

Avaliação fitoterápica da *Jatropha gossypifolia* L. na cicatrização de suturas na parede abdominal ventral de ratos¹

Phytherapeutic evaluation of *Jatropha gossypifolia* L. on rats ventral abdominal wall wound healing

José Ulcijara Aquino², Nicolau Gregori Czeckzo³, Osvaldo Malafaia³, Ulrich Andreas Dietz³, Jurandir Marcondes Ribas Filho³, Paulo Afonso Nunes Nassif³, Ubirajara Araújo⁴, João Boroncello⁴, Manoel Francisco da Silva Santos², Eduardo Antonio de Andrade Santos⁶

1. Trabalho realizado no laboratório de Pesquisas do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal do Maranhão

2. Professor do Departamento de Cirurgia da Universidade Federal do Maranhão

3. Professor Doutor em Cirurgia

4. Aluno de Pós-Graduação – Mestrado

5. Aluno de Pós-Graduação - Doutorado

RESUMO

Introdução: A espécie vegetal *Jatropha gossypifolia* L., conhecida também como pião roxo, é utilizada na medicina popular como cicatrizante, anti-hipertensivo, purgativo e diurético. **Objetivo:** Avaliar a influência da administração intraperitoneal da *Jatropha gossypifolia* L., na cicatrização de suturas da parede abdominal ventral de ratos, observando-se os seus aspectos macroscópicos, tensiométricos e microscópicos. **Métodos:** Foram utilizados no procedimento 40 ratos da linhagem Wistar, machos, distribuídos em dois grupos de 20. Após incisão da parede e abertura da cavidade abdominal, foi instilado 1 ml/kg/peso de cloreto de sódio a 0,9% no grupo controle e no grupo *Jatropha* o extrato bruto etanólico da *Jatropha gossypifolia* L., na concentração de 1 ml/kg/ peso. Realizou-se a sutura da parede abdominal com fio de polipropileno, com pontos separados. Os animais foram avaliados na sua evolução pós-operatória e mortos em dois subgrupos, no 3º e 7º dia. Analisou-se a parede abdominal ventral macroscopicamente, mediu-se a força de resistência a tensão e foram estudados os aspectos histológicos do reparo cicatricial. **Resultados:** No exame macroscópico encontraram-se aderências mais intensas nos subgrupos *Jatropha* no 3º e 7º dia. A avaliação tensiométrica foi significativamente maior nos subgrupos *Jatropha* no 3º e 7º dia. A avaliação histológica comparativa entre os subgrupos demonstrou que o processo inflamatório agudo foi significativamente maior no subgrupo *Jatropha* no 3º e 7º dia; a neoformação capilar foi significativamente maior no 3º dia pós-operatório do subgrupo *Jatropha* sendo os outros parâmetros histológicos semelhantes. **Conclusão:** O uso do extrato bruto de *Jatropha gossypifolia* L. intraperitoneal não demonstrou melhora significativa no processo de cicatrização da sutura da parede abdominal ventral de ratos com a dose e concentração utilizadas.

Descritores: *Jatropha gossypifolia* L. Pião Roxo. Tua-tua. Parede Abdominal. Cicatrização de Feridas. Ratos Wistar.

ABSTRACT

Introduction: The *Jatropha gossypifolia* L., which is used in popular medicine is considered to have good diuretic effect in hypertension and is also used as a laxative drug. It seems to have a healing effect, although not proved till now. **Purpose:** To evaluate the influence of intraperitoneum administration of *Jatropha Gossypifolia* L., in suture healing of ventral abdominal wall of rats, through tensiometric measurement, macro and microscopic aspect of post-operative period. **Methods:** Forty wistar male rats were allocated in two groups of 20 animals. After the incision and exposure of abdominal cavity 1 ml/kg/weight of 0,9% sodium chloride solution was injected in control group, and in the other one the injection was of 1 ml/kg/weight of a gross ethanol extract of *Jatropha gossypifolia* L. The suture of the abdominal wall was than performed with polypropylene separated stitches. The animals were followed-up and killed in the third and seventh days. The ventral abdominal wall was macroscopically analyzed, the resistance strength to strain was measured and it was also studied the histological aspects. **Results:** On macroscopic examination more intense adhesion was found on the group of *Jatropha* in both third and seventh post-operative days. The strain evaluation was meanly greater on *Jatropha* group also in third and seventh days. **Conclusion:** The histological comparative analysis between the different groups showed that the acute inflammatory process was meanly greater for the *Jatropha* group in third and seventh post-operative days. The vascular neoformation was significantly greater in third pos-operative day of *Jathopha* group; the other histological parameters were just alike. The intraperitoneum injection of *Jatropha* extract did not have any significant improvement for the wound healing on ventral abdominal wall on the evaluated animals in this study, no matter if analyzed at the third or seventh pos-operative days.

Key words: *Jathopha gossypifolia* L. Bellyache bush. Tua-tua. Abdominal. Cicatrization. Rats. Medicine Cathastique.

Introdução

A cicatrização constitui um processo biológico complexo que envolve inflamação, quimiotaxia, proliferação celular, diferenciação e remodelação, sendo essencial para manter a integridade do organismo. A melhor técnica operatória para o fechamento da parede abdominal permanece como objetivo a ser alcançado pelo cirurgião^{1,2,3,4}. Ainda há dúvidas sobre os aspectos do uso de substâncias químicas e/ou procedimentos que possam agilizar ou retardar o processo, sejam eles na ferida limpa ou infectada. Várias substâncias já foram usadas e testadas no processo de cicatrização, como o açúcar, óleo de rosa-mosqueta, uso tópico de papaína, insulina, *Aloe vera* (babosa) e extrato alcoólico de flores de ixora que atua na cicatrização estimulando fatores que aumentam a granulação¹.

Apesar do desenvolvimento nas áreas de síntese orgânica, biologia molecular e biologia industrial, parte dos fármacos permanece sendo obtida a partir de matérias-primas vegetais. É notório que no Brasil e outros países em desenvolvimento, as plantas medicinais são muito utilizadas no tratamento das doenças mais prevalentes. A validação científica desses produtos é essencial ao uso como medicamentos comprovadamente efetivos e estudos farmacológicos, de toxicidade, controle de qualidade e de resultado terapêuticos devem ser estimulados⁵.

As espécies de plantas do gênero *Jatropha* (*Euphorbiaceae*) são conhecidas popularmente como pião-roxo, jalapão, raiz-do-téu, batata-do-téu, erva-purgante, mamoninha e tua-tua. No conhecimento folclórico, o gênero *Jatropha* é utilizado no tratamento de alguns processos patológicos como reumatismo e hidropsias, neoplasias e úlceras, além de ser empregado como diurético, anti-diarréico e anti-hipertensivo⁶.

Na literatura consultada não se encontra relato sobre o uso do extrato de *Jatropha gossypifolia* L. como cicatrizante em animais de experimentação.

Assim, este trabalho objetiva estudar comparativamente a ação do uso intraperitoneal da *Jatropha gossypifolia* L. na cicatrização de suturas realizadas na parede abdominal ventral de ratos.

Métodos

Este trabalho foi realizado no Laboratório de Pesquisa do Departamento de Fisiologia e Farmacologia da Universidade Federal do Maranhão. Foram respeitadas todas as normas de experimentação animal e princípios éticos em experimentação animal do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal - COBEA. Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Maranhão.

Utilizaram-se 40 ratos (*Rattus Norvegicus albinus*) de linhagem Wistar, machos, com peso variando entre 95 e 140 gramas no início do experimento. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos contendo 20 ratos cada, denominados de grupo controle (GC) e grupo *Jatropha* (GJ). No grupo controle (GC) foi instilado 1ml/kg/peso de cloreto de sódio a 0,9% na cavidade peritoneal e

no grupo *Jatropha* (GJ) instilou-se o extrato bruto etanólico de *Jatropha gossypifolia* L., na concentração de 100mg/ml sendo administrada a dose de 100mg/kg de peso.

Procedimento operatório

Todos os animais submeteram-se ao mesmo procedimento cirúrgico que consistiu de: a) anestesia geral com éter sulfúrico; b) fixação em prancha cirúrgica própria para esses animais; c) epilação do abdome e anti-sepsia com povinilpirrolidona-iodo; d) incisão de 3cm na linha média da parede abdominal; e) abertura e inspeção da cavidade abdominal; f) instilação da solução fitoterápica ou solução salina conforme o grupo em estudo (Figura 1); g) síntese da parede abdominal com pontos separados de fio de polipropileno 5-0 (Prolene®, Ethicon); h) síntese da pele com sutura contínua de polipropileno 5-0.

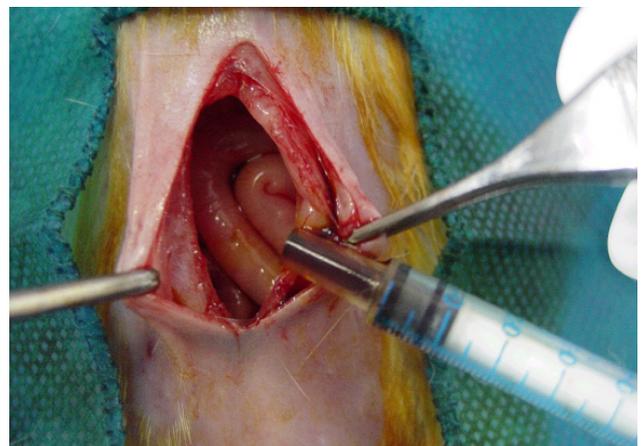


FIGURA 1 - Colocação do cloreto de sódio a 0,9% ou extrato bruto etanólico de *Jatropha gossypifolia* L. na cavidade peritoneal

Ao final do procedimento, cada grupo (GC e GJ) foi dividido, aleatoriamente em dois subgrupos com 10 animais cada, conforme o dia da morte programada. Os ratos dos subgrupos controle SGC3 e *Jatropha* SGJ3 foram sacrificados no terceiro dia do período pós-operatório e aqueles dos subgrupos controle SGC7 e *Jatropha* SGJ7, no sétimo dia do pós-operatório.

Marcou-se os animais individualmente com ácido pícrico para identificação dos grupos e em seguida foram colocados nas gaiolas identificadas conforme o subgrupo nas mesmas condições do período pré-operatório.

Os animais foram alimentados com ração padrão para ratos no período pós-operatório imediato e examinados diariamente, verificando-se as condições comportamentais e aspecto da ferida operatória preenchendo-se os dados em protocolo padrão para todos.

Na sacrifcação dos animais utilizou-se dose letal de éter sulfúrico por via inalatória.

Após a morte, tiveram a ferida operatória examinada para detectar se havia presença de infecção, deiscência,

hematoma ou seroma. Após retirada da pele, a parede abdominal ventral foi exposta. Realizou-se a ressecção da parede abdominal expondo-se assim a cavidade peritoneal. Avaliou-se a presença ou não de aderências entre a sutura da parede abdominal e as vísceras abdominais. As aderências foram avaliadas segundo critérios de Nair⁷. Observou-se a presença ou não de infecção intra-peritoneal. Na retirada da parede abdominal ventral do animal, a peça foi dividida em duas partes de tamanhos diferentes. A parte cranial, recortada em formato retangular (Figura 2), tinha a dimensão maior 45mm e no seu centro 15mm. A sutura da parede abdominal estava no centro. Este segmento foi acondicionado em recipiente com cloreto de sódio a 0,9% e transportado para o Laboratório de Mecânica do Centro Federal de Educação Tecnológica do Maranhão, para o estudo tensiométrico. (Figura 2)

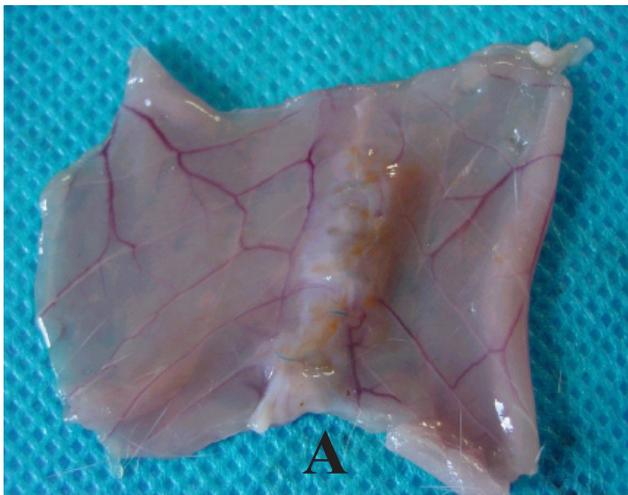


FIGURA 2 - Peça operatória em forma retangular para estudo tensiométrico. Observa-se em A o local da sutura realizada

A porção caudal tinha 20mm de comprimento por 5 mm de largura, estando a sutura no seu ponto médio. Este fragmento era preso em placas de isopor e colocado em formol a 10%. As peças eram encaminhadas ao processamento histológico.

Estudo tensiométrico

No estudo tensiométrico foi utilizada uma máquina universal de ensaio (modelo TT 2420, Tira Test Maschinenbau GmbH - Germany) do Laboratório de Ensaios Mecânicos do Centro Federal de Educação Tecnológica do Maranhão. Essa máquina é equipada com uma célula de carga com capacidade máxima de 20 k Newton e possui precisão de 0,5%. As deformações foram medidas através do deslocamento do carro superior do equipamento não havendo escorregamento da amostra das garras de fixação (Figura 3).

Após a fixação das amostras nos acessórios da máquina universal de ensaios, elas foram submetidas à tração axial. Foram obtidos gráficos de carga e deformação em cada

ensaio, sendo calculadas as propriedades mecânicas. Os gráficos resultantes ilustram como foi determinada essa propriedade, sendo que LM representa o limite máximo, $C_{máx}$ a carga máxima e $D_{máx}$ a deformação na carga máxima sofrida pela amostra. O limite máximo (LM) é o maior valor da carga e da deformação observada em cada ensaio, até o rompimento da amostra. Carga é a força aplicada durante a realização do ensaio, para promover a ruptura da amostra ensaiada.

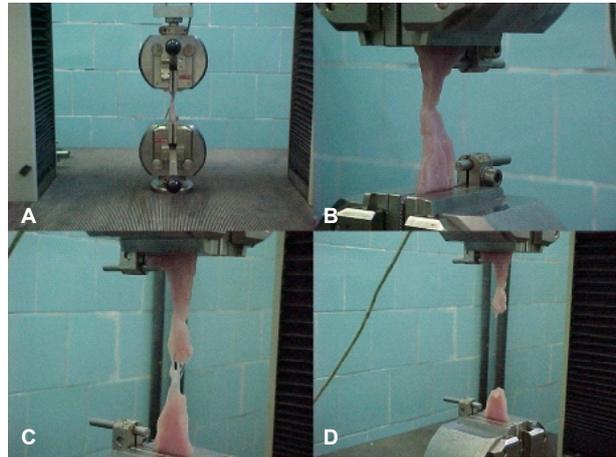


FIGURA 3 - Teste de ruptura; A - Peça cirúrgica tensionada; B - Início da medida da tensão; C - Ruptura da peça; D - Fragmentos rotos da peça cirúrgica

Avaliação microscópica

O processamento histológico foi o habitual e a análise das lâminas foram realizados no Laboratório de Patologia do Hospital Universitário da UFMA. A coloração foi a de hematoxilina-eosina.

A análise dos cortes histológicos foi realizada, sem o conhecimento prévio do grupo e subgrupo animal a que pertencia. Os critérios histológicos incluíram: inflamação aguda, inflamação crônica, necrose isquêmica, reação giganteocelular do tipo corpo estranho, proliferação fibroblástica, fibrose (colagenização), coaptação das bordas da sutura e neoformação capilar.

Resultados

O ato operatório de todos os animais transcorreu sem complicações. Todos os animais recuperaram-se bem da anestesia, durante o período pós-operatório não houve intercorrências. Os animais de ambos os grupos ganharam peso durante todo o estudo.

Avaliação macroscópica

A incidência de infecção da parede abdominal está demonstrada em detalhes na Tabela 1. Observa-se que houve

10% de contaminação da ferida operatória não demonstrando diferença com significância estatística entre os grupos.

Na Tabela 1, observa-se a incidência dos graus das aderências dos quatro grupos determinada pelo escore de Nair, onde se observa significância estatística para análise intergrupo favorável do GJ na avaliação de 3 dias.

TABELA 1 - Distribuição dos animais segundo o critério de aderência de Nair e a significância do teste de Mann-Whitney para comparação inter-subgrupos (SGC3 × SGJ3)

	SGC3	SGJ3	SGC7	SGJ7	TOTAL
0	10	4	8	5	27
1	0	5	1	2	8
2	0	1	1	3	5
TOTAL	10	10	10	10	40
	p = 0,023		p = 0,023		

Estudo tensiométrico

No Figura 4 observa-se a análise intergrupo entre SGC3 / SGJ3 e SGC7 / SGJ7 da variável CMAX. Foi observada diferença estatística no 7º dia pós-operatório favorável ao GJ.

Avaliação microscópica

No 3º dia do período pós-operatório a reação inflamatória aguda foi classificada como discreta em cinco animais no SGC3, moderada em três e acentuada em seis no SGJ3. A diferença entre o grau de inflamação aguda do SGJ3 e SGC3 foi estatisticamente significativa (Figura 5). No 7º dia, a reação inflamatória aguda foi classificada como discreta em

dois animais do SGC7, discreta em três, moderada em dois e acentuada em dois animais no SGJ7. O SGJ7 apresentou maior proporção de animais com inflamação, discreta, moderada e acentuada. Houve diferença estatisticamente significativa entre os subgrupos.

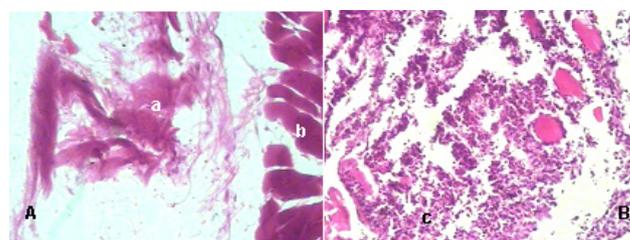


FIGURA 5 - Fotomicrografia de inflamação aguda na parede abdominal ventral de ratos mortos no 3º dia do período pós-operatório. Nota: A – Rato do subgrupo SGC3, lâmina corada pela técnica hematoxilina-eosina, aumento de 40X. B – Rato do subgrupo SGJ3, lâmina corada pela técnica hematoxilina-eosina, aumento de 40X. a – Tecido conjuntivo normal. b – Tecido muscular da parede abdominal. c – Neutrófilos

As diferenças da reação inflamatória crônica, necrose isquêmica, reação gigantoceular, reação gigantoceular, fibrose (colagenização) e coaptação de bordas da sutura, não foram significativas.

No 3º dia do período pós-operatório a neoformação capilar foi classificada como discreta em oito animais, moderada em um e ausente em um no SGC3 e discreta em dois animais e moderada em oito animais no SGJ3. No 7º dia do período

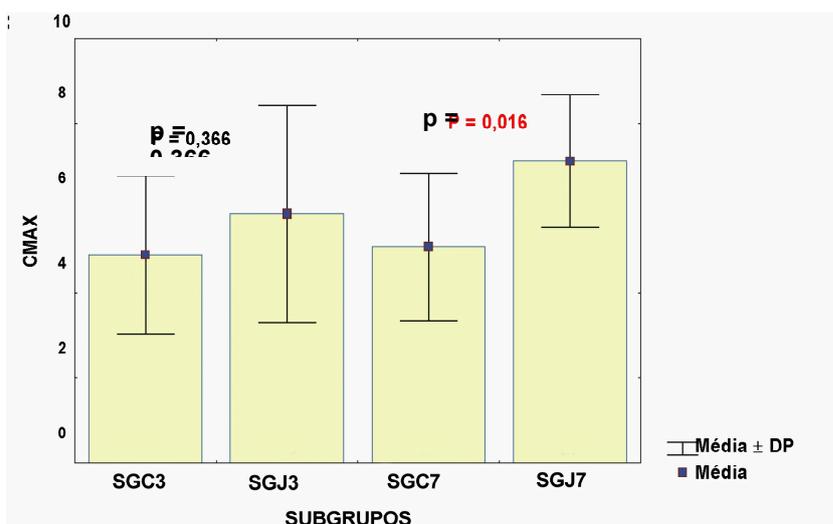


FIGURA 4 - Média e desvio-padrão da carga máxima (CMAX) dos grupos controle (GC) e *Jatropha* (GJ) e a significância do teste t da análise inter-grupo. Legenda: CMAX – Carga máxima. SGC3 – Subgrupo controle 3º dia. SGJ3 – Subgrupo *Jatropha* 3º dia. SGC7 – Subgrupo controle 7º dia. SGJ7 – Subgrupo *Jatropha* 7º dia.

pós-operatório foi discreta em três animais, moderada em dois e ausente em cinco, no SGC7. Por sua vez ela, foi moderada em quatro animais, discreta em quatro e ausente em dois animais no SGJ7. Houve diferença estatisticamente significativa no subgrupo *Jatropha* na comparação do 3º dia do período pós-operatório. (Figura 6)

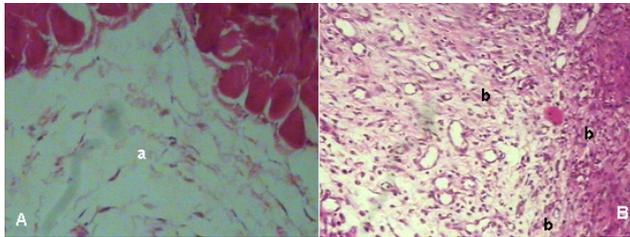


FIGURA 6 - Fotomicrografia de neoformação capilar na parede abdominal ventral de ratos mortos no 3º dia do período pós-operatório. Nota: A – Rato do subgrupo SGC3, lâmina corada pela técnica hematoxilina-eosina, aumento de 40X. B – Rato do subgrupo SGJ3, lâmina corada pela técnica hematoxilina-eosina, aumento de 40X. a – Ausência de neoformação vascular. b – Neoformação vascular.

Discussão

A Organização Mundial de Saúde estima que 80% da população dos países em desenvolvimento tratam-se com medicamentos de medicina popular e, desse total, 85% usam produtos de origem vegetal.

O extrato etanólico de *Jatropha gossypifolia* L. foi escolhido por ser inédito em estudo de cicatrização em animais, não havendo na literatura consultada qualquer trabalho sobre esse tema.

O pião roxo, *Jatropha gossypifolia* L., é planta vastamente usada pela medicina popular do Brasil e de outros países, principalmente os latino-americanos e africanos, para diversos fins terapêuticos, predominando o uso com fim anti-hipertensivo³.

O rato da linhagem Wistar foi o animal escolhido devido à facilidade de aquisição e manipulação, tamanho (pequeno porte), acomodação, resistente às agressões cirúrgicas e aos processos infecciosos e com baixa mortalidade⁷. Foram utilizados ratos machos, pois, segundo Teves et al.⁸ variações dos ciclos hormonais das fêmeas poderiam interferir no mecanismo do processo de reparação tecidual. Até o final do experimento, não ocorreram complicações pós-operatórias, tampouco relevantes variações de peso tendo todos os animais sobrevivido.

O rato tem sido utilizado como padronizado para estudos de cicatrização especialmente da parede abdominal^{5,9,10,11}.

O fio de polipropileno monofilamentado apresenta-

se como ideal em vários estudos⁶. Neste estudo, os ratos evoluíram sem discência, corroborando a segurança de seu emprego. Houve infecção em 10% dos animais, limitada à superfície.

Utilizou-se a laparotomia mediana para o estudo da cicatrização com o fitoterápico^{10,11,12}. A via de administração intraperitoneal foi determinada pela facilidade e eficiência na absorção de substância ali empregadas.

Os animais evoluíram sem complicações importantes. O método adotado neste experimento utilizou o princípio de aplicação de carga através de esforços estáticos da tração, para a obtenção dos parâmetros que avaliam o material em estudo, dando um indicativo da sua resistência aos esforços nele aplicados.

Os parâmetros utilizados nos experimentos foram baseados no alto nível de deformação que o material apresenta, sendo a velocidade de ensaio reduzida, de forma a não interferir nos resultados das propriedades elásticas do material em estudo. Para esse tipo de estudo o método mais adequado para a obtenção da força de ruptura é o de aplicação de carga estática através de ensaio mecânico de tração.

A avaliação tensiométrica revela-se bastante pertinente já que tem sido empregada em diversos estudos sobre cicatrização da parede abdominal. Compensa a subjetividade existente nos estudos sobre cicatrização em que apenas a avaliação histológica é empregada^{4,13,14}.

Na avaliação microscópica utilizou-se apenas a coloração de hematoxilina-eosina. No estudo das peças o subgrupo *Jatropha* teve inflamação aguda mais intensa na avaliação do 3º dia. A neoformação capilar mostrou-se estatisticamente significativa no subgrupo *Jatropha* do 3º dia. Sendo o grau de inflamação aguda um fator determinante para uma cicatrização satisfatória, a sua exacerbação pode diminuir a irrigação sanguínea tecidual e comprometer a proliferação fibroblástica^{15,16,17}.

Até o momento existem inúmeros estudos sobre *Jatropha* como: a) efeito neuromuscular e cardiovascular do tetrametilprazine, isolado da *Jatropha podagrica*;¹³ b) ação da *Jatropha gossypifolia* L. sobre a contração da musculatura jejunal em ratos;¹⁴ c) experiência in vivo e in vitro do efeito farmacológico do extrato hidroalcoólico da *Jatropha* elíptica;²⁰ d) efeito antiadiarrêico significativo da *Jatropha curcus*, identificação e descrição de estruturas químicas de alcalóides, como imidazólicos e piperidínico^{18,19}.

A continuação de pesquisas em fitoterapia utilizando-se a *Jatropha*, com estudos toxicológicos, utilizando-se extratos fracionados, é desafio a ser enfrentado. As plantas medicinais e os fitoterápicos adquirem importância como agentes terapêuticos e, por isso, devem ser prioritariamente analisados segundo os métodos mais modernos disponíveis²⁰.

Conclusão

O uso do extrato bruto de *Jatropha gossypifolia* L. intraperitoneal não demonstrou melhora significativa no processo de cicatrização da sutura da parede abdominal ventral de ratos com a dose e concentração utilizadas.

Referências

1. Adolf W, Opferkuch HJ, Hecker. E. Irritant phorbol derivatives from Four *Jatropha* species. *Phytochemistry* 1984; 23:129-32.
2. Ahmad UM, Islam MR, Mirza PH. Alkaloides of *Jatropha gossypifolia* Linn Indian J Chem. 1992; 31B: 67-9.
3. Corrêa MP. Dicionário das Plantas Úteis no Brasil e das Exóticas Cultivadas. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1984.
4. Fatureto, MC. Aspectos morfológicos do processo inflamatório provocado por fio de catgut simples no subcutâneo de ratos tratados com diclofenaco sódico. [Dissertação - Mestrado] . São Paulo: Escola Paulista de Medicina. São Paulo; 1988.
5. Fernandez PM, Martins JL, Novo NF, Gomes PO, Goldenberg S. Estudo comparativo da resistência à tração das cicatrizes nas laparotomias longitudinais e transversais em ratos. *Acta Cir Bras.* 1996; 11: 133-7.
6. Hodgson NC, Manthaler RA, Ostbye T. The search for an ideal method of abdominal fascial closure: a meta-analysis. *Ann Surg* 2000; 231: 436-42 .
7. Marchini FB, Martins DMFS, Teves DC, Simões MJ. Efeito do óleo de rosa mosqueta na cicatrização de feridas abertas. *Rev Paul Med.* 1998; 106: 356.
8. Teves DC, Cabral ACV, Simões MJ, Kulay Jr. L. Biologia da reparação teciduais. *J Bras Med.* 1986; 50:39-44
9. Mestriner F, Gomes RAS, Fatureto MC. Estudo comparativo entre as suturas contínuas e interrompidas da camada músculo fascial de ratos. *Med Ribeirão Preto* 1991; 24: 159-64.
10. Miller JM. Evaluation of a new surgical suture (prolene). *Am Surg.* 1973; 39: 31-9.
11. Minossi JG, Leite CVS, Naresse LE, Rodrigues MAM, Angeleli AYO, Kobayasi S. Efeito do diclofenaco de sódio na cicatrização da parede abdominal de ratos. Estudo histopatológico, da força de ruptura e do colágeno tecidual. *Acta Cir Bras.* 2001;16.
12. Rucinski J, Margolis M, Panagopoulos G, Wise L. Closure of the abdominal midline fascia: meta-analysis delineates the optimal technique. *Am Surg.* 2001; 67: 421-6.
13. Nair SK, Blat JK, Aurora A L. Role of proteolytic enzyme in the prevention of postoperative intraperitoneal adhesions. *Arch Surg.* 1974; 108: 849-53.
14. Seid MH, McDaniel-Owens LM, Poole Jr. GV, Meeks GR. A randomized trial of abdominal incision suture technique and wound strength in rats. *Arch Surg.* 1995; 130: 394-7.
15. Ojewole JAO, Odebiyi O. Neuromuscular and Cardiovascular Actions of Tetramethylpyrazine from the Stem of *Jatropha podagrica*. *J Med Plant Res.* 1980; 38: 332-8.
16. Simões MJ, Uzunian A, Mora AO, Sasso WS. Aspectos ultra-estruturais do processo de reparação da pele de ratos albinos. *Rev Paul Med* 1985; 103: 123-6.
17. Mantovani M, Leonard LS, Alcântara FG. Evolução da cicatrização em anastomoses do intestino grosso em condições de normalidade e sob ação de drogas imunossupressoras: estudo comparativo em cães. *Rev Paul Med São Paulo* 1997; 94; 118-26.
18. Paes AMA. Ação da *Jatropha gossypifolia* L. (pião roxo) sobre a contração da musculatura lisa em ratos. [Monografia]. São Luis: Setor de Ciências Fisiológicas, Universidade Federal do Maranhão; 1997.
19. Tognini JRF, Fagundes DJ, Novo NF, Juliano Y. Estudo biomecânico e morfológico da cicatrização da parede abdominal sob ação de meloxicam. *Acta Cir Bras.* 2000; 15: 230-42.
20. Trebien HA. Evaluation of Pharmacological activity of a crude hydroalcoholic extract from *Jatropha elliptica*. *Phytoter Res.* 1998; 2; 115-8.

Correspondência

José Ulcijara Aquino
Hospital Universitário Presidente Dutra
Rua Barão de Itapary, 227 - Centro - São Luis-MA
CEP: 65020-070
Tel: (98) 2109-1000

Conflito de interesse: nenhum
Fonte de financiamento: Capes

Recebimento: 21/02/2005

Revisão: 03/06/2005

Aprovação: 27/06/2006

Como citar este artigo

Aquino JU, Czezko NG, Malafaia O, Dietz UA, Ribas-Filho JM, Nassif PAN, Araújo U, Boroncello J, Santos MFS, Santos EAA. Avaliação fitoterápica da *Jatropha gossypifolia* L. na cicatrização de suturas na parede abdominal ventral de ratos. *Acta Cir Bras.* [periódico na Internet] 2006; Suppl 2:61-66. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/acb>

Figuras coloridas disponíveis em <http://www.scielo.br/acb>