



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 102014026615-1 A2

(22) Data do Depósito: 24/10/2014

(43) Data da Publicação: 24/05/2016
(RPI 2368)



(54) Título: HASTE BLOQUEADA PARA ESTABILIZAÇÃO DE FRATURAS SOB TENSÃO MUSCULAR

(51) Int. Cl.: A61B 17/58; A61B 17/72

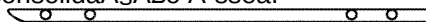
(52) CPC: A61B 17/58; A61B 17/72

(73) Titular(es): UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

(72) Inventor(es): SILVIO HENRIQUE DE FREITAS, JUAREZ CÉSAR TONELO, BRUNO WATANABE MINTO, RENATA GEBARA SAMPAIO DÓRIA

(74) Procurador(es): FABIÓLA DE MORAES SPIANDORELLO

(57) Resumo: RESUMO HASTE BLOQUEADA PARA ESTABILIZAÇÃO DE FRATURAS SOB TENSÃO MUSCULAR. A descrita a invenção de uma haste bloqueada para estabilização de fraturas sob tensão muscular, como calcâneo, olecrano e trocânter maior, para uso em humanos e animais, que apresenta pelo menos dois furos passantes (11) equidistantes de um ponto central na superfície da haste (10), conferindo maior estabilidade ao foco da fratura (110) e, com isso, proporcionando um ambiente adequado à consolidação óssea.



HASTE BLOQUEADA PARA ESTABILIZAÇÃO DE FRATURAS SOB TENSÃO MUSCULAR

CAMPO DA INVENÇÃO

[01] A presente invenção descreve uma haste bloqueada para estabilização de fraturas sob tensão muscular, como calcâneo, olecrano e trocânter maior, para uso em humanos e animais, que apresenta pelo menos dois furos passantes equidistantes dispostos na porção central da superfície da haste, conferindo maior estabilidade ao foco da fratura e, com isso, proporcionando um ambiente adequado à consolidação óssea.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[02] As extremidades ósseas proximais da ulna, úmero, fêmur, tíbia e calcâneo estão constantemente sob tensão devido às forças exercidas pelos grupos musculares nelas aderidas. Quando há um desequilíbrio nas forças biomecânicas presentes nestas estruturas, provocado por acidentes automobilísticos, quedas, coices, contrações musculares ou projéteis de arma de fogo, geralmente são provocadas fraturas que necessitam de estabilização rígida para que ocorra a consolidação óssea dos fragmentos. A consolidação de fraturas depende de fatores como o tipo de fratura, grau de envolvimento dos tecidos moles, condição física do paciente, empenho e interesse do proprietário e, principalmente, da experiência do cirurgião e do método de fixação e estabilização apropriado para tratar a fratura [(SIQUEIRA, V.J.; BERNIS, W.O.; SILVA, C.H.R.A.; SOARES, T.M.P.; FERREIRA, P.A.S.; CAMPOS R.G.M. Correção cirúrgica de fratura de tíbia e fíbula em um leão (*Pantera leo*), por meio de pinos intramedulares de Steinmann: relato de caso. *Veterinária Notícia*, v.7, p.107-12, 2001.); (OROSZ, S.E. Clinical considerations of the thoracic limb. *Veterinary Clinics of North America Exotic Animal Practice*, v.5, p.31-48, 2002); (JACKSON, D.A. Tratamento das fraturas umerais. In: BOJRAB, M. J. *Técnicas atuais em cirurgia de pequenos animais*. 3.ed., Roca, São Paulo, 2005, p.710-724); (JOHNSON

A.L. Tratamento das fraturas específicas. In: FOSSUM, M. W.F. *Cirurgia de pequenos animais*. 3.ed., Elsevier, Rio de Janeiro, 2008, p.1015-1139); (WITTE, P.G.; SCOTT, H. W. Short Communication: Treatment of lateral patellar luxation in a dog by femoral opening wedge osteotomy using an interlock intramedullary nail, *Veterinary Record*, v. 168, n.9, p.243, 2011); (ALMEIDA, M.F.P.; FARIAS, T.C.; LISBOA, J.B.R.M. Complicações do uso de haste intramedular bloqueada no tratamento de fraturas de fêmur. *Revista de Medicina (São Paulo)*. 2012, v.9, n.4, p.267-71, 2012)].

[03] As fraturas ósseas proximais, após redução anatômica, podem ser estabilizadas utilizando-se fios em banda de tensão, parafusos de compressão (efeito lag) ou placa e parafusos [(DENNY, H. R. Pectoral limb fractures. In: WHITTICK, W. G. *Canine orthopedics Philadelphia*: Lea & Febiger, 1990. p. 373-383.); (HORSTMAN, C.L.; BEALE, B.S.; CONZEMIUS, M.G. Biological osteosyntheses versus traditional anatomic reconstruction of 20 long-bone fractures using an interlocking nail: 1994-2001. *Veterinary Surgery*, v.33, p.232-237, 2004); (JOHNSON A.L. Tratamento das fraturas específicas. In: FOSSUM, M. W.F. *Cirurgia de pequenos animais*. 3.ed., Elsevier, Rio de Janeiro, 2008, p.1015-1139); (ALVES, E.G.L.; REZENDE, C.M.F.; OLIVEIRA, H.P.; BORGES, N.F.; MANTOVANI, P.F.; ROSADO, I.R. Emprego experimental da placa de compósito poli-hidroxibutirado/hidroxiapatita na fixação femoral em gatos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.62, p.1128-1134, 2010)].

[04] Para realizar a técnica de banda de tensão, são empregados dois pinos ortopédicos de Kirschner e/ou de Steinmann, a fim de manter a fratura reduzida e controlar a força de rotação dos fragmentos ósseos e, também, um fio de aço ortopédico. Esse sistema de fixação se opõe à força de contração dos grupos musculares e mantém a compressão dinâmica entre os fragmentos ósseos até que ocorra a consolidação da fratura. A técnica preconiza a introdução de dois pinos ortopédicos paralelos e

lateralmente ao fragmento ósseo proximal, passando pela linha de fratura e se acomodando no fragmento distal. Para concluir e aumentar a resistência do sistema de estabilização é criado um orifício transversal no fragmento ósseo distal, próximo à fratura, para passagem de um fio de aço ortopédico em configuração de “8” [(DENNY, H. R. Pectoral limb fractures. In: WHITTICK, W. G. *Canine orthopedics Philadelphia*: Lea & Febiger, 1990. p. 373-383); (EGGER, E. L. Fractures of the radius and ulna. In: SLATTER, D. H. *Textbook of small animal surgery*. 2. ed. Philadelphia: Saunders, 1993. v.2. p.1737-1757); (PIERMATTEI, D. L.; FLO, G. L. Brinker, Piermattei e Flo *Manual de ortopedia e tratamento das fraturas em pequenos animais* 3. ed. São Paulo: Manole, 1999. p. 301-321)].

[05] O método consagrado de haste bloqueada foi inicialmente aplicado na medicina humana no início dos anos 50, sendo, posteriormente, introduzida na Medicina Veterinária nos anos 90 (MCCLURE *et al.* 1998; DUELAND & JOHNSON 2008; MOSE *et al.* 2002; DUHAUTOIS 2003; SCHMAEDECKE *et al.* 2005; MELE 2007, SILVA *et al.* 2007; SPADETO JUNIOR *et al.* 2011; FREITAS *et al.* 2008). A haste bloqueada, confeccionada de aço inoxidável ou titânio, é introduzida por via normógrada ou retrógrada, sendo previamente escolhido com base no diâmetro e comprimento do osso visualizado em radiografia, posicionado sobre a imagem radiográfica do osso contralateral (DUELAND & JOHNSON 1999; FREITAS *et al.* 2008). Para introdução da haste, um gabarito com perfurações específicas é acoplado ao extensor já conectado à haste para localização exata dos pontos de inserção dos parafusos, dispensando o uso do fluoroscópio (MCLAUGHLIN, R. Internal fixation, intramedullary pins, cerclage wires and interlocking nails. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v.29, p.1097-1116, 1999).

[06] O sistema de haste intramedular bloqueada compreende dois furos passantes proximais e dois furos passantes distais dispostos na superfície de um corpo rígido onde são posicionados os parafusos de

bloqueio, tendo como indicação o tratamento de fraturas diafisárias simples ou cominutivas, pseudoartroses e, até mesmo, em osteotomia corretiva.

[07] O documento CN202515759 apresenta um dispositivo de bloqueio pressionando haste intramedular interna, que é composto de um revestimento externo da haste intramedular, um revestimento interior da haste intramedular, um pressurizador, um anel de ligação, uma tampa posterior e uma pluralidade de parafusos. Quando a pressão sobre encravamento da haste intramedular interna é usada, o revestimento interior da haste intramedular e a cobertura exterior da haste intramedular são em primeiro lugar fixados em dois ossos quebrados através dos parafusos de bloqueio e, em seguida, o pressurizador é ligado, onde a conexão roscada do pressurizador e o revestimento exterior da haste intramedular permite que a cobertura exterior da haste intramedular e o revestimento interno da haste intramedular sejam tensionados na direção de recuo e, portanto, os fragmentos do osso são tensionados.

[08] O documento WO03030760 descreve um kit para fixação de uma haste intramedular para fixação de uma fratura do rádio distal que inclui uma haste intramedular com pelo menos uma primeira seção de montagem configurada para receber um dispositivo de tensionamento, um segmento intermédio e um segmento de junção que apresenta em pelo menos uma segunda montagem uma seção configurada para receber um dos dentes, onde o segmento da diáfise, o segmento intermédio e o segmento de junção definem uma configuração curva que é substancialmente semelhante à curvatura do canal intramedular de um raio humano.

[09] O sistema de haste bloqueada convencional tem como indicação o tratamento de fraturas diafisárias simples ou cominutivas, pseudoartroses e osteotomia corretiva, apenas de ossos longos. Sendo assim, devido às suas características, não têm aplicação em fraturas de extremidades ósseas sob tensão, principalmente as fraturas do calcâneo

e/ou do cotovelo, tendo em vista a disposição de seus furos para o bloqueio dos parafusos localizados nas extremidades distais e proximais.

[010] Dessa forma, é objeto da presente invenção uma haste bloqueada para estabilização de fraturas sob tensão muscular, como calcâneo, olecrano e trocânter maior, que provê estabilidade aos segmentos ósseos e o seu alinhamento, dita haste bloqueada que apresenta pelo menos dois furos passantes equidistantes dispostos na porção central da superfície da haste, atuando ao longo do eixo mecânico central do osso, conferindo maior estabilidade ao foco da fratura e, com isso, proporcionando um ambiente adequado à consolidação óssea.

SUMÁRIO

[011] A invenção descreve uma haste bloqueada para estabilização de fraturas sob tensão muscular, como calcâneo, olecrano e trocânter maior, que apresenta pelo menos dois furos passantes equidistantes dispostos na porção central da superfície da haste, atuando ao longo do eixo mecânico central do osso, permitindo manter os fragmentos ósseos estáveis até a completa consolidação.

[012] A invenção descreve uma haste bloqueada para estabilização de fraturas sob tensão muscular que permite que o paciente deambule (ande) precocemente, que é fundamental para a consolidação da fratura, aliado ao fato de reduzir consideravelmente as complicações pós-cirúrgicas devido ao fato dos pacientes permanecerem menos tempo hospitalizados.

[013] A invenção descreve uma haste bloqueada para estabilização de fraturas sob tensão muscular que apresenta resistência superior ao método tradicional consagrado como banda de tensão. Testes biomecânicos realizados com o objetivo de avaliar a deformação e falência total do sistema de estabilização quando submetidos à força de flexão evidenciaram que foi necessário aplicar uma força média de 511.2 N para destruir a haste bloqueada objeto da presente invenção, ao passo que para

destruir a banda de tensão foi necessário aplicar uma força média de 279.9 N, mostrando ser a haste bloqueada, objeto da presente invenção, duas vezes mais resistente que a banda de tensão.

[014] A invenção descreve uma haste bloqueada para estabilização de fraturas sob tensão muscular cuja disposição dos furos passantes para o bloqueio dos parafusos permite a aplicação em fraturas de extremidades ósseas sob tensão, as quais não podem ser tratadas pelas hastes bloqueadas convencionais dado o posicionamento dos furos nas extremidades distais e proximais.

[015] A invenção descreve uma haste bloqueada para estabilização de fraturas sob tensão muscular que utiliza o guia de aplicação convencionalmente utilizado para hastes bloqueadas do estado da técnica, com a conexão efetivada por meio de um parafuso.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[016] A figura 1 apresenta a haste bloqueada convencional.

[017] A figura 2 apresenta a haste bloqueada objeto da presente invenção sem parafusos de bloqueio e a figura 2A apresenta a haste bloqueada com os parafusos de bloqueio.

[018] A figura 3 apresenta representação da haste bloqueada convencional com parafusos proximais e distais fixados aos fragmentos ósseos e a figura 3A apresenta a representação da haste bloqueada objeto da presente invenção com os quatro parafusos dispostos equidistantes fixados na proximidade do foco da fratura.

[019] A figura 4 apresenta representação do guia aplicador utilizado para posicionamento da haste bloqueada no osso fraturado.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[020] A haste bloqueada para estabilização de fraturas sob tensão muscular, objeto da presente invenção, compreende um corpo de formato tubular rígido e maciço (10), preferentemente de aço cirúrgico inoxidável, com superfície dotada de pelo menos dois furos passantes (11) distribuídos

equidistantes a partir do ponto central do corpo tubular (10), de forma a conferir maior estabilidade ao foco da fratura e, com isso, proporcionar um ambiente adequado à consolidação óssea.

[021] Esta haste bloqueada para estabilização de fraturas sob tensão muscular apresenta menor comprimento quando comparada às hastes bloqueadas convencionais devido ao fato dos furos passantes (11) estarem dispostos no trecho intermediário da haste (10), ao contrário das hastes convencionais cujos furos são distribuídos nas extremidades distais e proximais, conforme pode ser comparado nas figuras 3 e 3A.

[022] Conforme apresentado na figura 3, a haste bloqueada convencional apresenta os furos passantes dispostos proximais e distais, de forma que o trecho intermediário da dita haste bloqueada não recebe nenhum parafuso, não havendo uma concentração de forças no foco da fratura. Com esta distribuição dos furos passantes na superfície da haste, se faz necessário uma haste de maior medida de comprimento que àquela proposta na presente invenção, com a impossibilidade de ser aplicada em fraturas de extremidades ósseas.

[023] Com a distribuição dos furos passantes (11) no trecho intermediário da haste bloqueada (10), é possível aplicar dita haste em fraturas (110) de extremidades ósseas sob tensão, atuando ao longo do eixo mecânico central do osso (100), mantendo os fragmentos ósseos distais e proximais estáveis até a completa consolidação.

[024] Os furos passantes (11) apresentam uma rosca interna para a fixação dos parafusos bloqueadores dotados de rosca externa (20) que se conecta ao guia de aplicação (30) convencionalmente utilizado nos procedimentos de aplicação de hastes bloqueadas, provendo a união dos segmentos ósseos proximal e distal ao longo do eixo mecânico central do osso (100), fixando os segmentos ósseos na proximidade do foco da fratura (110), conforme apresentado na figura 4.

[025] O bloqueio proximal é realizado inserindo em pelo menos um dos furos passantes um parafuso bloqueador (20) com o auxílio de um guia de aplicação (30) conectado à haste (10).

[026] O travamento distal é realizado mediante conexão de um guia no guia de aplicação (30) para orientar o local onde deve ser feito o orifício no osso (100), por onde é inserido um parafuso bloqueador (20) que perpassa o furo passante (11) da haste bloqueadora (10), sendo fixado a dito furo passante (100) mediante uma chave sextavada.

REIVINDICAÇÃO:

1. HASTE BLOQUEADA PARA ESTABILIZAÇÃO DE FRATURAS SOB TENSÃO MUSCULAR com aplicação no osso (100) orientada através de um guia de aplicação (30), caracterizado por compreender um corpo de formato tubular rígido e maciço (10) com superfície dotada de pelo menos dois furos passantes com rosca interna (11) distribuídos equidistantes a partir do ponto central do corpo tubular (10), em ditos furos passantes (100) sendo inseridos parafusos bloqueadores dotados de rosca externa (20) para fixação da dita haste (10) ao osso (100).



Fig. 1

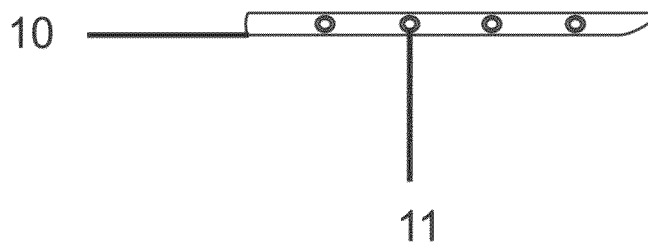


Fig. 2

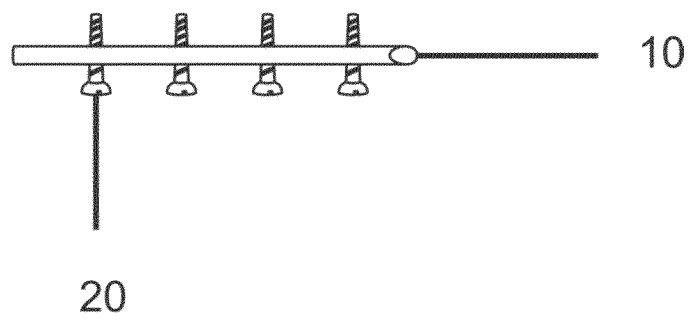


Fig. 2A

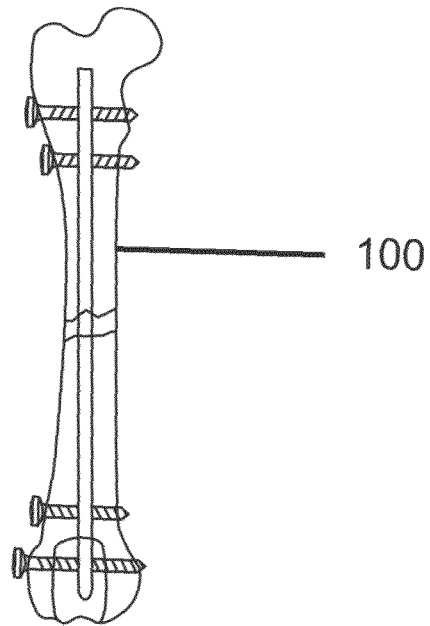


Fig. 3

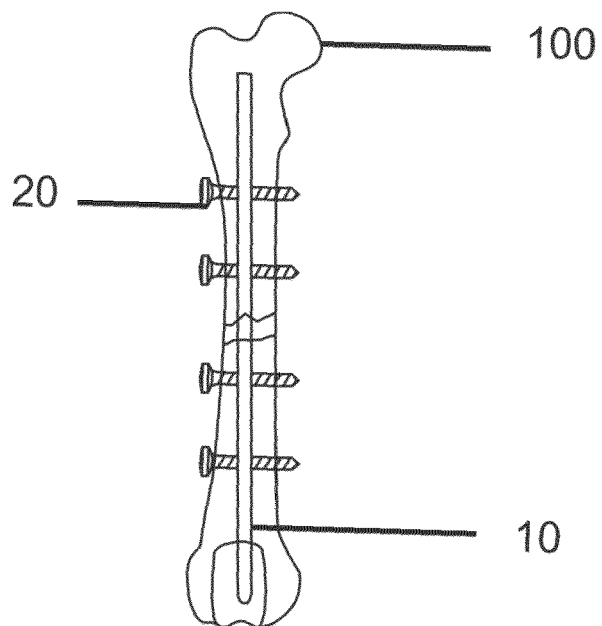


Fig. 3A

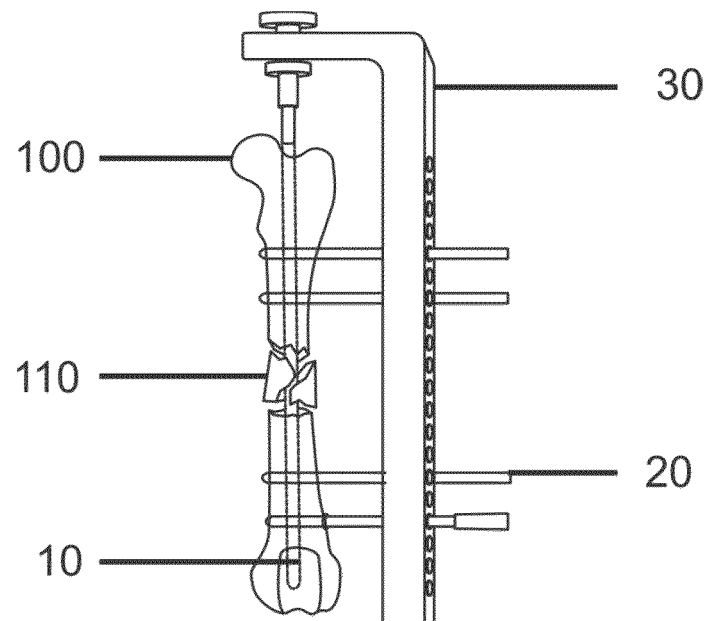


Fig. 4

RESUMO

HASTE BLOQUEADA PARA ESTABILIZAÇÃO DE FRATURAS SOB TENSÃO MUSCULAR

É descrita a invenção de uma haste bloqueada para estabilização de fraturas sob tensão muscular, como calcâneo, olecrano e trocânter maior, para uso em humanos e animais, que apresenta pelo menos dois furos passantes (11) equidistantes de um ponto central na superfície da haste (10), conferindo maior estabilidade ao foco da fratura (110) e, com isso, proporcionando um ambiente adequado à consolidação óssea.