup> e o enfaixamento com ligas (ataduras) durante todo o período de recuperação.

Após 10 dias, a haste com os pinos necessitaram serem removidos devido a presença de secreção mucosa nos orifícios de entrada e saída dos pinos. Para a retirada dos pinos a paciente precisou ser sedada. Foi utilizado o Cloridrato de

Xilazina 2% <sup>(20)</sup> na dose de 1 mg/kg, pela via intravenosa em seguida contida em decúbito com a administração de Quetamina na dose de 5 mg/kg pela mesma via e os pinos foram retirados com auxílio de um corta pinos.

Nos orifícios de entrada e saída dos pinos foi injetado povidine solução abundantemente. O coto foi coberto com gaze embebida em povidine, e enrolado com algodão, e enfaixado com ataduras de crepom formando uma bota acolchoada permitindo, de certa maneira o apoio do coto ao solo. Antes deste procedimento foi coletado material para cultura e antibiograma e enviado ao laboratório de análises. Decorridos três dias, o exame acusou crescimento de colônias de *Staphilococcus sp*, no meio de cultura, apresentando sensibilidade a Enrofloxacina <sup>(21)</sup>, e o tratamento foi instituído logo em seguida. A antibioticoterapia foi realizada por um período de 10 dias com dose de 2,5 mg/kg pela via oral. Mesmo assim o curativo local era realizado diariamente, como já citado.

## **2.2. CONFECÇÃO DA PRÓTESE ORTOPÉDICA**

Como no Brasil, não existem empresas especializadas, neste tipo de artefato para animais, os próprios Médicos Veterinários precisam desenvolver estas próteses para os seus pacientes, levando em conta os custos e a disposição dos proprietários na manutenção e cuidados com estes artefatos. Para este determinado caso a prótese foi confeccionada com materiais simples e baratos,

como couro, madeira, plástico (PVC), velcro e a borracha. Primeiramente foi feito um molde de gesso do membro pélvico direito, abaixo do jarrete até ao terço distal do terceiro metatarsiano, que serviu de forma para a confecção de uma “bota” de couro para acomodar o coto.

Foi estimada a angulação aproximada da falange proximal com o terceiro osso metatarsiano que segundo, ADAMS (1994), é de 45 a 50 graus, tornando a prótese ortopédica mais cômoda e natural, facilitando a adaptação e locomoção com a mesma. Depois de concluída, a prótese ortopédica foi usada por períodos curtos, aproximadamente 60 minutos duas vezes ao dia, para que não traumatizasse o coto e sim para fortalecê-lo e moldá-lo de acordo com a “bota” (Figura 4).

### 3. RESULTADO E DISCUSSÃO

A amputação em eqüinos não é um procedimento de rotina, ao contrário dos pequenos animais que é bastante comum, sendo hoje menos freqüente que no passado, devido aos avanços no reparo de fraturas e tratamentos das lesões aos tecidos moles (KNAPP, 1996). Ficando indicada para afecções como: traumas ortopédicos graves, infecção ortopédica intratável, fístulas artério-venosas, neoplasias e necrose isquêmica (WEIGEL, 1998). Em um estudo em 13 casos de amputação parcial em eqüinos, (CRAWLEY et al., 1989) chegaram à conclusão que em seis cavalos (46%) a causa das amputações foram a osteomielite enquanto que a segunda causa mais comum indicativo de amputação foi à fratura cominutiva do metacarpo ou metatarso. O período médio de sobrevivência pós-amputação foi de 41 (quarenta e um) meses variando de 18 (dezoito) a 144 (cento e quarenta e quatro) meses. Um dos garanhões viveu 30 (trinta) meses, completando duas estações de monta e iniciando a terceira. Três das éguas amputadas pariram, sendo que uma veio ao óbito por problemas devido a parto gemelar.



Figura 4. Aspecto da prótese colocada envolvendo o jarrete e com angulação adequada permitindo o apoio do membro no solo.

A realização de radiografias é primordial na determinação da adequação do paciente à cirurgia. A aplicação de tipóia no membro afetado, para a observação da capacidade do paciente em se locomover em três membros, ajuda a determinar a adaptabilidade a uma futura prótese. Este procedimento pode ser feito em várias espécies, mas se houver preocupação quanto à capacidade do animal andar após a cirurgia, deve-se considerar um tratamento alternativo. Além disso, alguns proprietários não permitem a amputação, podendo então proceder a técnicas para preservar o membro, como a ressecção de tumor em

bloco e substituição por haloenxerto, em casos selecionados (STRAW et al., 1990).

Os resultados de uma amputação são geralmente muito satisfatórios, em alguns países com os Estados Unidos da América, as respostas relatadas pelos proprietários foram favoráveis em relação às amputações realizadas em cães e gatos (CARBERRY, 1987). Em determinadas circunstâncias, o convencimento do dono do animal, se torna a tarefa mais difícil para a realização do procedimento.

No membro pélvico, a amputação na parte média da coxa ou abaixo do jarrete deixa um coto que protege a genitália no macho, sendo mais facilmente realizada que a desarticulação coxofemoral, esta última impraticável no equino. De qualquer maneira, em qualquer espécie é aconselhável realizar a amputação através do tecido normal, bem acima da área enferma. Em pequenos animais a amputação do membro pélvico mais distal do que proximamente ao fêmur, apresenta comumente resultados insatisfatórios. Se deixá-lo muito longo, o cão ou o gato podem continuar a tentar apoiar o coto, ao contrário do equino em que a amputação quanto mais baixa, facilita o apoio e adaptação de prótese ortopédica (KNAPP, 1998).

Para a realização do procedimento de amputação, recomenda-se uma depilação e preparação cirúrgica amplas, devem-se colocar panos de campo em todas as lesões abertas distais à incisão fora do campo operatório. Também se pode lançar mão de uma unidade de sucção e um eletrocúterio, mantendo assim

um campo menos hemorrágico. Para reduzir a formação de espaço morto e seroma, recomenda-se um divulsionamento mínimo se possível. Deve-se dar atenção aos nervos seccionando-os em seus limites proximais. Pode-se lançar mão de drenos, a critério do cirurgião, principalmente quando houver dúvidas quanto a hemostasia, e redução de espaço morto. Se for necessária a utilização de drenos, seja o dreno de Penrose ou a sucção fechada deve-se ter cuidado em evitar infecção ascendente. O material de sutura geralmente utilizado é o fio absorvível sintético, como por exemplo, o Ácido poliglicólico ou preferencialmente o náilon poliamida, em casos de locais contaminados ou potencialmente contaminados (FOSSUM, 2002).

O padrão de sutura recomendado é o arrimo horizontal interrompido principalmente em zonas de tensão, pois na espécie eqüina a reação cicatricial é extremamente exuberante predispondo, na maioria dos casos de deiscência da sutura. Estudos realizados sobre a cicatrização na espécie eqüina, demonstraram que o cavalo é capaz de produzir colágeno já no primeiro dia posterior a injúria. Nas demais espécies, a formação de colágeno começa ao redor do terceiro e quarto dia. A cicatrização em eqüinos é rápida e excessiva levando a uma reparação anormal conforme salientado por CHVAPIL (1979), ao contrário do verificado nesse trabalho, onde o tratamento da ferida permitiu a modulação cicatricial, impedindo a formação de excesso de tecido de granulação (Figura 5).

No caso em discussão foi empregado um dispositivo de fixação externa. Os fixadores esqueléticos externos são utilizados para estabilizar fraturas, na

artrodese articular e na imobilização temporária de uma articulação (DONALD & JOHNSON, 2002). Tais dispositivos de fixação externa devem compreender três unidades básicas: 1. pino de transfixação inseridos no osso para fixar os fragmentos; 2. conectores externos para apoiar o osso fraturado e 3. dispositivos de ligação para unir os pinos de transfixação ao dispositivo externo.

Com base nestas regras, foi confeccionado para o caso em questão, um dispositivo de fixação externa temporária, em forma de U. Com a finalidade de servir de “tala” de apoio ao membro amputado possibilitando a formação de fibrose e cicatrização ao coto do membro operado, e de certa maneira proporcionando à paciente uma deambulação mais confortável e assim antecipar a adaptação da futura prótese ortopédica. O dispositivo de fixação esquelética externa, comumente utilizada na ortopedia veterinária é o de Kirschner, fabricado em três tamanhos, o pequeno indicado para o uso em gatos e cães com até 9,0 quilos. Para a maioria dos cães recomenda-se o médio. Recentemente redesenhou-se o aparelho Kirschner em tamanho grande, útil para cães de raça gigantes e outros animais de grande porte (EGGER, 1996). Esse dispositivo de fixação externa proporciona uma fixação estável, com nenhum ou mínimo dano à vascularização dos tecidos moles e sem imobilização das articulações adjacentes. No caso descrito utilizou-se uma haste de aço galvanizado perfurada em forma de U, baseado nos princípios do dispositivo de Kirschner do tipo II biplanar, sendo que a diferença principal era a ligação rígida distal dos ramos da haste. Esta confecção mostrou-se efetiva na locomoção da paciente pois tocava o



Figura 5: Reação cicatricial na porção distal do coto do membro amputado em um eqüino.

solo suportando o peso do membro amputado. Basicamente o dispositivo funcionava como uma tala ortopédica em substituição de membro. Outra diferença era que o fixador externo de Kirschner tem como base as braçadeiras de conexão que firma o pino de fixação a barra de conexão. Essas braçadeiras são caras, pois são manufaturadas em aço inoxidável, tornando seu uso limitado na ortopedia veterinária. Na confecção da haste (barra externa) em forma de U, os ramos dorsal e plantar foram perfurados num total de quatro orifícios em cada

ramo da haste (barra externa) permitindo a conexão dos pinos de Steinmann através dos ramos (barras) da mesma.

Os fixadores esqueléticos externos devem ser aplicados de maneira a preservar a estabilidade da interface pino-osso, esta estando diretamente relacionada às técnicas de inserção dos pinos (DONALD, 2002). A escolha do pino de transfixação quanto ao seu tamanho, afeta a quantidade de micromovimentos na interface pino-osso, Quanto maior a quantidade de movimentos entre o pino e o osso, maior será a reabsorção óssea e com maior rapidez o pino afrouxará (JOHNSON, 2002). O diâmetro do pino não deverá ultrapassar 20% do diâmetro do osso, portanto pinos maiores são mais flexíveis permitindo menos micromovimentos. Outro fator importante após a escolha dos pinos é o método de colocação, a forma mais eficaz de colocar um pino de transfixação, é com um trépano elétrico, usando baixas rotações por minuto. Os locais específicos onde deve ser colocado cada pino de transfixação é um fator que pode influenciar o desempenho mecânico do fixador externo. Quanto mais próximos estiverem colocados os pinos, menor será a distância entre as conexões da barra externa, diminuindo desta maneira o comprimento da barra, esta deve sustentar a carga de peso, resultando em uma barra externa mais rígida.

No presente trabalho foram utilizados quatro pinos de Steinmann de 1.3 mm, aplicados percutâneo e transcorticalmente no osso do pé (metatarso) do

membro pélvico direito. Os locais de perfuração foram na face dorsal através do osso terceiro metatarsiano com saída dos pinos na face plantar da canela.

Para a aplicação dos pinos foram respeitadas algumas normas como, a criação de uma pequena incisão cutânea longitudinal em torno de um cm sobre o local proposto, sendo esta incisão ampliada com o uso de um hemostato para dissecação romba através do tecido mole, desde a superfície cutânea até o osso para criar um túnel, que permitisse o livre movimento deslizante dos músculos adjacentes ao pino de transfixação, evitando estruturas neuromusculares (DONALD, 2002). Atualmente a técnica preferida é a inserção direta de pinos com trépano de baixa velocidade. No passado era preconizada inserção dos pinos com mandril manual para que não ocorresse necrose térmica do osso em decorrência do calor gerado pela fricção (ARON, 1986). A oscilação decorrente do uso de mandril manual pode resultar em orifício de pinos com diâmetro excessivo predispondo ao afrouxamento dos pinos. A aplicação manual dos pinos no osso cortical é bastante trabalhosa, resultando na utilização de menor quantidade de pinos que a considerada ideal. A inserção direta com perfuratriz elétrica de baixa velocidade, não resulta em elevação significativa da temperatura e nem afrouxamento do pino (EGGER, 1996), sendo por isso a preferida, no caso em discussão optou-se pelo método acima citado, respeitando é claro, a distância entre a barra externa e o corpo. Esta distância é necessária, pois permite a formação de edema e do calo sem que ocorram contatos da pele com as barras.

O aumento desta distância reduz significativamente a rigidez e resistência da estrutura. Recomenda-se uma distância de 2 a 3cm entre o dispositivo e a pele. Seguindo este protocolo de aplicação, os pinos foram inseridos, primeiramente nos orifícios da barra dorsal, sendo um pino colocado proximal (guia) e um segundo pino inserido distalmente ambos passando através da canela (terceiro metatarsiano) e saindo na face plantar penetrando no orifício da barra externa (conforme esquema). Foi utilizado um total de quatro pinos de Steinmann 1,3 mm, uma vez que o número de pinos utilizados afeta a rigidez do fixador externo. O aumento do número de pinos evita a sobrecarga do tecido ósseo circunjacente a cada pino. É preferível o mínimo de três pinos, preferivelmente quatro pinos, uma vez que a falta do número ideal de pinos, provoca sobrecarga levando a formação de microfraturas e conseqüente reabsorção óssea com afrouxamento dos pinos. Mesmo com a colocação de quatro pinos houve afrouxamento dos mesmos. Isto foi observado no oitavo dia após a aplicação do dispositivo de fixação externa. Este fato ocorreu provavelmente devido ao apoio exagerado do membro amputado ao solo e também ao peso da paciente que era de 96kg.

A conexão das barras do fixador externo foi feita com o acrílico termo polimerizante <sup>(23)</sup> de secagem rápida. O uso de braçadeiras de aço inoxidável, embora apresentem uma aparência estética mais agradável, ainda são antieconômicas (EGGER, 2002) para a nossa realidade. A conexão dos pinos as barras do fixador foi realizada de maneira simples, após a passagem dos pinos

pelos orifícios das barras, as extremidades dos mesmos eram torcidas, resultando em uma segunda barra de conexão. Aumentando a resistência nos pontos de união dos pinos as barras do dispositivo de fixação externa. A aplicação do acrílico termopolimerizante é um procedimento simples embora se deva prestar atenção a alguns aspectos como: momento certo de aplicação, quando a mistura tornar-se pastosa, outro ponto de importância é a intensa liberação de temperatura durante a secagem do acrílico termopolimerizante.

Durante a aplicação do acrílico termopolimerizante, do presente caso, tomou-se o cuidado de umedecer os pinos no ponto de entrada na pele, utilizando solução fisiológica 0,9% gelada, até o final da polimerização do acrílico. A confecção e adaptação de próteses ortopédicas para a espécie equina se constituem num desafio, ao contrário do verificado nos EUA que dispõem desses dispositivos no mercado veterinário, uma vez que lá já se tornou rotina justificando sua produção (Equine Prosthetics<sup>®</sup>). Como foi citada anteriormente, a confecção de prótese ortopédica se limitou ao uso de materiais simples e baratos, e que principalmente fossem leves. Para a fabricação da “bota”, foi utilizado couro, com base em um molde de gesso colocado anteriormente, para que o cilindro de couro se moldasse conforme o coto do membro amputado. Em seguida forrou-se com espuma emborrachada e feltro evitando traumatismos ao coto. Para reproduzir a angulação do boleto em relação ao casco foi utilizada uma conexão de cano de PVC com ângulo de 45° (Figuras 6A e 6B).



Figura 6: Aspecto do membro amputado sem (A) e com a prótese (B) demonstrando total adaptação a mesma durante a corrida.

Esta angulação fazia com que a base da prótese tocasse o solo de maneira uniforme durante a locomoção da paciente. O dispositivo foi fixado ao membro por cintas de velcro, iniciando acima do jarrete (tarso), aproveitando a angulação desta articulação para dar mais estabilidade ao dispositivo ortopédico.

Para incrementar a estabilidade foi colocada uma barra de aço plana na face plantar da prótese impedindo o encurvamento do dispositivo em função do peso da paciente. Outro aspecto a considerar é o fato de que a prótese deverá ser trocada conforme a idade da paciente, esperando preservar a configuração original da mesma. O proprietário deve estar sempre ciente deste fato, para contactar o médico-veterinário quando notar alguma deformação da prótese ou incapacidade do animal locomover-se com comodidade e facilidade, hora em que o dispositivo deverá ser trocado. Além destas recomendações, o proprietário

sempre deve ser atento ao animal amputado, pois jamais será tratado como um cavalo sadio, pois sempre necessitará de cuidados e atenção como a retirada diária da prótese para limpeza e observação de possíveis traumas no coto do membro amputado, condição esta que torna impossível a permanência do equino solto no pasto por períodos longos.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Como já foi citada no decorrer do texto, a amputação na espécie eqüina, já é uns desafios consideráveis, somando-se a este fato a adaptação de prótese ortopédica torna-o quase desestimulante, tendo que levar em conta fatores como o peso e temperamento desta espécie, ambos tornam-se limitantes em diversos procedimentos ortopédicos.

No caso descrito tirou-se proveito do peso, visto que a paciente era jovem apenas noventa dias, e do excelente temperamento, aceitando rapidamente o uso da prótese ortopédica. Embora seja um caso isolado, que evolui de maneira favorável, necessita ainda de maior período de acompanhamento até a idade adulta, visando a total adaptação da prótese, e necessidade de mudanças estruturais do dispositivo que venha a se tornar obrigatórias futuramente, em função do tamanho e do peso. Baseado neste caso, que foi uma experiência gratificante para mim, tem agora a total convicção, de avaliar criteriosamente todas as possibilidades de cura por menores que sejam ou melhora do quadro

para determinados casos antes de recomendar a eutanásia como opção de tratamento.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, S. F., **Manual de terapêutica veterinária**. 2 ed. São Paulo: Roca,. 2002. 27 p.

ARON, D. N. et al External fixation: Primary treatment of severe fractures by external skeletal threaded pins compared with smooth pins. **Journal American Animal Hospital Association**. v22, p 659, 1986.

BERTOL, P., Fixadores externos em ortopedia. In: **Ortopedia e traumatologia: princípios e prática**. 3 ed. Porto Alegre: Artemed. 2003. Cap 26; 1396 p.

CRAWLEY, G.R.,et al. **Long-term follow-up of partial limb amputation in 13 horses**. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>. On line. Acesso em 05 jan, 2004.

DALY, R. W. Amputações de membros. In BOJRAB, M. **Técnicas atuais em cirurgia de pequenos animais**. 3 ed. São Paulo: Roca, 1996, 753 p.

EGGER, E. L., Fixação esquelética externa. In SLATTER, D., **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 2 ed. São Paulo: Manole, 2000. Cap 123: 1944 – 1948 p.

FOSSUM, T.W. Biomateriais, sutura e hemostasia. In FOSSUM, T.W., **Cirurgia de pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2002. Cap 9; 51 p.

HICKMAN, J. Amputações. In: **Atlas de cirurgia veterinária**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1983. Seção 11: 209 p.

KENNETH, M. **News techniques make amputation more viable for some patients**. Disponível em: <http://www.dvmnewsmagazine.com>. On line. Acesso em 11 jan, 2004.

REDDEN, R.F. **Preventing laminitis in the contralateral limb of horses with non-weight-bearing lameness**. Disponível em: <http://www.ivis.org>. Acesso em 06 jan. 2004.

ROBERTSON , J.T. Preoperative evaluation of the horse . In: MUIR, W.W., HUBBELL, A.E. **Equine anesthesia monitoring and emergency therapy**. St. Louis: Mosby Year Book, 1991; 124 p.

RODER, O. **Técnica operatória veterinária**. 5 ed. Madrid: Labor, 1947; 264 p.

MILNE, D. W., TURNER, A. S. O membro pelvino. In: **Atlas das abordagens cirúrgicas dos ossos do cavalo**. 1 ed. São Paulo: Roca, 1987. Seção III: p 122 – 127.

TURNER, A. S.; McILWRAITH, C.W. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte**. São Paulo: Roca, 1985, 341p.

STASHAK, T. Princípios de la cicatrizacion de las heridas. In STASHAK, T., **Manejo de las heridas en equinos**. Buenos Aires: Intermédica, 1994, Cap.1.p.10-12.

STASHAK, T., Claudicação. In: **Claudicação em eqüinos segundo adams**. 4 ed. São Paulo: Roca, 1994. Cap 8. p.504-512.

SCUDAMORE, E.R. **Prosthetic and Orthotic**. Disponível em: <http://www.equineprosthetics.com>. On line. Acesso em 25 jan. 2004.

WINTZER, H. J. Podermatite séptica difusa. In WINTZER, H. J., **Doenças dos equinos**. 1 ed. São Paulo: Manole, 1990, 218 p.

WEIGEL, P. J. Amputações. In: SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 2 ed. São Paulo: Manole, 1998, v 2, cap 141: 2243 p.