

EDITOR

JOSÉ EDUARDO FERREIRA MANSO
TCBC - Rio de Janeiro

EDITORES ASSOCIADOS

JUAN MIGUEL RENTERÍA
TCBC - RJ

CARLOS ALBERTO GUIMARÃES
TCBC - RJ

JÚLIO CÉSAR BEITLER
TCBC - RJ

RODRIGO MARTINEZ
ACBC - RJ

ASSISTENTE DE PUBLICAÇÕES

MARIA RUTH MONTEIRO

JORNALISTA RESPONSÁVEL

ARLEY SILVA
Mtb 8.987
(livro 35 fl. 12v em 06/08/1958)

CONSELHO DE REVISORES

ABRAO RAPOPORT – ECBC-SP

ADAMASTOR HUMBERTO PEREIRA - TCBC-RS

ADEMAR LOPES - TCBC-SP

ALBERTO GOLDENBERG - TCBC-SP

ALBERTO SCHANAIDER - TCBC-RJ

ALDO DA CUNHA MEDEIROS- TCBC-RN

ALESSANDRO BERSCH OSVALDT - TCBC-RS

ÁLVARO ANTONIO BANDEIRA FERRAZ - TCBC-PE

ANDY PETROIANU - TCBC-MG

ANGELITA HABR-GAMA - TCBC-SP

ANTONIO JOSÉ GONÇALVES - TCBC-SP

ANTONIO NOCCHI KALIL - TCBC-RS

ANTONIO PEDRO FLORES AUGÉ - SP

ARTHUR BELARMINO GARRIDO JUNIOR - TCBC-SP

AUGUSTO DIOGO FILHO - TCBC-MG

CARLOS ALBERTO MALHEIROS - TCBC- SP

CLEBER DARIO KRUEL - TCBC-RS

DAN LINETZKY WAITZBERG - TCBC-SP

DANILO NAGIB SALOMÃO PAULO - TCBC-ES

DIOGO FRANCO- TCBC-RJ

DJALMA JOSE FAGUNDES - TCBC-SP

EDMUND CHADA BARACAT - TCBC - SP

EDNA FRASSON DE SOUZA MONTERO - TCBC-SP

EDUARDO CREMA - TCBC-MG

FABIO BISCEGLI JATENE- TCBC-SP

FRANCISCO SÉRGIO PINHEIRO REGADAS-TCBC-CE

FERNANDO QUINTANILHA RIBEIRO - SP

GUILHERME PINTO BRAVO NETO - TCBC-RJ

GUSTAVO PEREIRA FRAGA - TCBC-SP

HAMILTON PETRY DE SOUZA - TCBC-RS

IVAN CECCONELLO - TCBC-SP

JOÃO GILBERTO MAKSOUD - ECBC-SP

JOÃO GILBERTO MAKSOUD FILHO

JOAQUIM RIBEIRO FILHO - TCBC-RJ

JOSÉ IVAN DE ANDRADE- TCBC-SP

JOSÉ EDUARDO DE AGUILAR-NASCIMENTO - TCBC -MT

JOSÉ EDUARDO P. MONTEIRO DA CUNHA - ECBC-SP

JÚLIO CEZAR WIERDERKEHR- TCBC-PR

JÚLIO CEZAR UILI COELHO- TCBC-PR

LISIEUX EYER DE JESUS- TCBC-RJ

LUCIANO ALVES FAVORITO- TCBC-RJ

LUIS CARLOS FEITOSA TAJRA- TCBC-PI

LUIS FELIPE DA SILVA - TCBC-RJ

LUIZ ALBERTO RONALDI - ACBC-MG

LUIZ CARLOS VON BAHTEN - TCBC-PR

LUIZ FRANCISCO POLI DE FIGUEIREDO - TCBC-SP

MANOEL XIMENES NETO- ECBC-DF

MANUEL DOMINGOS DA CRUZ GONÇALVES - TCBC-RJ

MARIA DE LOURDES P. BIONDO SIMOES – TCBC-PR

MARIO MANTOVANI - ECBC-SP

MARCEL C. C. MACHADO - TCBC-SP

MARCEL A. C. MACHADO - TCBC-SP

NELSON ADAMI ANDREOLLO - TCBC-SP

NELSON FONTANA MARGARIDO - TCBC-SP

MAURO DE SOUZA LEITE PINHO - TCBC-SC

ORLANDO JORGE MARTINS TORRES- TCBC-MA

OSVALDO MALAFAIA - TCBC-PR

OSMAR AVANZI - SP

PAULO FRANCISCO GUERREIRO CARDOSO - ACBC-RS

PAULO GONÇALVES DE OLIVEIRA - TCBC-DF

PAULO LEITÃO DE VASCONCELOS - CE

PAULO ROBERTO SAVASSI ROCHA - TCBC-MG

RAUL CUTAIT - TCBC-SP

RICHARD RICACHENEVSKY GURSKI - TCBC-RS

RODRIGO ALTENFELDER SILVA - TCBC-SP

RUFFO DE FREITAS JÚNIOR - TCBC-GO

RUI HADDAD - TCBC-RJ

RUY GARCIA MARQUES - TCBC-RJ

SÉRGIO MIES - TCBC-SP

SILVIA CRISTINE SOLDÁ - TCBC-SP

TALITA ROMERO FRANCO - ECBC-RJ

WILLIAM ABRÃO SAAD - ECBC-SP

CONSULTORES NACIONAIS

ADIB DOMINGOS JATENE – ECBC-SP

ALCINO LÁZARO DA SILVA, ECBC-MG

ALUIZIO SOARES DE SOUZA RODRIGUES, ECBC-RJ

ANTONIO LUIZ DE MEDINA, TCBC-RJ

ANTONIO PELOSI DE MOURA LEITE, ECBC-SP

DARIO BIROLINI, ECBC-SP

EVANDRO COSTA DA SILVA FREIRE, ECBC-RJ

FARES RAHAL, ECBC-SP

FERNANDO MANOEL PAES LEME, ECBC-RJ

FERNANDO LUIZ BARROSO, ECBC-RJ

HENRIQUE WALTER PINOTTI, ECBC-SP

ISAC JORGE FILHO, TCBC-SP

IVO H. J. CAMPOS PITANGUY, TCBC-RJ

LEVAO BOGOSSIAN, ECBC-RJ

MARCOS F. MORAES, ECBC-RJ

SAUL GOLDENBERG, ECBC-SP

CONSULTORES ESTRANGEIROS

ARNULF THIEDE - Department of Surgery,
University of Würzburg Hospital,
Oberdürrbacher Str. 6, D-97080 Würzburg,
Germany

MURRAY BRENNAN – HeCBC Department
of Surgery, Memorial Sloan-Kettering Cancer
Center, New York NY, USA

KARL H. FUCHS - Markus-Krankenhaus
Frankfurter Diakonie-Kliniken, Wilhelm-Epstein-
Straße 4, 60435 Frankfurt am Main

ULRICH ANDREAS DIETZ - Department of
Surgery I, University of Würzburg, Medical School,
Würzburg, Germany

PROF. W. WEDER - Klinikdirektor-
UniversitätsSpital Zürich, Switzerland

CLAUDE DESCHAMPS - M.D - The Mayo
Clinic, MN, USA

EDITORES DA REVISTA DO CBC

1967 - 1969
JÚLIO SANDERSON

1973 - 1979
HUMBERTO BARRETO

1983 - 1985
JOSÉ LUIZ XAVIER PACHECO

1992 - 1999
MERISA GARRIDO

1969 - 1971
JOSÉ HILÁRIO

1980 - 1982
EVANDRO FREIRE

1986 - 1991
MARCOS MORAES

2000 - 2001
JOSÉ ANTÔNIO GOMES DE SOUZA

2002 - 2005
GUILHERME PINTO BRAVO NETO

A REVISTA DO COLÉGIO BRASILEIRO DE CIRURGIÕES é indexada no Latindex, Lilacs e Scielo, Scopus, Medline/PubMed, DOAJ, Free Medical Journals e enviada bimestralmente a todos os membros do CBC, aos seus assinantes, a entidades médicas, bibliotecas, hospitais, e centros de estudos, publicações com as quais mantém permuta, e aos seus anunciantes.

REDAÇÃO, ASSINATURAS e ADMINISTRAÇÃO

Rua Visconde de Silva, 52 - 3º andar - Botafogo - 22271-092 - Rio de Janeiro - RJ - Brasil
Tel.: + 55 21 2138-0659; Fax: + 55 21 2286-2595; E-mail: revistacbc@cbc.org.br
<http://www.cbc.org.br>

Preço da assinatura anual: a vista, R\$ 150,00
ou três parcelas de R\$ 60,00
Números avulsos e/ou atrasados: R\$ 40,00
Preço da assinatura para o exterior: US\$ 248,00
Tiragem: 5.000 exemplares

International Standard Serial Number
ISSN 0100-6991

PUBLICIDADE

Farmídia Planejamento Gráfico e
Promoções Ltda
Tel.: (21) 3432-9600
E-mail: farmidia@farmidia.com.br
Responsável: Petrich Faria

IMPRESSÃO e ACABAMENTO

Gráfica e Editora Prensa Ltda
Rua João Alvares, 27
Saúde - Rio de Janeiro - RJ
Tel.: (21) 2253-8343

PROJETO GRÁFICO

Márcio Alvim de Almeida

PROJETO GRÁFICO - CAPA

Tasso

REVISTA DO COLÉGIO BRASILEIRO DE CIRURGIÕES

Indexada no Latindex, LILACS e SciELO, Medline/PubMed, Scopus, DOAJ e Free Medical Journals

SciELO

Scientific Electronic Library Online



Ministério
da Educação

Ministério da
Ciência e Tecnologia



SUMÁRIO / CONTENTS

Rev Col Bras Cir 2010; 37(1)

EDITORIAL

- Classificação dos periódicos no sistema QUALIS da CAPES – a mudança dos critérios é URGENTE!
Classification of journals in the QUALIS System of CAPES - URGENT need of changing the criteria!
Vários 001
- Hernias de la pared abdominal; el nacimiento de una sociedad médica
Hernias of the abdominal wall. The birth of a Medical Society
Juan Carlos Mayagoitia González 004

ARTIGOS ORIGINAIS

- Diferença entre volume de fluidos cristaloides intravenosos prescritos e infundidos em pacientes no pós-operatório precoce
Difference between intravenous crystalloid fluids prescribed and infused in patients during early postoperative period
José Eduardo de Aguiar-Nascimento; Breno Nadaf Diniz; José de Souza Neves 006
- Estudo comparativo de eficácia e segurança entre propofol e midazolam durante sedação para colonoscopia
Comparative study of efficacy and safety between propofol and midazolam for sedation during colonoscopy
Flávio Heuta Ivano; Paula Christina Marra Romeiro; Jorge Eduardo Fouto Matias; Giorgio Alfredo Pedroso Baretta;
Antonio Katsumi Kay; Carlos Akio Sasaki; Regina Nakamoto; Elizabeth Milla Tambara 010
- Reconstrução de trânsito intestinal após confecção de colostomia à Hartmann
Restoration of intestinal continuity after Hartmann's procedure
Rodrigo Gomes da Silva; Geraldo Rosendo de Castro Júnior; Carmencita Lívia Macartti Ferreira;
Magda Maria Profeta da Luz; Sérgio Alexandre da Conceição; Antônio Lacerda-Filho 017
- Colecistectomia laparoscópica em transplantados
Laparoscopic cholecystectomy in transplant patients
Júlio Cezar Uili Coelho; Fabiana L.C. Contieri; Alexandre Coutinho Teixeira de Freitas; Fernanda Cristina da Silva;
Vanessa Nascimento Kozak; Alzemir Santos da Silva Junior 023
- Equipamento brasileiro de detecção gama intra-operatória para biópsia de linfonodo sentinela
Brazilian gamma detection device for sentinel lymph node biopsy
Renato Santos de Oliveira Filho; Andréia Bufoni Farah; Fábio Eduardo da Costa; Fabio Xerfan Nahas;
Daniel Arcuschin de Oliveira; Renan Gianotto de Oliveira 027
- Atividade da catalase no pulmão, rim e intestino delgado não isquemiado de ratos após reperfusão intestinal
Catalase activity in lung, kidney and small bowel non-ischemic in rats after intestinal reperfusion
Camila de Oliveira Ferro; Vera Lucia Antunes Chagas; Marcus Fernandes de Oliveira;
Pedro Lagerblad de Oliveira; Alberto Schanaider 031
- Efeito da simvastatina na sepse abdominal de ratos diabéticos
Effect of the simvastatin in abdominal sepsis of diabetic rats
Irami Araújo-Filho; Daniel Tórres Jácome; Amália Cíntia Meneses Rêgo; Ítalo Medeiros Azevedo;
Eryvaldo Sócrates Tabosa Egito; Aldo Cunha Medeiros 039
- O efeito da sulfadiazina de prata, extrato de ipê-roxo e extrato de barbatimão na cicatrização de feridas cutâneas em ratos
Effects of silver sulfadiazine, ipê roxo (tabebuia avellanedae) extract and barbatimão (stryphnodendron adstringens) extract on cutaneous wound healing in rats
Julice Medeiros Coelho; Andréia Brochado Antonioli; Daniel Nunes e Silva; Themis Maria Milan Brochado Carvalho;
Elenir Rose Jardim Cury Pontes; Alexandre Nakao Odashiro 045
- Análise biomecânica da solidarização de tendões para reconstrução do ligamento cruzado anterior
Biomechanic analysis of the sewed tendons for the reconstruction of the anterior cruciate ligament
Edmar Stieven Filho; Osvaldo Malafaia; Jurandir Marcondes Ribas-Filho; Otaviano Esteves dos Santos Diniz;
Paulo César Borges; Mauro Albano; Márcio Kume; João Luiz Vieira da Silva; Mario Namba 052
- A influência do número de barras na resistência à compressão axial dos fixadores externos monoplanares em modelos de tíbias de poliuretano
The influence of the number of bars on the axial compressive strength of uniplanar external fixators in polyurethane tibia models
Márcio Hiroaki Kume; Osvaldo Malafaia; Ulrich Alexandre Dietz; Mark Deeke; Karin Soldatelli Borsato;
Flavia Gonçalves Menegotto; Marcia Regina Zanella Pundek 058

ARTIGO DE REVISÃO

Reconstrução da parede torácica nos defeitos adquiridos

Chest wall reconstruction in acquired defects

Marcus Vinicius H. de Carvalho; Eduardo Baldassari Rebeis; Evaldo Marchi 064

NOTA TÉCNICA

Técnica de fixação de tubos nasogástrico e nasoentérico

Fastening technique of nasogastric and nasoenteric tubes

Andy Petroianu; Jac Petroianu 070

ENSINO

Mulheres e cirurgiãs

Women and surgeons

Talita Franco; Elizabeth Gomes dos Santos 072

RELATO DE CASO

Hérnia intercostal transdiafragmática após fratura espontânea de costelas secundária à crise de tosse

Transdiaphragmatic intercostal hernia after spontaneous rib fractures secondary to coughing fit

Alexandre Cruz Henriques; Carina Rosa Malena; Andréa Cristina Oliveira Freitas; Jaques Waisberg; Adilson Casemiro Pires 078

Perfuração de intestino delgado por doença diverticular jejunal

Intestinal perforation in consequence of small intestine's diverticulitis

Vilmar Moura Leal; Ana Paula Santos de Andrade; Cléciton Braga Tavares; Kelson James Silva de Almeida 081

Classificação dos periódicos no sistema QUALIS da CAPES – a mudança dos critérios é URGENTE!

Classification of journals in the QUALIS System of CAPES - URGENT need of changing the criteria!

A Associação Médica Brasileira (AMB) preocupada com o futuro das publicações científicas brasileiras, depois da divulgação dos novos critérios QUALIS da CAPES, organizou uma série de encontros em sua sede em São Paulo. Os Editores das principais revistas médicas do país, diretores da ABEC (Associação Brasileira de Editores Científicos) e os coordenadores das áreas de Medicina II e Medicina III da CAPES trocaram informações e, acima de tudo, elaboraram propostas para aprimorar o processo de avaliação dos periódicos científicos brasileiros pelo novo sistema QUALIS da CAPES. A produção científica classificada pelo QUALIS constituirá um dos itens principais da avaliação dos programas de pós-graduação no último triênio. Considerando que a principal fonte de artigos científicos para as revistas brasileiras são provenientes dos programas de pós-graduação vinculados à CAPES, era muito importante afinar o discurso e garantir uma linguagem comum para todas as partes envolvidas. Do lado dos Editores há receio de que os novos critérios da CAPES possam criar uma subclasse de periódicos baseado exclusivamente no Fator de Impacto ISI. O critério anterior indicava, como ponto de corte, fator de impacto igual a 1. Recentemente, algumas revistas brasileiras conseguiram, com enormes esforços, atingir este patamar. Entretanto, os novos critérios além de considerarem apenas o fator de impacto, estabeleceram pontos de corte bem mais elevados. Adotando-se esta medida, as revistas brasileiras passariam a ser preteridas pelos orientadores e alunos de pós-graduação – os grandes produtores da ciência brasileira - criando-se assim um círculo vicioso ao qual seria difícil a sobrevivência dos nossos periódicos.

Pelo lado da CAPES, falou o Professor João Pereira Leite, que além de coordenador da área de Medicina II, é também o atual representante da área de saúde no CTC - Conselho Técnico Científico - órgão máximo da CAPES. Este, durante uma de nossas reuniões, fez detalhada explanação sobre os critérios adotados nos triênios anteriores e o impacto dos mesmos sobre os Programas de pós-graduação do Brasil. Explicou ainda que, frente à evidente melhoria do nível dos programas era preciso elevar o ponto de corte ou de separação para melhor discriminá-los e estratificá-los qualitativamente. A partir dos dados provenientes dos programas - colhidos pelo sistema coleta CAPES - foi observado que muitos tinham mais de 50% - alguns mais de 80% - de sua produção científica publicada em periódicos dos estratos mais elevados. A CAPES por sua vez decidiu pela criação de um número maior de estratos para poder reclassificar os periódicos. Foi proposta uma escala decrescente segundo o valor do fator de impacto:

A1, A2, B1, B2, B3, B4, B5 e C. Além disso, criou um fator de equivalência segundo o qual, a soma de publicações em revistas de estratos inferiores seria equivalente a um número menor de publicações dos estratos superiores. Assim, por exemplo, para uma determinada área, 2 artigos B1 equivaleriam a 1,2 artigo A1; 1 artigo B1 + 1 artigo A2 equivaleriam a 1,4 artigo A1; 3 artigos B2 equivalem a 1,2 A1. Segundo o professor João Leite *“Essa equivalência beneficiaria as revistas com diferentes níveis de qualificação”*. O professor Leite informou ainda que a nova classificação foi elaborada com base na mediana do fator de impacto das revistas, obtidas junto ao *Journal Citation Reports (JCR)* e calculados anualmente pelo *ISI Web of Knowledge*. Para o cálculo da mediana foi elaborada uma lista das revistas em que cada área da CAPES publica. De posse desta lista, bem como dos respectivos fatores de impacto, foi calculada a mediana para cada área e construída a nova estratificação que varia entre A1, A2, B1 até B5 e C.

Os Editores contrargumentaram o professor Leite lembrando que a característica trienal do processo de avaliação CAPES conferiria um relativo descompasso para a reclassificação dos periódicos, a saber: várias revistas brasileiras terão seu fator de impacto aumentado ou publicado pela primeira vez ao longo de 2010, em especial as que acabaram de entrar para o ISI. Além disso, teriam que esperar três anos para mudar de categoria dentro do novo QUALIS! Outro questionamento dos Editores diz respeito à escolha do fator de impacto publicado pelo *Journal Citation Reports (JCR)* como ÚNICO e universal índice para aferição da qualidade dos periódicos. É grande o desvio padrão dos valores dos fatores de impacto das revistas. Certamente por isso a CAPES utilizou a mediana destes índices para analisar o comportamento da produção dos Programas de pós-graduação. De fato, segundo este critério, algumas especialidades médicas como as cirúrgicas, têm suas melhores revistas com fator de impacto mais baixo, o que poderia implicar num viés que lhes seria extremamente desfavorável.

Os dois lados concordaram que a valorização dos periódicos brasileiros é importante para o crescimento e desenvolvimento científico nacional. Para garantir e estimular este círculo virtuoso é preciso, entre outros, estimular e fomentar a citação de artigos de autores nacionais, intensificar os esforços de Editores, revisores e autores dos periódicos para aumentar a qualidade dos artigos e, por outro lado, obter maior apoio dos órgãos governamentais, principalmente da CAPES e do CNPq, no que diz respeito, respectivamente, a administração de recursos financeiros e a estratificação qualitativa.

Os resultados destas discussões foram apresentados em diversos encontros de Editores, coordenadores de Programas de pós-graduação e pesquisadores sendo complementados por novas sugestões. Que estas idéias, abaixo descritas, sirvam de conclusão para este editorial e que representem, ao mesmo tempo, uma ferramenta importante para a mudança dos critérios de classificação dos periódicos no sistema QUALIS da CAPES por parte dos organismos responsáveis. As propostas são as seguintes:

- A análise qualitativa dos periódicos brasileiros deve ser reavaliada e não envolver somente o Fator de Impacto publicado pelo Journal Citation Reports (JCR);
- Devem ser consideradas e respeitadas as particularidades de cada área de interesse ou de cada especialidade;
- O parque editorial brasileiro, diferente do restante do mundo que é mantido basicamente pela iniciativa privada, é mantido à custa de Universidades públicas e privadas e associações científicas de classe;
- Os periódicos brasileiros necessitam de maior apoio e incentivo, que poderão vir na forma de: Bolsa para Editores, apoio financeiro à publicação, maior visibilidade para os periódicos nacionais no exterior, critérios mais objetivos e abrangentes para classificação qualitativa, e apoio diferenciado e correspondente ao desempenho de cada revista;
- Apoio à internacionalização dos periódicos científicos por meio de suporte para profissionalização do processo editorial e divulgação das revistas em outros países;

- Atualização contínua da classificação dos periódicos junto ao novo QUALIS sem precisar esperar pelo prazo da avaliação trienal;
- Participação de representantes de classe (ABEC, AMB, entre outros) no processo decisório junto ao sistema QUALIS da CAPES;
- Estímulo vigoroso à citação diretamente na fonte que são os programas de pós-graduação (por exemplo, determinando que Programas de PG notas 6 e 7, além de deverem obrigatoriamente ter uma porcentagem de publicações em revista de alto impacto, devam ter também cotas percentuais de publicações em periódicos nacionais. Com isto estarão contemplados os dois extremos da produção científica pois os jovens e futuros pesquisadores iniciam sua carreira publicando em periódicos nacionais sob orientação de pesquisadores experientes.

Por fim, para corroborar todas estas ações e preocupada com o desenrolar das repercussões do novo QUALIS da CAPES e outras avaliações de periódicos, a ABEC (Associação Brasileira dos Editores Científicos) dedicou em seu último Encontro Nacional de Editores Científicos, realizado em novembro de 2009, três dias ao Fórum de áreas. Neste, representantes da CAPES e Editores de todas as áreas do conhecimento científico discutiram longamente o assunto e ao final propuseram as ***Diretrizes do Fórum de Áreas do XII Encontro Nacional dos Editores Científicos – 2009***, que será oportunamente enviado a todas as agências brasileiras de fomento, e que deverá ocorrer periodicamente, pois, o processo é contínuo.

Assinam este Editorial:

Adagmar Andriolo
Aécio Flávio Meireles Souza
Alberto Queiroz Farias
Alfredo José Afonso Barbosa
Antonio Spina França Netto
Arnaldo José Hernandez
Aroldo F. Camargos
Benedito Barraviera
Bogdana Victoria Kadunc
Bruno Caramelli
Carlos Eduardo Aguilera Campos
Carlos Brites
Dejair Caitano do Nascimento
Domingo M. Braile
Dov Charles Goldenberg
Edmund Chada Baracat
Edna T Kimura
Edson Marchiori
Eduardo de Paula Vieira
Eros Antônio de Almeida
Geraldo Pereira Jotz
Gilberto Camanho
Gilberto Friedman
Giovanni Guido Cerri

Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial
Revista GED
Revista Arquivos de Gastroenterologia
Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial
Revista ARQUIVOS DE NEURO-PSIQUIATRIA
Revista Brasileira de Medicina do Esporte
Revista Femina
Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases
Surgical & Cosmetic Dermatology da Soc. Brasileira de Dermatologia
Revista da Associação Médica Brasileira
Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade
Brazilian Journal of Infectious Diseases
Hansenologia Internationalis
Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular
Revista Brasileira de Cirurgia Plástica
Revista da Associação Médica Brasileira
Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia
Revista Radiologia Brasileira
Revista Brasileira de Coloproctologia
Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica
Revista Brasileira de Cirurgia Cabeça e Pescoço
Revista Brasileira de Ortopedia
Revista Brasileira de Terapia Intensiva
Radiologia Brasileira

Ivomar Gomes Duarte	Revista de Administração em Saúde
Izelda Maria Carvalho Costa	Anais Brasileiros de Dermatologia
João Ferreira de Mello Júnior	Brazilian Journal of Otorhinolaryngology
Joel Faintuch	Revista Brasileira de Nutrição Clínica
José Antônio Baddini Martinez	Jornal Brasileiro de Pneumologia
José Antonio Livramento	Revista Arquivos de Neuropsiquiatria
José Eduardo Ferreira Manso	Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões
José Luiz Gomes do Amaral	Revista da Associação Médica Brasileira
Linamara Rizzo Battistella	Revista Acta Fisiátrica
Luís dos Ramos Machado	Revista Arquivos de Neuropsiquiatria
Luiz Felipe P. Moreira	Arquivos Brasileiros de Cardiologia
Luiz Henrique Gebrim	Revista Brasileira de Mastologia
Marcelo Madeira	Revista Brasileira de Mastologia
Marcelo Riberto	Revista Acta Fisiátrica
Marcus Bastos	Jornal Brasileiro de Nefrologia
Mário Cícero Falcão	Revista Brasileira de Nutrição Clínica
Mario J. da Conceição	Revista da Sociedade Brasileira de Anestesiologia
Mauricio Rocha e Silva	Revista Clinics
Milton Artur Ruiz	Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia
Milton K. Shibata	Arquivos Brasileiros de Neurocirurgia
Mittermayer Barreto Santiago	Revista Brasileira de Reumatologia
Nelson Adami Andreollo	Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva
Oswaldo Malafaia	Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva
Regina Helena Garcia Martins	Brazilian Journal of Otorhinolaryngology
Renato Soibelman Procyanoy	Jornal de Pediatria
Ricardo Baroudi	Revista Brasileira de Cirurgia Plástica
Ricardo Fuller	Revista Brasileira de Reumatologia
Ricardo Guilherme Viebig	Arquivos de Gastroenterologia
Ricardo Nitrini	Dementia & Neuropsychologia
Rita Cristina Mainieri R. de Moura	Revista da Associação Brasileira de Medicina de Tráfego
Rogério Deditis	Revista Brasileira de Cirurgia Cabeça e Pescoço
Ronaldo Damião	Urologia Contemporânea
Sergio Lianza	Revista Medicina de Reabilitação
Sigmar de Mello Rode	Brazilian Oral Research
Winston Bonetti Yoshida	Jornal Vascular Brasileiro
Zuher Handar	Revista Brasileira de Medicina do Trabalho

Hernias de la pared abdominal; el nacimiento de una sociedad médica

Hernias of the abdominal wall. The birth of a Medical Society

DR. JUAN CARLOS MAYAGOITIA GONZÁLEZ

Fundador y Expresidente de la Asociación Mexicana de Hernia

El Cirujano General, que en sus inicios fue menospreciado por la desprestigiada e incierta práctica empírica de los cirujanos barberos y cirujanos itinerantes, cambió radicalmente para ser considerado como un verdadero profesional de la medicina, dedicado inicialmente a la práctica de todo tipo de cirugía, ya que igual realizaba una histerectomía, una gastrectomía o un procedimiento ortopédico, pero sin la habilidad para establecer diagnósticos médicos, seguimientos post-operatorios o manejo de pacientes críticos. Su perfil actual es ahora el de un especialista con buenos conocimientos teóricos y excelente habilidad manual para efectuar los procedimientos quirúrgicos correctivos de las diferentes patologías que maneja. Su campo de acción se ha limitado al campo de la cirugía gastrointestinal y endocrina, al hacer su aparición las diferentes "sub-especialidades" como la urología, angiología, gineco-obstetricia, traumatología, etc.

En los últimos 30 años, fue visto como normal que la práctica de la Cirugía General evolucionara y se fuera fragmentando aun más, con la aparición de nuevas sub-especialidades como la proctología, la nutrición parenteral, la cirugía de la obesidad, la cirugía laparoscópica, etc, aceptando estos cambios como una evolución natural hacia la excelencia de la cirugía misma, brindándoles todo el apoyo de las Asociaciones de Cirugía General para fundar sus respectivas Sociedades o Asociaciones.

Paradójicamente, lo anterior no ha sucedido, o no ha sido bien visto cuando se trata de la Cirugía Herniaria. Las hernias de la pared abdominal representan un problema de salud pública por su incidencia, pues se calcula que un 10 a 15% de la población mundial tiene, tuvo, o tendrá en el transcurso de su vida, alguna hernia en su pared abdominal. El procedimiento quirúrgico que más efectúa un Cirujano General a lo largo de su vida activa es precisamente la hernioplastia, que representa la 1ra causa de intervención quirúrgica tanto en instituciones gubernamentales como privadas. Con lo anterior parecería natural el pensar que la reparación quirúrgica de las hernias sea el procedimiento quirúrgico que mejor realiza el Cirujano General y donde obtiene los mejores resultados, ¡Nada más alejado de la verdad!. La cirugía herniaria se ha caracterizado a lo largo de su historia por sus mediocres resultados, con altos índices de recurrencias y de complicaciones. Es de los pocos procedimientos quirúrgicos que hoy en día, cuenta con más de 26 técnicas diferentes para reparar una hernia inguinal y cerca de 8 para la hernia ventral e incisional. Lo anterior nos habla de que no existe aun la técnica ideal

como lo tiene la litiasis vesicular o la apendicectomía que por cualquier vía se operan siempre igual.

La cirugía herniaria es de los pocos procedimientos de cirugía reconstructiva que efectúa el Cirujano General, pues en general hacemos cirugía mutilante; resecciones de vesícula biliar, apéndice, estómago, segmentos intestinales, tumores, etc. o cirugías que alteran la anatomía y fisiología normal de los órganos, como en el caso de by-pass para obesidad, funduplicaturas para reflujo, derivaciones digestivas, biliares o pancreáticas. La única cirugía donde estamos obligados a reconstruir la anatomía y fisiología normal de alguna estructura es en las hernioplastias, ¡y parece que esto nos cuesta mucho trabajo!

No es difícil entender y asimilar el porque de estos malos resultados. Durante años, los mismos Cirujanos Generales nos hemos encargado de menospreciar la cirugía herniaria y la enseñanza de la misma, delegándola a los Residentes quirúrgicos de menor jerarquía sin supervisión o "supervisada" por un Residente quirúrgico de 3ero o 4to año que fue adiestrado en forma deficiente y solo transmite conceptos erróneos y deficiencias en las técnicas aplicadas. Pocos Cirujanos o Jefes de Departamento Quirúrgico se "denigran" en ir a operar una "simple hernia". La anatomía y fisiología de la pared abdominal no se estudia ni se pregunta a los Residentes con tanta vehemencia como lo hacemos cuando hablamos acerca del tiroides, páncreas o estómago. La pared abdominal representa para la mayoría de los Cirujanos, un estorbo que hay que abrir para llegar a las estructuras "importantes" del abdomen y ahí empieza lo interesante de la cirugía. Al terminar el procedimiento, tampoco interesa su cierre adecuado y se le delega al Residente de primer año al cual nunca hemos adiestrado en como hacerlo, y éste lo realiza a su entender con ayuda de la enfermera instrumentista, en un paciente casi despierto porque el anesthesiólogo considera también que lo importante ya termino y el paciente no debe recibir más anestesia.

En respuesta a lo anterior desde hace varias décadas aparecen Cirujanos Generales que han dedicado su vida entera al estudio y tratamiento en forma exclusiva de las hernias (aunque ya Kaspar Sromayer en 1557, muestra una ilustraciones de donde hace referencia a dos cirujanos de hernia y sus instrumentos quirúrgicos) y han sido creadas clínicas especializadas en el tratamiento de esta patología. Deysine en varios de sus artículos indica desde 1990 que los cirujanos que se dedican solo al tratamiento de las hernias, tienen mejores resultados que los que tienen una práctica variada de cirugías. Se han creado asociaciones para la

investigación y estudio de la pared abdominal como la GREPA en Europa en 1979 cambiando su nombre a European Hernia Society (EHS) en 1998 junto con la aparición de la American Hernia Society (AHS). Si bien con lo anterior, se ha incrementado el interés por esta patología, se ha publicado más sobre la patología herniaria y han mejorado los resultados de los procedimientos de hernioplastias, en especial en lo referente a las cifras de recidivas (menores al 1% en hernias inguinales en Cirujanos dedicados exclusivamente a las hernias) aun queda por resolver el hecho de que los Cirujanos Generales con práctica diversa aun conservan cifras de recidivas por arriba del 8% a pesar del uso de materiales protésicos y del uso de técnicas de videocirugía, lo que nos sigue indicando que los resultados siguen siendo operador dependientes.

Latinoamérica no se ha quedado atrás y cuenta con distintas asociaciones dedicadas al estudio de la pared abdominal en Argentina, Chile y México, nacidas del interés y entusiasmo de algunos cirujanos por mejorar los resultados en el manejo de las hernias, sin dejar de reconocer las dificultades y cuestionamientos absurdos por parte de algunos grupos quirúrgicos que consideran innecesaria y ociosa la creación de una nueva "sub-especialidad" que venga a mejorar los malos resultados de la cirugía que más realiza un Cirujano General. Sin embargo y a su pesar, estas sociedades de hernia en la actualidad gozan de reconocimiento y prestigio tanto local como internacional.

Ahora somos testigos del nacimiento de la Sociedad Brasileña de Hernia, gracias a la labor conjunta de un grupo entusiasta de cirujanos comprometidos con el estudio de la pared abdominal, quienes al igual que sus sociedades afines en Latinoamérica, han recorrido un

camino largo y difícil para la consecución de su meta. Crear una Sociedad no solo implica el glamour de su constitución y del título nobiliario. ¡Hay algo más profundo en esto!; El compromiso de hacerla crecer no solo en agremiados, sino en prestigio, con base en la calidad de sus actividades. Estas actividades son múltiples; investigación, publicaciones científicas, difusión de la enseñanza por medio de congresos, cursos y talleres, elaboración de guías clínicas, información dirigida a los pacientes, etc., para culminar en el aspecto más trascendente de cualquier sociedad o asociación; Interactuar y tener un impacto positivo entre la comunidad quirúrgica y especialmente en la sociedad, representada por la población de pacientes portadores de hernias en general, que a final de cuentas es la que espera que se cumplan sus expectativas de un beneficio a su salud.

Esta nueva Sociedad tiene la fortuna de nacer con el apoyo y reconocimiento del Colégio Brasileiro de Cirurgiões y su órgano de difusión científica como lo es la revista de esta misma sociedad, lo que les allana el largo camino que tienen que recorrer. Estoy seguro de que se cumplirán los objetivos mencionados pues tengo la suerte de conocer, haber convivido y trabajado en diferentes proyectos a lo largo de ya casi 10 años con la mayor parte de sus integrantes, todos con diferentes inclinaciones y habilidades quirúrgicas, que al conjuntarlas en busca de un fin común, harán de la Sociedad Brasileña de Hernia un referente importante dentro de la comunidad quirúrgica. Por ahora, su pasión por el estudio de la patología herniaria los convierte en verdaderos Herniofilos, como lo hemos definido en la Asociación Mexicana de Hernia. El título de Herniologos se los asignará paulatina y espontáneamente la comunidad médica.

Diferença entre volume de fluidos cristaloides intravenosos prescritos e infundidos em pacientes no pós-operatório precoce

Difference between intravenous crystalloid fluids prescribed and infused in patients during early postoperative period

JOSÉ EDUARDO DE AGUILAR-NASCIMENTO, TCBC-MT¹; BRENO NADAF DINIZ²; JOSÉ DE SOUZA NEVES, ACBC-MT³

R E S U M O

Objetivo: O objetivo deste trabalho foi auditar a real quantidade de fluidos cristalóides infundidos por via intravenosa em pacientes submetidos a operações abdominais de grande porte num hospital universitário. **Métodos:** Computou-se a carga hídrica total (CHT) de fluidos cristalóides intravenosos infundida diariamente do 1º ao 4º dia de PO em 31 pacientes submetidos à operações de grande porte. Comparou-se a CHT com a carga hídrica prescrita (CHP) pelo médico. A CHT foi definida como a somatória da CHP acrescida de diluentes e medicações intravenosas. O protocolo do serviço recomendava a hidratação venosa no peri-operatório entre 30 e 50 mL/Kg/dia em pacientes com prescrição de jejum oral. A comparação entre CHT e CHP foi realizada em todos os dias de pós-operatório pelo teste t pareado. Estabeleceu-se em 5% o nível de significância estatística. **Resultados:** A CHT infundida do 1º ao 4º dia de pós-operatório foi de 12,8 (6,4-17,5) L. Desse total, 9,5 litros (74,3%) corresponderam a CHP e 3,3 L (25,7%) a diluentes e medicações venosas. Em todos os dias de pós-operatório a CHT foi significativamente maior que a CHP ($p < 0.001$). Até o 3º dia de PO os pacientes receberam uma CHT superior a 50 mL/kg/dia. **Conclusão:** Conclui-se que a prescrição médica não contém o real volume de fluidos cristalóides intravenosos infundido. O volume de diluentes e medicações intravenosas pode chegar a 25% da carga hídrica prescrita.

Descritores: Infusões intravenosas. Assistência Perioperatória; Hidratação; Cuidados Pós-Operatórios.

INTRODUÇÃO

A terapia de hidratação perioperatória é de vital importância no controle do paciente cirúrgico. No entanto, a reposição exagerada de fluidos intravenosos no perioperatório está associada a uma série de complicações¹. Nesse contexto, protocolos multimodais tais como o ERAS e o ACERTO, que incluem a restrição de fluidos intravenosos como um de seus pilares, têm demonstrado que podem acelerar a recuperação pós-operatória^{2,3}. Uma forte evidência para se restringir fluidos intravenosos foi mostrada com um elegante estudo randomizado multicentrico na Europa que mostrou a importância de um protocolo de restrição hídrica na diminuição da morbidade pós-operatória quando comparado a protocolo convencional de infusão intravenosa⁴. Depreende-se da literatura atual que existe uma relação clara entre excesso de volume administrado por via intravenosa e aumento de peso, maior tempo de internação, complicações pulmonares e sépticas¹⁻⁶.

Na rotina de hidratação venosa peri-operatória é mister o cálculo aproximado do volume total a ser infundido diariamente nos pacientes. Em pacientes submetidos a operações de grande porte e gravemente enfermos essa

atenção é especialmente importante, pois, o volume infundido é alto. A hipótese deste trabalho é que nem sempre esse volume é bem monitorado. Assim, diluentes e medicações líquidas para uso intravenoso muitas vezes não são computadas no cálculo do total de fluidos infundidos. Pode-se especular então que, se devidamente monitorado, o volume de fluidos infundidos por via intravenosa pode ser bem maior que o imaginado pelo cirurgião.

O objetivo primário deste trabalho foi auditar a real quantidade de líquidos infundidos nos pacientes cirúrgicos do Hospital Universitário Júlio Muller confrontando estes valores com os que constavam na prescrição médica.

MÉTODOS

Foram incluídos no estudo 31 pacientes (22 (71%) do sexo masculino e nove (29%) do feminino) com média de idade de 56 (16-81) anos e peso médio de 58 (32-88) kg submetidos à cirurgia de grande porte (tabela 1), no Hospital Universitário Júlio Muller no período de janeiro a dezembro de 2004. As características demográficas e clínicas dos pacientes operados encontram-se na tabela 2. Nesse

Trabalho realizado no Departamento de Clínica Cirúrgica da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Federal de Mato Grosso - Hospital Universitário Júlio Muller - Cuiabá - MT - BR.

1. Professor Titular do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Mato Grosso - Cuiabá - MT - BR. 2. Aluno do 6º ano de Medicina da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Mato Grosso - Cuiabá - MT - BR. Bolsista PIBIC-VIC/CNPq.
3. Professor Assistente do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Mato Grosso - Cuiabá - MT - BR.

período, o protocolo do serviço recomendava a hidratação venosa no peri-operatório entre 30 e 50 mL/Kg/dia em pacientes com prescrição de jejum oral. Foram excluídos pacientes que receberam nutrição parenteral, sangue e hemoderivados nesse período.

De maneira retrospectiva, registrou-se todo o volume infundido no período intra-operatório e em todos os dias de pós-operatório até o quarto dia. Contabilizou-se todo o volume utilizado para diluir medicações, volume das próprias medicações e diversos tipos de soros cristalóides realizados (solução salina à 0,9%, Ringer, Ringer lactato e soro glicosado à 5 e 10%). O volume de diluentes utilizado de rotina pelo serviço de enfermagem para os medicamentos mais utilizados pode ser visto na tabela 3. Denominou-se de carga hídrica total (CHT) a soma do total desse volu-

me. Pela prescrição médica somou-se o total de fluidos prescritos em forma de solução salina prescrito pelo médico, carga hídrica prescrita (CHP).

A comparação entre CHT e CHP foi realizada em todos os dias de pós-operatório pelo teste t pareado. Estabeleceu-se em 5% o nível de significância estatística.

RESULTADOS

A CHT infundida do 1º até o 4º dia de pós-operatório foi em média 12,8 [6,4-17,5] litros. Desse total, 9,5 litros (74,3%) corresponderam a fluidos cristalinos prescritos (CHP) e 3,3 litros (25,7%) a diluentes e medicações venosas. Isso significa que aproximadamente 1/4 da CHT recebida foi composta por diluentes e medicações intravenosas.

O volume prescrito (CHP) e o realmente infundido (CHT), individualizados do 1º ao 4º PO, são mostrados na figura 1 e 2 na forma de mL/Kg/dia e mL/dia, respectivamente. Em todos os dias de pós-operatório a CHT foi significativamente maior que a CHP ($p < 0.01$). Até o 3º dia de PO os pacientes receberam uma CHT superior a 50 mL/kg/dia.

Tabela 1 - Número e percentual das 31 operações realizadas.

CIRURGIAS	N	%
Gastrectomias	14	50
Colectomias	9	32
Duodenopancreatetectomias	5	18

Tabela 2 - Características demográficas e clínicas dos 31 pacientes.

Variável	Valor
Sexo (M/F)	21/9
Idade (mediana e variação)	56 (16-81)
Albumina (mediana e variação)	3,4 (2,4-4,1)
Escore ASA (I/II/III)	7/17/7
Tipo de Anestesia (n,%)	
Geral	
Geral + Bloqueio	23 (74,2)
	8 (25,8)
Tempo de operação (minutos) (mediana e variação)	270 (160-510)
Tempo de internação (dias) (mediana e variação)	12 (5-89)
Morbidade pós-operatória (n,%)	10 (32,5)
Mortalidade (n,%)	3 (9,7)

Tabela 3 - Volume de diluição com água destilada e volume final das medicações utilizadas com mais frequência.

Medicamento	Apresentação (mL)	Diluyente (mL)	Volume final (mL)
Cefalotina	Liofilica	100	100
Amicacina	2	100	100
Metronidazol	150	-	150
Vancomicina	Liofilica	20	20
Ceftozidima	Liofilica	100	100
Dipirona	2	20	22
Metoclopramida	2	20	22
Cimetidina	2	20	22
Escopolamina	5	20	25
Tramadol	2	100	102
Furosemida	2	20	22

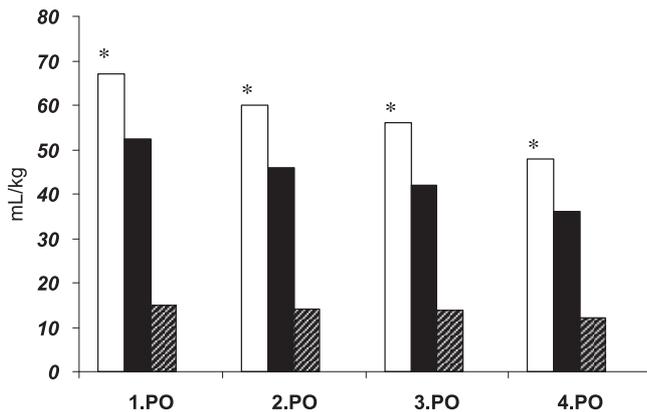


Figura 1 - Volume de líquido infundido (mL/Kg) do primeiro ao quarto dia de pós-operatório. Coluna branca = carga hídrica total (CHT); coluna preta = carga hídrica prescrita (CHP), coluna riscada = volume de medicamentos e diluentes. *: $p < 0.001$ vs. CHP em cada dia de pós-operatório (PO).

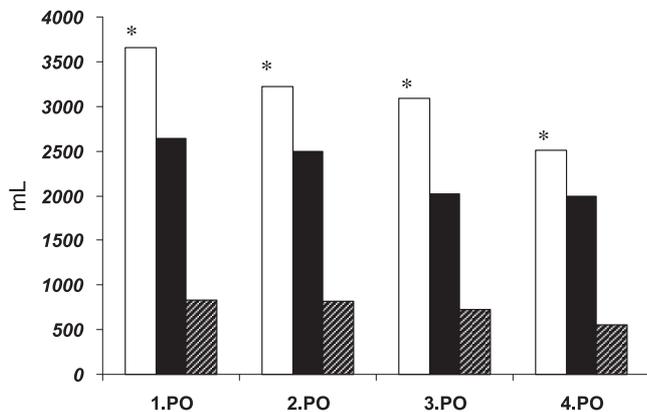


Figura 2 - Carga hídrica total (CHT) e prescrita (CHP) de cristalóides por via intravenosa nos 31 pacientes até o 4º dia de pós-operatório. Coluna branca = carga hídrica total (CHT); coluna preta = carga hídrica prescrita (CHP), coluna riscada = volume de medicamentos e diluentes. *: $p < 0.001$ vs. CHP em cada dia de pós-operatório (PO).

DISCUSSÃO

O volume hídrico ideal para a reposição líquida no pós-operatório e a escolha do tipo de solução permanece sob debate. Há poucos trabalhos sobre o assunto e o debate entre reposição restrita ou liberal é atual⁷. As reposições liberais, tradicionalmente utilizadas, são atualmente vistas com reserva. Vários autores têm demonstrado a incidência maior de deiscência de suturas, fístulas e prolongamento do tempo de internação no pós-operatório em que os pacientes tiveram uma carga hídrica mais generosa^{4,6}. Sabe-se que as soluções cristalóides, por exemplo, migram com certa celeridade para o espaço extracelular, ocasionando edema, diminuindo a tensão de oxigênio tecidual, com previsíveis conseqüências negativas no que se refere ao processo cicatricial. O retardo no esvaziamento gástrico, prolongamento de íleo pós-operatório, retardo na eli-

minação de flatos e fezes são também observadas em pacientes com hidratação mais liberal⁶. Na esfera cardiológica e pulmonar o excesso de volume pode determinar hipertensão, cardiopatias e edema com hipoxemia. Em contrapartida, reposições volêmicas mais econômicas podem, se insuficientes, estar relacionadas com complicações tais como insuficiência renal aguda e déficits na perfusão tecidual com repercussões negativas, como por exemplo, na cicatrização⁷.

Este estudo colheu dados do ano de 2004, anterior ao novo protocolo ACERTO implantado no Serviço em 2005⁵. Após a implementação do protocolo ACERTO na enfermaria de Clínica Cirúrgica do Hospital Universitário Júlio Muller impondo restrição hídrica intravenosa no perioperatório houve significativa queda do tempo de internação e complicações pós-operatórias, quando comparou-se ao período pré-ACERTO^{5,8}. Estes resultados são semelhantes a estudos clínicos recentes da literatura⁹⁻¹¹. O tipo de fluido intravenoso parece ser muito importante e o uso de colóides pode diminuir significativamente a chance de sobrecarga hídrica¹². Sobrecarga hídrica principalmente as custas de fluidos cristalóides deve ser evitada especialmente em idosos¹³.

Neste trabalho observou-se que o volume prescrito pelo médico era ultrapassado em 25 a 30% pelo total de diluentes e medicações venosas. Isso significou uma infusão de 50 mL/Kg/dia até o 3º dia de pós-operatório. Este resultado é extremamente significativo e permite afirmar que há uma hidratação bastante superior ao que o médico recomendou ao paciente. O volume infundido além da prescrição pode chegar a quase 1 L ao dia.

Tendo-se em vista que hidratações liberais associam-se com mais tempo de internação e complicações¹⁻⁸, cirurgiões e anestesistas devem atentar a prática diária da enfermagem em diluir medicações. Esta atenção ao volume total da prescrição nem sempre é seguida. Uma recente investigação em hospital inglês demonstrou claramente que médicos não atentam a esse vital problema na hora de prescrever¹⁴.

O conjunto dos dados apresentados neste trabalho mostra que é imperativo somar o volume da diluição e toda medicação injetável para obter-se a real carga hídrica injetada. Esse percentual diário de fluidos cristalóides não mensurados pode, a princípio, parecer pequeno, porém, certamente faz grande diferença quando é plenamente calculado. Ganho de peso, aumento de morbidade e mortalidade pós-operatória correlacionam-se significativamente com a CHT^{4,15}. Na nossa experiência quando comparamos dois protocolos de infusão cristalóide em cirurgias de grande porte ocorreu um maior número de complicações, principalmente as pulmonares, e um aumento do tempo de internação no grupo que recebeu um aporte hídrico tradicional em comparação a um protocolo restritivo¹⁶.

Este estudo mostrou que o volume de hidratação final pode aumentar em 25% se for computado o volume de diluentes e de medicações injetáveis. Conclui-se então que a prescrição médica não contém o real volume de

cristalóides infundido por via intravenosa e, por conseguinte, deve-se estar atento para, ao contabilizar o balanço

hídrico, incluir os fluidos infundidos em conjunto com medicações venosas.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to audit the real amount of crystalloid intravenous fluids infused in patients underwent major abdominal operations in a University hospital. **Methods:** The whole intravenous crystalloid fluid load (CHT) infused from the 1st to the 4th postoperative day in 31 patients underwent major abdominal operations was registered. This amount was compared to the volume daily prescribed (CHP) by the physician. CHT was defined as the sum of CHP plus diluents and intravenous drugs received by the patients. Hydration protocol of the service was 30-50 mL/Kg/day for patient with nil per os prescription. Comparisons between CHT and CHP was done in each postoperative day using paired T test. A 5% level was established as significant. **Results:** CHT summed from 1st to 4th PO days was (mean and range) 12.8 (6.4-17.5) L corresponding to 9.5 L (74.3%) of CHP and 3.3 L (25.7%) of diluents and intravenous drugs. In each postoperative day, CHT was significantly greater than CHP ($p < 0.001$). Until the 3rd PO day patients received a CHT greater than 50 mL/Kg/day. **Conclusion:** Medical prescription does not contain the real amount of crystalloid intravenous fluids infused. Diluents and intravenous drug may reach 25% of the intravenous fluids load.

Key words: Intravenous infusions. Perioperative care. Fluid therapy. Postoperative care.

REFERÊNCIAS

- Joshi GP. Intra-operative fluid restriction improves outcomes after major elective gastrointestinal surgery. *Anesth Analg* 2005, 101 (2):601-5.
- Aguilar-Nascimento JE, Salomão AB, Caporossi C, Silva RM, Cardoso EA, Santos TP. Acerto pós-operatório: avaliação dos resultados da implantação de um protocolo multidisciplinar de cuidados perioperatórios em cirurgia geral. *Rev Col Bras Cir*, 2006, (33):181-8.
- Fearon KC, Ljungqvist O, von Meyenfeldt M, Revhaug A, Dejong CH, Lassen K, et al. Enhanced recovery after surgery. a consensus review of clinical care for patients undergoing colonic resection. *Clin Nutr*. 2005; 24(3):466-77.
- Brandstrup B, Tonnesen H, Beier-Holgersen R, Hjortso E, Ording H, Lindorff-Larsen K, et al. Effects of intravenous fluid restriction on postoperative complications: comparison of two perioperative fluid regimens: a randomized assessor-blinded multicenter trial. *Ann Surg*. 2003, 238 (5):641-8.
- Aguilar-Nascimento JE, Bicudo-Salomão A, Caporossi C, Silva RM, Cardoso EA, Santos TP. Volume de fluido intravenoso e alta hospitalar precoce em colecistectomia aberta. *Rev Col Bras Cir*. 2007, 34 (6):381-4.
- Holte K, Foss NB, Andersen J, Valentiner L. Liberal or restrictive fluid administration in fast-track colonic surgery: a randomized, double-blind study. *Br J Anaesth*, 2007; 99:500-8.
- Lobo DN, Bostock KA, Neal KR, Perkins AC, Rowlands BJ, Allison SP. Effect of salt and water balance on recovery of gastrointestinal function after elective colonic resection: a randomized controlled trial. *Lancet*. 2002, 359 (9320):1812-8.
- Boldt J. Fluid management of patients undergoing abdominal surgery – more questions than answers; *Eur J Anaesth*; 2006; 23: 631-40.
- Aguilar-Nascimento JE; Salomão AB; Caporossi C; Silva R; Santos TP; Cardoso EA. Enhancing surgical recovery in Central-West Brazil: The ACERTO protocol results. *e-SPEN The European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism*. 2008; 3 (2): e78-e83. doi:10.1016/j.eclnm.2008.01.003.
- Holte K, Sharrock NE, Kehiet H. Pathophysiology and clinical implications of perioperative fluid excess. *Br J Anaesth*, 2002; 89: 622-30.
- Macafee DA, Alisson SP, Lobo DN. Some interaction between gastrointestinal function and fluid and electrolyte homeostasis. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2005, 8(2):197-203.
- Nisanevich V, Felsenstein I, Almogy G, Weissman C, Einav S, Matot I.; Effect of intraoperative fluid management on outcome after intraabdominal surgery. *Anesthesiology*. 2005,103(1):25-32.
- Kvalheim VL, Rynning SE, Farstad M, Haugen O, Nygreen E, Mongstad A, et al. Fluid overload during cardiopulmonary bypass is effectively reduced by a continuous infusion of hypertonic saline/dextran (HSD). *Scand Cardiovasc J*. 2008; 42(1):63-70.
- Ferenczi E, Datta SS, Chopada A. Intravenous fluid administration in elderly patients at a London hospital: a two-part audit encompassing ward-based fluid monitoring and prescribing practice by doctors. *Int J Surg*. 2007;5(6):408-12.
- Walsh SR, Cook EJ, Bentley R, Farooq N, Gardner-Thorpe J, Tang T, Gaunt ME, Coveney EC. Perioperative fluid management: prospective audit. *Int J Clin Pract*. 2008; 62(3):492-7.
- Brandstrup B. Fluid therapy for the surgical patient. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2006; 20(2):265-83.
- de Aguilar-Nascimento JE, Diniz BN, do Carmo AV, Silveira EA, Silva RM. Clinical benefits after the implementation of a protocol of restricted perioperative intravenous crystalloid fluids in major abdominal operations. *World J Surg*. 2009; 33(5):925-30.

Recebido em 05/01/2009

Aceito para publicação em 05/03/2009

Conflito de interesse: nenhum

Fonte de financiamento: nenhuma

Como citar esse artigo:

Aguilar-Nascimento JE, Diniz BN, Neves JS. Diferença entre volume de fluidos cristalóides intravenosos prescritos e infundidos em pacientes no pós-operatório precoce. *Rev Col Bras Cir*. [periódico na Internet] 2010; 37(1). Disponível em URL: <http://www.scielo.br/rcbc>

Endereço para correspondência:

José Eduardo de Aguilar-Nascimento

E-mail: aguilar@terra.com.br

Estudo comparativo de eficácia e segurança entre propofol e midazolam durante sedação para colonoscopia

Comparative study of efficacy and safety between propofol and midazolam for sedation during colonoscopy

FLÁVIO HEUTA IVANO¹; PAULA CHRISTINA MARRA ROMEIRO²; JORGE EDUARDO FOUTO MATIAS³; GIORGIO ALFREDO PEDROSO BARETTA⁴; ANTONIO KATSUMI KAY⁵; CARLOS AKIO SASAKI⁵; REGINA NAKAMOTO⁵; ELIZABETH MILLA TAMBARA⁶

R E S U M O

Objetivo: Comparar a segurança e a eficácia do propofol com a do midazolam na sedação profunda durante colonoscopias.

Métodos: Sessenta e seis pacientes foram submetidos à colonoscopias e estudados prospectivamente. Um total de 50 pacientes recebeu 3,25 mg.kg⁻¹ de peso de propofol. No grupo controle de 16 pacientes foi administrado 2,05 mg.kg⁻¹ de peso de midazolam. A dose de manutenção foi titulada de acordo com a necessidade. Os parâmetros cardiovasculares e respiratórios observados foram a saturação de oxigênio, pressão arterial sistólica e diastólica e frequência cardíaca. Após o procedimento foi realizado um questionário sobre intercorrências como dor, desconforto e satisfação após a colonoscopia, utilizando uma escala visual de zero a dez. Foi aplicado o teste *t* de Student para a análise estatística. **Resultados:** A amostra foi similar com relação às variáveis idade, peso, sexo e condição física. Houve diferença estatística significativa para os parâmetros saturação de oxigênio do sangue e pressão arterial sistólica entre os dois grupos. Não houve diferença estatística significativa para os parâmetros pressão arterial diastólica e pulso. Apesar das diferenças nos parâmetros cardiovasculares e respiratórios, não houve repercussões hemodinâmicas significativas. Não houve diferença estatística no parâmetro dor e satisfação. Os pacientes que apresentaram agitação (25%) no grupo midazolam, relataram mais desconforto ($p=0,038$). **Conclusão:** As variações nos parâmetros cardiovasculares e respiratórios, mesmo com diferenças significativas entre os grupos, não causaram repercussões clínicas significativas nos dois grupos, caracterizando a segurança na sedação profunda. A sedação com midazolam ou propofol não está associada a níveis de dor e satisfação diferentes entre os dois grupos. O grupo midazolam referiu significativamente mais desconforto que o grupo propofol.

Descritores: Sedação profunda. Colonoscopia. Propofol. Midazolam.

INTRODUÇÃO

Sedação e analgesia na endoscopia gastrointestinal varia desde mínima sedação até anestesia geral e são utilizadas para reduzir a ansiedade do paciente frente ao exame, a dor, o desconforto e a lembrança do procedimento. Enquanto o exame endoscópico alto pode ser realizado sem dificuldade na ausência de sedação, muitos procedimentos endoscópicos altos e baixos necessitam de sedação moderada e analgesia, sendo denominadas de "sedação consciente". Nesta modalidade de sedação, o paciente é capaz de responder a estímulos verbais e táteis e os sistemas cardiovascular e respiratório permanecem ativos. Com sedação profunda, os pacientes respondem somente a estímulos dolorosos e o suporte ventilatório pode ser necessário. Na anestesia geral, eles não são responsivos a estímulos e o suporte ventilatório se impõe^{1,2}.

Desde os anos 80, os benzodiazepínicos como o diazepam ou o midazolam têm sido utilizados como práti-

ca rotineira. A associação de opióides, como a meperidina, com os benzodiazepínicos resulta em sinergismo com melhor eficácia, entretanto, o aumento do tempo de latência e o prolongado período para recobrar a consciência é motivo de insatisfação³.

A droga ideal para sedação durante os procedimentos endoscópicos deve possuir as seguintes características: efeito imediato, sedação somente enquanto durar o procedimento, recuperação da consciência rapidamente, sem período residual de distúrbios mentais ou psicomotoras, e baixa incidência de efeitos colaterais. O uso rotineiro de uma droga de ação curta tem sido recomendado por muitos autores, sendo um meio para aumentar o conforto durante os procedimentos endoscópicos, resultando em procedimento de menor duração com um tempo de recuperação da consciência mais rápido^{2,4-10}.

O propofol (2,6-diisopropylphenol) é agente aprovado pelo Food and Drug Administration (FDA) dos USA, de ação extremamente curta no sistema nervoso central,

Trabalho realizado no Setor de Endoscopia Digestiva do Centro Médico-Hospitalar Sugisawa e no Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica da Universidade Federal do Paraná –UFPR- Curitiba – PR- BR.

1. Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica da Universidade Federal do Paraná – UFPR- Curitiba – PR- BR. 2. Aluna de Graduação do Curso de Medicina da UFPR- Curitiba – PR- BR. 3. Professor Adjunto do Departamento de Cirurgia da UFPR - Curitiba – PR- BR. 4. Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica da UFPR- Curitiba – PR- BR. 5. Médicos Endoscopistas do Centro Médico-Hospitalar Sugisawa, Curitiba-PR-BR. 6. Anestesiologista, Professora Adjunta do Departamento de Cirurgia da UFPR- Curitiba – PR- BR.

classificado como droga que promove atividade do ácido gama aminobutírico (GABA) no cérebro, com propriedades sedativas e hipnóticas. Causa amnésia com mínima analgesia, utilizado para induzir e manter anestesia geral e na sedação profunda em endoscopias gastrointestinais, com ventilação assistida. Circulando ligada a uma proteína plasmática, tem rápido início de ação (30 a 60 s), é metabolizada no fígado, com "clearance" hepático de 2 a 4 m, propiciando rápido recobrar da consciência e maior satisfação do paciente, em comparação com os sedativos convencionais como o midazolam e os opióides^{5-8,10-18}. O risco do paciente ser submetido a sedação profunda, associada à depressão respiratória, deve ser considerado.

Pelo fato de não existir antagonista para o propofol, os pacientes que são submetidos à sedação excessiva podem necessitar de ventilação assistida durante alguns minutos até a recuperação da consciência e da respiração espontânea. Por esse motivo, a administração de propofol requer treinamento específico e monitorização rigorosa, sendo recomendado que seja administrado por médicos anesthesiologistas durante os procedimentos endoscópicos^{6,8,12-14,17}.

O midazolam tem sido alvo de muitas queixas por parte dos pacientes e dos profissionais que executam esses exames em virtude da observação de sofrimento em decorrência do desconforto e da dor.

O objetivo deste trabalho foi avaliar comparativamente a sedação com midazolam e com propofol, em pacientes submetidos à colonoscopia, utilizando como parâmetros a eficácia e segurança, por meio dos efeitos respiratórios e cardiovasculares; a dor e o desconforto durante e após o procedimento; e a satisfação do paciente.

MÉTODOS

Trata-se de trabalho prospectivo desenvolvido no Setor de Endoscopia Digestiva do Centro Médico-Hospitalar Sugisawa (HS), com a colaboração do Serviço de Anestesiologia, aprovado pelo Comitê de Ética do mesmo hospital, com consentimento por escrito dos pacientes para sua inclusão no estudo.

Participaram dele 66 pacientes submetidos a procedimentos colonoscópicos, diagnósticos e terapêuticos, divididos em dois grupos, 50 sedados com propofol (grupo propofol) e 16 sedados com midazolam (grupo controle).

Foram incluídos nesta pesquisa pacientes de ambos os sexos que assinaram o termo de consentimento, com as seguintes características: faixa etária entre 16 e 75 anos; peso entre 50 e 100 kg; altura entre 1,50 e 1,90m; estado físico ASA I, II ou III de acordo com a American Society of Anesthesiologists.

Foram utilizados como critério de exclusão: alergia a ovo ou soja e seus derivados (listados como contraindicados para a utilização de propofol); gravidez; pacientes com dificuldade de acesso a via aérea (incapacidade de abrir a boca, problemas na mandíbula, face ou pescoço); história prévia de apnéia do sono; distúrbios psi-

quiátricos; pacientes classificados como ASA IV ou V; hipoxemia, hipotensão arterial, bradicardia e taquicardia previamente à administração das drogas.

O preparo de cólon iniciou dois dias antes do procedimento com dieta líquida sem resíduos e prescrição de picossulfatosódico 20 gotas de 8/8 h. Foi solicitado jejum absoluto de 6 a 8 h antes do procedimento. Recomendado o preparo de cólon com manitol - 500 mL, diluído em água ou suco de laranja - 500 mL, com início da ingestão oral a partir das 14 horas do dia anterior ao exame.

No grupo do propofol, a droga foi administrada por anesthesiologista que monitorizou os dados vitais dos pacientes e os registrou, auxiliado por enfermeira e supervisionado pelo endoscopista. Um completo kit de ressuscitação cardiopulmonar foi disponibilizado na sala de exame e na sala de recuperação pós-anestésica, conforme recomendação da Resolução do CFM 1670 de 2003. O paciente foi induzido com uma dose de 1 a 2 mg.kg⁻¹ de propofol (2 mg.kg⁻¹ para pacientes com idade inferior a 65 anos e 1 mg.kg⁻¹ para pacientes com idade superior a 65 anos) e quando necessário (paciente recuperando a consciência com movimentos ou apresentando reflexo palpebral), foi adicionado dose complementar. A dose foi adequada dependendo da idade, peso, co-morbidades, uso contínuo de psicotrópico. O objetivo foi manter sedação profunda, com os pacientes incapazes de responder a comandos verbais ou resposta à estimulação tátil ou dolorosa.

A ausência de reflexo palpebral foi o sinal da adequada dose de indução da sedação. Os batimentos cardíacos, a saturação periférica de oxigênio arterial (SpO₂) e a frequência respiratória foram monitorizados continuamente durante os procedimentos. A pressão arterial foi aferida antes da sedação, a cada três minutos durante o procedimento, imediatamente após o término e na sala de recuperação pós-anestésica. Foi utilizada suplementação de oxigênio (3 L/min via cateter nasal) em todos os pacientes antes, durante e após o procedimento. As doses iniciais para manter a sedação profunda foram administradas em intervalos menores, enquanto as doses subsequentes foram administradas com menos frequência.

No grupo controle (midazolam) a droga foi igualmente administrada por anesthesiologista, com a mesma monitorização do grupo anterior, na dose de 0,1 mg.kg⁻¹ de peso na indução e complementado conforme a necessidade (paciente recobrando a consciência com movimentos ou apresentando sinais de dor ou desconforto). Neste grupo os pacientes se mantiveram em sedação consciente, respondendo a comandos verbais e a estimulação tátil e dolorosa. Foram mantidos com suplementação de oxigênio 3 L/min.

A colonoscopia foi realizada com o paciente em decúbito lateral direito e movido para a posição de decúbito dorsal durante o procedimento, após a transposição do cólon descendente. O aparelho de colonoscopia foi introduzido através do canal anal, progrediu por todo o cólon até o ceco e foi introduzido na válvula íleo-cecal para o exame do íleo terminal. Durante o exame, foi observada toda

mucosa colônica e do íleo terminal para detecção de formações polipóides, neoplásicas ou diverticulares. Procedimentos terapêuticos foram realizados em caso de necessidade.

Caracterizaram-se como complicações associadas à sedação: declínio da saturação de oxigênio no sangue arterial (SpO_2) a valores menores que 90%, detectado pelo aparelho de oximetria digital, caracterizado como hipóxia; frequência cardíaca (FC) menor que 60 ou maior que 150 batimentos por minuto (bpm); pressão arterial sistólica (PAS) menor que 90 mmHg; e pressão arterial diastólica (PAD) menor que 50 mmHg. As complicações foram anotadas no protocolo pelo anestesiológista e pela enfermeira, revisado pelo colonoscopista.

Os pacientes foram transferidos para a sala de recuperação pós-anestésica (REPAI) quando os sinais vitais (PAS, PAD, FC e SpO_2) estabilizaram-se. Na REPAI uma enfermeira realizou monitorização e, juntamente com o anestesiológista, determinou quando os pacientes estavam totalmente conscientes e capacitados para receber alta. Os dois grupos permaneceram em ambiente hospitalar por mais 60 minutos. Os sinais de recuperação consideraram nível de consciência, sinais vitais e função psicomotora por meio da observação de cinco categorias: atividade (capacidade de caminhar em linha reta sem instabilidade por cinco metros); condição respiratória (movimentos respiratórios sem esforço); estabilidade circulatória (variação de pressão de até 20% às medidas anteriores à sedação); oxigenação (SpO_2 superior a 92% em ar ambiente) e nível de consciência (totalmente acordado e respondendo a quesitos na REPAI). Os pacientes foram alertados, com antecedência, para não dirigir veículos automotores após o procedimento e para não utilizar transporte público desacompanhados.

Um questionário rápido sobre as intercorrências como dor, desconforto e satisfação durante o procedimento foi aplicado aos pacientes utilizando uma escala analógica visual de zero a dez. A variação da intensidade da dor foi de 0 = nenhuma dor e 10 = dor intensa; do desconforto, 0 = nenhum e 10 = muito desconforto e da satisfação com a sedação, 0 = insatisfeito e 10 = extremamente satisfeito¹⁵. O desconforto associado ao procedimento foi definido como distensão abdominal, náusea, cefaléia ou tontura. Os pacientes foram contatados após 24 horas e questionados sobre a presença de sinais de complicações e da manutenção dos escores da data do exame.

Todos os dados foram registrados e digitados em planilha eletrônica (Microsoft Excel®), conferidos e exportados para o programa Statistica®.

O teste estatístico aplicado foi o teste *t* de Student para a diferença das médias com variâncias equivalentes. Foram testadas as hipóteses de que os parâmetros não possuem diferença após a aplicação dos sedativos midazolam e propofol. Logo, a hipótese testada é que a média com midazolam é similar a média com propofol (hipótese nula). O nível de significância adotado foi menor que 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Os pacientes sedados com midazolam apresentaram média de idade de 48,56 anos (31 e 64 anos). Os sedados com propofol de 54,58 anos (31 a 72 anos).

O grupo do midazolam compôs-se de 37,5% de pacientes do sexo masculino e o grupo do propofol de 42%.

A dose média total utilizada de midazolam foi de 14,1 mg (0,205 mg.kg⁻¹ de peso), com amplitude de 7,5 a 15 mg (0,09 a 0,294 mg.kg⁻¹ de peso) e a dose média de propofol, de 224 mg (3,25 mg.kg⁻¹ de peso), com amplitude de 100 a 400 mg (1,49 a 5,56 mg.kg⁻¹ de peso).

A amostra de pacientes se mostrou similar com relação às variáveis como idade, peso, sexo e estado físico (ASA).

Parâmetros Cardiovasculares e Respiratórios

Nenhum paciente necessitou de intervenção emergencial (ventilação por máscara, intubação oro-traqueal ou procedimento de reanimação cardiorrespiratória).

Dos dezesseis pacientes submetidos à sedação com midazolam, nenhum desenvolveu hipoxemia. Dos 50 pacientes sob sedação com propofol, 18 pacientes (36%) desenvolveram hipoxemia leve (SpO_2 entre 90 e 85%). Entretanto, responderam rapidamente à suplementação de oxigênio (3 a 6 litros/minuto). Houve diferença estatisticamente significativa no nível de oxigenação no sangue, com quadro de hipóxia discreta, SpO_2 média de 96,7%, para os sedados com midazolam e SpO_2 médio de 94,5%, para o grupo de propofol. Foram retirados da amostra os pacientes que apresentavam hipóxia previamente à sedação (um paciente do grupo midazolam e 12 pacientes do grupo propofol).

Houve dois casos (12,5%) de hipotensão ($PAS < 90$ mmHg) nos pacientes sedados com midazolam e 16 (32%) nos sedados com propofol.

Não houve casos de frequência cardíaca menor que 50 batimentos por minuto ($FC < 50$ bpm) nos sedados com midazolam. Houve dois casos (4%) dos sedados com propofol, sem repercussões clínicas importantes.

As complicações como a depressão cardiovascular e respiratória apresentadas pelos pacientes foram relacionadas com os riscos baseados na classificação do American Society of Anesthesiologists (ASA).

Nos pacientes sedados com midazolam, 12 foram classificados como ASA I, sendo que destes, nenhum apresentou hipoxemia ($SpO_2 < 90\%$), dois (12,5%) apresentaram hipotensão ($PAS < 90$ mmHg) e nenhum bradicardia ($FC < 50$ bpm). Nos classificados como ASA II (três pacientes) e ASA III (um paciente), nenhum apresentou hipoxemia ($SpO_2 < 90\%$), hipotensão ($PAS < 90$ mmHg) ou bradicardia ($FC < 50$ bpm).

Nos que receberam sedação com propofol, 43 foram classificados como ASA I e destes, 13 (30%) apresentaram hipoxemia ($SpO_2 < 90\%$), 13 (26%) hipotensão ($PAS < 90$ mmHg) e dois (4%) bradicardia ($FC < 50$ bpm). Os classificados como ASA II (7 pacientes), três (6%) apresen-

taram hipoxemia ($SpO_2 < 90\%$), três (6%) hipotensão ($PAS < 90$ mmHg) e não se observou bradicardia ($FC < 50$ bpm). Nenhum foi classificado como ASA III (Tabela 1).

Para os testes estatísticos das variáveis pressão arterial e frequência cardíaca, apenas um paciente foi excluído da amostra, do grupo do propofol, por apresentar hipotensão e bradicardia prévias.

Os pacientes foram testados estatisticamente para os parâmetros saturação de oxigênio no sangue (SpO_2), pressão arterial (PA) e frequência cardíaca (FC), após a aplicação do sedativo. No caso da saturação de oxigênio, foram retirados da amostra os pacientes com quadro de hipoxemia previamente à sedação. Os resultados são demonstrado na tabela 2.

Mesmo após a exclusão dos pacientes com hipoxemia previamente ao uso do sedativo, rejeitou-se a hipótese de que os níveis de saturação de oxigênio do sangue são iguais após o uso das drogas, sendo a média com midazolam significativamente superior à média com propofol.

Para o parâmetro pressão arterial, os pacientes do grupo midazolam apresentaram em média pressão arterial sistólica superior aos pacientes do grupo propofol.

Não houve diferença estatisticamente significativa entre as pressões arteriais diastólicas após o uso do sedativo dos dois grupos.

Não houve diferença significativa na frequência cardíaca entre os pacientes sedados com midazolam, comparados aos sedados com propofol.

Dor, Desconforto e Satisfação

Resultados para os parâmetros de dor e desconforto durante a colonoscopia e satisfação após as colonoscopias, sedadas com midazolam, comparadas com propofol, com notas que variam de zero a dez, estão na tabela 3.

Não houve diferença no nível declarado de dor nos procedimentos de colonoscopia sedados com midazolam, comparados aos sedados com propofol.

Os pacientes do grupo midazolam apresentou mais desconforto durante as colonoscopias, que os do grupo propofol.

Não houve diferença significativa no parâmetro satisfação entre os grupos midazolam e propofol.

DISCUSSÃO

Embora recentes estudos tenham mostrado que o propofol é seguro quando administrado por enfermeiras treinadas com a supervisão do endoscopista, sem a super-

Tabela 1 – Frequência de complicações relacionados à condição física dos pacientes sedados com Midazolam e Propofol.

ASA	Pacientes		$SpO_2 < 90\%$		PAS <90 mmHg		FC < 50bpm	
	Midazolam	Propofol	Midazolam	Propofol	Midazolam	Propofol	Midazolam	Propofol
I	12	43	-	15 (30%)	02 (12,5%)	13 (26%)	-	02 (4%)
II	03	07	-	03 (6%)	-	03 (6%)	-	-
III	01	00	-	-	-	-	-	-
Total	16	50	-	18 (36%)	02 (12,5%)	16 (32%)	-	02 (4%)

Tabela 2 – Teste estatístico *t* para os parâmetro saturação de oxigênio do sangue (SpO_2), pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD) e frequência cardíaca (FC) para os pacientes submetidos à colonoscopias sedados com Midazolam, comparados aos sedados com Propofol.

Grupos	SpO_2	PAS	PAD	FC
Midazolam	96,7%	123,7 mmHg	79,2 mmHg	83,15 bpm
Propofol	94,5%	113,6 mmHg	76,4 mmHG	89,74 bpm
Estatística <i>t</i>	-2,26 ($p=0.028$)	-2,05 ($p=0.044$)	-0,76 ($p= 0.45$)	1,58 ($p= 0.12$)

Tabela 3 – Teste estatístico *t* para os parâmetros dor, desconforto e satisfação durante as colonoscopias para os pacientes sedados com Midazolam, comparados aos sedados com Propofol.

Grupos	Dor	Desconforto	Satisfação
Midazolam	1,06	2,81	9,31
Propofol	0,7	1,18	9,76
Estatística <i>t</i>	-0,52 ($p= 0.37$)	-2,12 ($p= 0.038$)	0,95 ($p= 0.35$)

visão de médicos anesthesiologistas, muitos pacientes têm necessitado de ventilação assistida por máscara devido à apnéia prolongada^{7,9,10,15,18-21}.

Este estudo demonstra a experiência com segurança e ausência de desconforto de cinquenta pacientes submetidos à colonoscopia sob sedação profunda com propofol. Nenhum necessitou de intervenção emergencial (ventilação por máscara, intubação oro-traqueal ou procedimento de reanimação cardiopulmonar). Dos 16 submetidos à colonoscopia com sedação com midazolam, nenhum paciente desenvolveu hipoxemia.

Dos que desenvolveram hipoxemia moderada, todos responderam rapidamente à inalação de oxigênio (3 L/m), nenhum desenvolveu hipoxemia importante. A saturação de oxigênio no sangue arterial no grupo do propofol apresentou quadro de hipoxemia com diferença estatisticamente significativa para o grupo midazolam. Apesar da diferença estatística, esta queda não trouxe comprometimento clínico importante, já que os pacientes permaneceram estáveis. Ao testar os efeitos dos dois medicamentos sobre a concentração de oxigênio no sangue, foram retirados da amostra os pacientes que apresentavam hipoxemia previamente à sedação, ou seja, hipoxemia relacionada à ansiedade ou sensibilidade do sensor digital do oxímetro. Nenhum paciente necessitou de intubação endotraqueal e ventilação mecânica ou por máscara com uma dose inicial menor de 0,25 a 0,5 mg.kg⁻¹ de propofol, como corroborado no estudo de Kulling *et al.*²⁰. Nos casos de hipoxemia descritos nos trabalhos da literatura optou-se por ventilação por máscara^{7,12,17,22}.

Em relação à sedação de idosos, a literatura relata que o propofol pode ser usado com segurança e com boa tolerância. O trabalho de Heuss *et al.*²³ sugere um cuidado maior na monitorização, em função da tendência de queda na saturação de oxigênio, e recomenda doses 10 a 20% menores. No seu estudo, os pacientes classificados como ASA I e II apresentaram risco de evolução para hipóxia de 1,7%, enquanto os ASA III e IV demonstraram aumento de risco de 3,6%. SIPE *et al.*⁹ e Tohda *et al.*²¹ sugerem dose inicial reduzida para sedação efetiva e segura, com a metade da dose para pacientes com idade superior a 65 anos.

No presente estudo, o parâmetro saturação de oxigênio do sangue para os pacientes submetidos à colonoscopias sedados com midazolam, comparados aos sedados com propofol, mostrou diferença significativa com vantagem para o midazolam. Entretanto, sabe-se que esta diferença não causa repercussões clínicas. As vantagens do propofol são geralmente aceitas. Do ponto de vista anestésico, a sua dose adequada tem margem de segurança limítrofe, principalmente quando administrada por profissionais não anesthesiologistas, particularmente no que se refere à depressão respiratória²⁴.

Dois casos (12,5%) de hipotensão (PAS<90mmHg) foram observadas nas colonoscopias sedadas com midazolam e 16 casos (32%), nas sedadas com propofol. Observou-se melhora espontânea, poucos foram tratados com infusão venosa de solução salina e não concorreram com repercussões clínicas significativas.

Mediante os dados anteriores, conclui-se que os casos de hipoxemia, hipotensão e bradicardia foram transitórios e responderam rapidamente à administração de oxigênio ou de solução salina, sem repercussões clínicas significativas.

A pressão arterial sistólica (PAS) para os sedados com midazolam, comparados aos sedados com propofol, mostra diferença significativa. Sabe-se, também, que esta diferença não causa repercussões hemodinâmicas.

Na situação caracterizada por excitação paradoxal após a administração de benzodiazepínico, a literatura cita a utilização de flumazenil²⁵. Os resultados desta análise relacionados ao desconforto, corroboram o trabalho de Koshy *et al.*⁶, que comparou eficácia, segurança e recuperação dos pacientes sedados com propofol, aos sedados com a associação de midazolam e meperidina. A avaliação da recuperação demonstrou duas vezes mais conforto com propofol, que proporcionou sedação mais profunda, que a combinação de midazolam com meperidina. A recuperação do nível de consciência foi mais rápida, contudo sem significância estatística. Os parâmetros de segurança, como a pressão arterial, frequências cardíaca e respiratória e saturação de oxigênio, foram similares nos dois grupos analisados neste estudo.

Os grupo de Ulmer, Hansen e Rex, da Universidade de Indiana, publicaram muitos trabalhos sobre sedação com propofol em endoscopias e colonoscopias, administrados por enfermeiras treinadas, supervisionadas por endoscopistas²⁶⁻²⁸. Compararam o propofol com a associação de midazolam e fentanil e concluíram que o uso do propofol oferece inúmeras vantagens, como duração menor do exame, maior profundidade de sedação, recuperação da consciência mais rápida e alta mais precoce. O grupo sedado com propofol recebeu melhores escores dos testes de reflexos e de memória, porém o grau de satisfação foi similar entre os dois grupos, com o uso de escala visual analógica de zero a dez, como também observado neste estudo.

Ao contrário do trabalho de Weston *et al.*²⁹ que comparou a utilização de propofol com a associação de midazolam e meperidina, administrados por enfermeiras treinadas em pacientes portadores de cirrose, o procedimento foi bem tolerado. Os pacientes manifestaram satisfação maior com a qualidade do exame e retornaram à condição prévia em melhores condições, quando comparados ao grupo midazolam associado à meperidina.

No estudo de Tohda *et al.*²¹, os pacientes realizaram exames sob sedação com associação de midazolam com meperidina e um novo exame com propofol. Foram questionados sobre a preferência do sedativo em próximo exame. A resposta foi de 85% para propofol e apenas 5% para a associação de midazolam/meperidina. O objetivo principal foi a satisfação do paciente, o tempo de recuperação do nível de consciência, avaliar a função neuropsíquica e as complicações. O tempo do procedimento foi menor para o grupo do propofol. Os pacientes que receberam sedação com propofol foram capazes permanecer em pé

ao lado da maca, recobrar a consciência rapidamente e receber alta em período mais curto. Também demonstraram que houve grande satisfação após o procedimento e receberam escores melhores nos testes neuropsíquicos. Quatro pacientes do grupo midazolam/meperidina desenvolveram complicações menores e um paciente do grupo propofol desenvolveu desaturação importante e transitória de oxigênio abaixo de 85%, fato não observado no neste trabalho. Estes resultados sugerem que o propofol causa maior satisfação, torna o procedimento mais rápido e talvez reduza os custos.

No trabalho de Hansen *et al.*²⁶, sobre o desempenho técnico do colonoscopista em pacientes sedados com propofol por enfermeiras treinadas, o grupo propofol apresentou menor necessidade de mudança de decúbito, pressão sobre o abdômen de menor intensidade para a retificar o colonoscópio e o exame foi realizado em um tempo menor que o grupo sedado com midazolam associado a meperidina. Concluíram que a administração de propofol por enfermeiras é seguro e o procedimento foi simplificado, em comparação com o grupo midazolam associado a meperidina.

Segundo Bell²³, porém, existe convicção de que o propofol é uma droga anestésica que deve ser administrada por anestesiológicos, com o que concordam Graber³⁰ e Jung *et al.*¹⁴. Estes últimos, em 2000, compararam a qualidade da sedação de propofol (354 mg) com midazolam (8 mg) em colangiopancreatografia endoscópica retrógrada e julgaram que a qualidade da sedação é significativamente superior para o propofol e o tempo de recuperação do nível de consciência foi mais curto.

A avaliação comparativa da sedação com midazolam ou propofol em pacientes submetidos à colonoscopia permitiu concluir que o grupo que recebeu propofol apresentou redução estatisticamente significativa na saturação de oxigênio do sangue arterial e na pressão arterial sistólica, sem repercussões clínicas. Não houve hipoxemia intensa nos dois grupos. Não houve diferença significativa entre os dois grupos em relação à pressão arterial diastólica e à frequência cardíaca. Estes parâmetros caracterizam que o midazolam e o propofol são drogas seguras. A dor durante as colonoscopias foi de pequena intensidade nos dois grupos sem diferença significativa. O grupo midazolam referiu mais desconforto que o grupo propofol, principalmente levando em consideração o percentual elevado de pacientes que apresentaram agitação. O grau de satisfação foi elevado para os dois grupos, sem diferença significativa. Novos estudos poderiam dar continuidade em outras áreas da endoscopia, com associação de medicamentos ao propofol, para aprimoramento das condutas.

Em conclusão, os achados deste trabalho sugerem que o propofol e o midazolam são drogas seguras para sedação em colonoscopia, porém o midazolam apresentou maior desconforto que o propofol. As variações nos parâmetros cardiovasculares e respiratórios, mesmo com diferenças significativas entre os grupos, não causaram repercussões clínicas significativas nos dois grupos, caracterizando a segurança na sedação profunda. A sedação com midazolam ou propofol não está associada a níveis de dor e satisfação diferentes entre os dois grupos. O grupo midazolam referiu significativamente mais desconforto que o grupo propofol.

A B S T R A C T

Objective: To compare safety and efficacy of propofol with midazolam for deep sedation in the colonoscopy. **Methods:** In a prospective way, 66 patients underwent colonoscopy - 50 patients received propofol in an average dose of 3,25 mg.kg⁻¹ and 16 patients (control group) received midazolam with total average dose of 2,05 mg.kg⁻¹. The dose of medication was titrated according to patient need. The analyzed cardiovascular and respiratory parameters were: oxygen saturation, systolic and diastolic blood pressure and heart rate. After the colonoscopy, a survey with a visual scale from 0 to 10 and questions regarding the pain, discomfort and satisfaction was applied. The statistics analyzed by the t Student test. **Results:** Groups were similar regarding the age, weight, sex and physical conditions (ASA grade). None of the patient required emergencial treatment. None of the cardiovascular and respiratory parameters with statistics differences produced hemodynamic repercussions. The pain and satisfaction parameters showed no significant difference between the midazolam group and propofol group. The discomfort parameter during the colonoscopic showed significant difference (p=0,038) between the midazolam group (score 2,81) and propofol group (score 1,18) and all the patients wich had presented paradoxal excitation (25%) in this group reported discomfort. **Conclusion:** The cardiovascular and respiratory parameters variation, even when different between groups, didn't produced clinical repercussions. The pain and satisfaction parameters showed no significant difference between groups. It was demonstrated that the midazolam group referred more discomfort than the propofol group.

Key words: Deep sedation. Colonoscopy. Propofol. Midazolam.

REFERÊNCIAS

1. American Society of Anesthesiologists Task Force on Sedation and Analgesia by Non-Anesthesiologists. Practice guidelines for sedation and analgesia by non anesthesiologists. *Anesthesiology*. 2002;96(4):1004-17.
2. Training Committee. American Society for Gastrointestinal Endoscopy. Training guideline for use of propofol in gastrointestinal endoscopy. *Gastrointest Endosc*. 2004;60(2):167-72.
3. Schutz SM, Lee JG, Schmitt CM, Almon M, Baillie J. Clues to patient dissatisfaction with conscious sedation for colonoscopy. *Am J Gastroenterol*. 1994;89(9):1476-9.

4. Bhardwaj G, Conlon S, Bowles J, Baralt J. Use of midazolam and propofol during colonoscopy: 7 years of experience. *Am J Gastroenterol.* 2002;97(2):495-7.
5. Heuss LT, Schnieper P, Drewe J, Pflimlin E, Beglinger C. Conscious sedation with propofol in elderly patients: a prospective evaluation. *Aliment Pharmacol Ther.* 2003;17(12):1493-501.
6. Koshy G, Nair S, Norkus EP, Hertan HI, Pitchumoni CS. Propofol versus midazolam and meperidine for conscious sedation in GI endoscopy. *Am J Gastroenterol.* 2000;95(6):1476-9.
7. Rex DK, Overley C, Kinser K, Coates M, Lee A, Goodwine BW et al. Safety of propofol administered by registered nurses with gastroenterologist supervision in 2000 endoscopic cases. *Am J Gastroenterol.* 2002;97(5):1159-63.
8. Seifert H, Schmitt TH, Gultekin T, Caspary WF, Wehrmann T. Sedation with propofol plus midazolam versus propofol alone for interventional endoscopic procedures: a prospective, randomized study. *Aliment Pharmacol Ther.* 2000;14(9): 1207-14.
9. Sipe BW, Rex DK, Latinovich D, Overley C, Kinser K, Bratcher L et al. Propofol versus midazolam/meperidine for outpatient colonoscopy: administration by nurses supervised by endoscopists. *Gastrointest Endosc.* 2002; 55(7): 815-25.
10. Walker JA, Mcintyre RD, Schleinitz PF, Jacobson KN, Haulk AA, Adesman P et al. Nurse-administered propofol sedation without anesthesia specialists in 9152 endoscopic cases in an ambulatory surgery center. *Am J Gastroenterol.* 2003;98(8): 1744-50.
11. Bryson HM, Fulton BR, Faulds D. Propofol. An update of its use in anaesthesia and conscious sedation. *Drugs.* 1995;50(3):513-59.
12. Carlsson U, Grattidge P. Sedation for upper gastrointestinal endoscopy: a comparative study of propofol and midazolam. *Endoscopy.* 1995; 27(3): 240-3.
13. Gillham MJ, Hutchinson RC, Carter R, Kenny GN. Patient maintained sedation for ERCP with a target-controlled infusion of propofol: a pilot study. *Gastrointest Endosc.* 2001; 54(1): 14-7.
14. Jung M, Hofmann C, Kiesslinch R, Brackertz A. Improved sedation in diagnostic and therapeutic ERCP: propofol is an alternative to midazolam. *Endoscopy.* 2000; 32(3):233-8.
15. Kulling D, Fantin AC, Biro P, Bauerfeind P, Fried M. Safer colonoscopy with patient-controlled analgesia and sedation with propofol and alfentanil. *Gastrointest Endosc.* 2001;54(1):1-7.
16. Nelson DB, Barkun AN, Block KP, Burdick JS, Ginsberg GG, Greenwald DA et al. Propofol use during gastrointestinal endoscopy. *Gastrointest Endosc.* 2001; 53(7): 876-9.
17. Ng JM, Kong CF, Nyam D. Patient-controlled sedation with propofol for colonoscopy. *Gastrointest Endosc.* 2001;54(1):8-13.
18. Vargo JJ, Zuccaro G, Dumot JA, Shermock KM, Morrow JB, Conwell DL et al. Gastroenterologist-administered propofol versus meperidine and midazolam for advanced upper endoscopy: a prospective randomized trial. *Gastroenterology.* 2002; 123(1): 8-16.
19. Heuss LT, Schnieper P, Drewe J, Pflimlin E, Beglinger C. Risk stratification and safe administration of propofol by registered nurses supervised by the gastroenterologist: a prospective observational study of more than 2000 cases. *Gastrointest Endosc.* 2003;57(6):664-71.
20. Kulling D, Rothenbuhler R, Inauen W. Safety of non anesthetist sedation with propofol for outpatient colonoscopy and esophagogastroduodenoscopy. *Endoscopy.* 2003;35(8):679-82.
21. Tohda G, Higashi S, Wakahara S, Morikawa M, Sakumoto H, Kane T. Propofol sedation during endoscopic procedures: safe and effective administration by registered nurses supervised by endoscopists. *Endoscopy.* 2006; 38(4):360-7.
22. Vargo JJ, Zuccaro G, Dumot JA, Shay SS, Conwell DL, Morrow JB. Gastroenterologist-administered propofol for therapeutic upper endoscopy with graphic assessment of respiratory activity: a case series. *Gastrointest Endosc.* 2000; 52(2):250-5.
23. Bell GD. Premedication, preparation, and surveillance. *Endoscopy.* 2002; 34(1): 2-12.
24. Bell GD, Charlton JE. Colonoscopy—is sedation necessary and is there any role for intravenous propofol? *Endoscopy.* 2000; 32(3):264-7.
25. Fulton SA, Mullen KD. Completion of upper endoscopic procedures despite paradoxical reaction to midazolam: a role for flumazenil? *Am J Gastroenterol.* 2000; 95(3):809-11.
26. Hansen JJ, Ulmer BJ, Rex DK. Technical performance of colonoscopy in patients sedated with nurse-administered propofol. *Am J Gastroenterol.* 2004;99(1):52-6.
27. Rex DK, Heuss LT, Walker JA, Qi R. Trained registered nurses/endoscopy teams can administer propofol safely for endoscopy. *Gastroenterology.* 2005; 129(5):1384-91.
28. Ulmer BJ, Hansen JJ, Overley CA, Symms MR, Chadalawada V, Liangpunsakul S et al. Propofol versus midazolam/fentanyl for outpatient colonoscopy: administration by nurses supervised by endoscopists. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2003; 1(6): 425-32.
29. Weston BR, Chadalawada V, Chalasani N, Kwo P, Overley CA, Symms M et al. Nurse-administered propofol versus midazolam and meperidine for upper endoscopy in cirrhotic patients. *Am J Gastroenterol.* 2003; 98(11):2440-7.
30. Graber RG. Propofol in the endoscopy suite: an anesthesiologist's perspective. *Gastrointest Endosc.* 1999;49(6):803-6.

Recebido em 22/12/2008

Aceito para publicação em 23/02/2009

Conflito de interesse: nenhum

Fonte de financiamento: nenhuma

Como citar este artigo:

Ivano FH, Romeiro PCM, Matias JEF, Barretta GAP, Kay AK, Sasaki CA, Nakamoto R, Tambara EM. Estudo comparativo de eficácia e segurança entre propofol e midazolam durante sedação para colonoscopia. *Rev Col Bras Cir.* [periódico na Internet] 2010; 37(1). Disponível em URL: <http://www.scielo.br/rcbc>

Endereço para correspondência:

Flávio Heuta Ivano

Rua General Carneiro, 181 – 7º Andar Central – Hospital de Clínicas

Centro

80060-900. – Curitiba – Paraná

Reconstrução de trânsito intestinal após confecção de colostomia à Hartmann

Restoration of intestinal continuity after Hartmann's procedure

RODRIGO GOMES DA SILVA, TCBC-MG¹; GERALDO ROSENDO DE CASTRO JÚNIOR²; CARMENCITA LÍVIA MACARTTI FERREIRA³; MAGDA MARIA PROFETA DA LUZ¹; SÉRGIO ALEXANDRE DA CONCEIÇÃO¹; ANTÔNIO LACERDA-FILHO, TCBC-MG¹

R E S U M O

Objetivo: O objetivo desse estudo foi avaliar as taxas de morbidade e de mortalidade da tentativa de reversão do procedimento de Hartmann. **Métodos:** Foram estudados retrospectivamente 29 pacientes submetidos à operação para reconstrução do trânsito intestinal após procedimento de Hartmann no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais no período de janeiro de 1998 a dezembro de 2006. Foram avaliados dados pré-operatório, intra-operatórios e pós-operatórios. **Resultados:** A média de idade dos pacientes submetidos à operação para reconstrução de trânsito intestinal após realização de colostomia à Hartmann foi de 52,6 anos, sendo 16 pacientes do sexo masculino (55,2%). O tempo médio da permanência da colostomia foi de 17,6 meses (variando de 1 a 84 meses). O tempo operatório médio foi de 300 minutos (variando de 180 a 720 minutos). O sucesso na reconstrução do trânsito intestinal foi alcançado em 27 pacientes (93%). Dois pacientes apresentaram fístula anastomótica (7%) e seis tiveram infecção de parede (22%). Ocorreu um óbito (3,4%) em paciente com fístula anastomótica e sepse abdominal. Dentre os fatores relacionados ao insucesso na reconstrução da colostomia a Hartmann observou-se associação estatisticamente significativa com a tentativa prévia de reconstrução ($p = 0,007$), a utilização prévia de quimioterapia ($p = 0,037$) e o longo tempo de permanência da colostomia ($p = 0,025$). **Conclusão:** O intervalo entre a confecção e a tentativa de reversão não deve ser muito longo e os pacientes devem ser alertados que, numa pequena porcentagem dos casos, a reconstrução do trânsito intestinal pode ser impossível devido às condições locais do reto excluído.

Descritores: Operação de Hartmann. Morbidade. Mortalidade.

INTRODUÇÃO

A operação de Hartmann caracteriza-se pela realização de uma colostomia terminal e o fechamento do coto distal do intestino grosso, geralmente o reto. Descrita em 1921 por Henri Albert Hartmann, visa reduzir a mortalidade relacionada à deiscência de anastomoses colorretais primárias¹. Inicialmente proposta no câncer de cólon esquerdo obstrutivo, esse procedimento tem sido amplamente empregado em pacientes submetidos a ressecções colônicas em caráter de urgência, principalmente quando há elevado risco de fístula da anastomose, dificuldade técnica, instabilidade hemodinâmica ou peritonite fecal^{2,3}.

Os pacientes submetidos à operação de Hartmann são geralmente pacientes graves, com comorbidades importantes, sepse abdominal ou com outras condições locais inadequadas para a anastomose primárias⁴⁻⁶. Por causa disso, estima-se que apenas 30% a 60% dos pacientes submetidos a esse procedimento são encaminhados para a reconstrução do trânsito intestinal^{7,8}. Um

estudo recente mostrou que dos 85 pacientes submetidos à operação de Hartmann, 14 faleceram no pós-operatório (16%)¹. Além disso, sete pacientes faleceram antes da reversão da colostomia ser considerada, 20 pacientes tinham co-morbidades que contra-indicaram a reconstrução do trânsito intestinal e nove apresentavam câncer residual. No total, apenas 27 pacientes (32%) foram submetidos a uma tentativa de reversão do trânsito intestinal¹. Isso exemplifica o fato de que a colostomia à Hartmann é realizada em pacientes com condições clínicas ruins ou com doença tumoral mais avançada, resultando em altas taxas de morbimortalidade tanto na operação de ressecção e confecção da colostomia à Hartmann, quanto na tentativa de reversão da colostomia.

As taxas de morbidade da operação de reconstrução do trânsito intestinal após procedimento de Hartmann variam entre 10% e 50%, e as de mortalidade chegam até 28%^{7,8}. Além disso, aproximadamente um terço dos pacientes submetidos à operação de Hartmann permanecem com colostomia permanente, como mencionado, seja pelo

Trabalho realizado no Grupo de Coloproctologia e Intestino Delgado do Instituto Alfa de Gastroenterologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte – MG-BR.

1. Grupo de Coloproctologia e Intestino Delgado do Instituto Alfa de Gastroenterologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte – MG-BR. 2. Residente de Coloproctologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte – MG-BR. 3. Mestranda do Curso de Pós-graduação em Cirurgia Abdominal da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte – MG-BR.

risco cirúrgico elevado, por falha na tentativa de reversão ou mesmo por opção do paciente^{1,7-10}. Alguns autores recomendam o acompanhamento periódico com exames do coto retal uma vez que podem ocorrer colite de exclusão, pólipos e carcinoma¹¹.

O objetivo desse estudo foi avaliar as taxas de morbidade e de mortalidade da tentativa de reversão do procedimento de Hartmann.

MÉTODOS

Foram estudados retrospectivamente 29 pacientes submetidos à operação para reconstrução do trânsito intestinal após procedimento de Hartmann no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais no período de 1998 a 2006. Os dados colhidos dos prontuários dos pacientes foram registrados em protocolo que incluía identificação do paciente, indicação do procedimento de Hartmann, tempo de ostomia, realização de radioterapia prévia, realização de quimioterapia prévia, tentativa prévia de reconstrução, presença de peritonite, duração do procedimento, preparo de cólon, transfusão de sangue, presença de aderências, lesão de alças intestinais durante o procedimento, confecção de ostomia protetora, sucesso na reconstrução, tempo de internação, necessidade de permanência em centro de terapia intensiva (CTI), ocorrência de infecção de ferida operatória, fístula anastomótica e óbito.

Os dados foram armazenados e analisados usando os programas de computador EpiData 3.1 e SPSS 11, respectivamente. Foram utilizados o teste do qui-quadrado, para variáveis categóricas, e o teste Mann-Whitney, para variáveis contínuas. Os valores encontrados foram considerados estatisticamente significativos quando o valor de p foi menor do que 0,05.

RESULTADOS

A média de idade dos pacientes submetidos à operação para reconstrução de trânsito intestinal após realização de colostomia a Hartmann foi de 52,6 anos (variando de 15 a 81 anos), sendo 16 pacientes do sexo masculino (55,2%). O tempo médio da permanência da colostomia foi de 17,6 meses (variando de 1 a 84 meses). A maioria

dos pacientes apresentava doenças benignas e quadro clínico prévio de peritonite (Tabela 1).

A via laparotômica foi utilizada na reconstrução em 27 pacientes (93%) e a via laparoscópica em dois pacientes. O tempo operatório médio foi de 300 minutos (variando de 180 a 720 minutos). Nos dois pacientes operados por via laparoscópica, o tempo do procedimento cirúrgico foi de 180 minutos e 225 minutos. O preparo mecânico de cólon foi realizado em 20 pacientes (69%). A presença de aderências foi significativa em 31% das operações, sendo que lesões de alças intestinais ocorreram em seis casos (20%). Houve necessidade de hemotransfusão em dois pacientes (7%).

O sucesso na reconstrução do trânsito intestinal foi alcançado em 27 pacientes (93%), sendo empregada derivação protetora em quatro casos (15%). A opção de estomia protetora após o fechamento do Hartmann foi por julgamento transoperatório do cirurgião. Em geral, ocorreu por grande dificuldade técnica da anastomose colorretal e consequente extravasamento de azul de metileno instilado *per anum* para teste transoperatório da anastomose. Dois pacientes apresentaram fístula anastomótica em anastomoses confeccionadas com grampeador circular mecânico (6,8%) e seis tiveram infecção de parede (20,6%). Foi necessária a internação em Centro de Terapia Intensiva em três casos (10,3%), sendo dois casos devido à sepse abdominal por fístula anastomótica e um devido a quadro de doença pulmonar obstrutiva crônica que evoluiu com insuficiência respiratória. Um paciente apresentou evisceração. Ocorreu um óbito (3,4%) em paciente com fístula anastomótica e sepse abdominal (Tabela 2).

Apesar do número pequeno de eventos, uma análise estatística univariada foi realizada. Com relação ao

Tabela 2 - Tipo e frequência de complicações pós-operatórias em 29 pacientes submetidos à reconstrução do trânsito intestinal após procedimento de Hartmann no Hospital das Clínicas da UFMG.

Complicação	N	%
Evisceração	1	3,4
Fístula anastomótica	2	6,8
Infecção de parede	6	20,6
Óbito	1	3,4

N = número de pacientes.

Tabela 1 - Características dos 29 pacientes submetidos à operação de reconstrução do Hartmann no Hospital das Clínicas da UFMG.

	Sim	Não
Indicação por câncer	08 (27,6%)	21 (72,4%)
Tentativa prévia de reversão	03 (10,3%)	26 (89,7%)
Radioterapia prévia	03 (10,3%)	26 (89,7%)
Quimioterapia prévia	06 (20,7%)	23 (79,3%)
Peritonite prévia	16 (55,2%)	13 (44,8%)

tempo operatório, a tentativa prévia de reconstrução ($p = 0,026$), a utilização prévia de radioterapia ($p = 0,045$), a presença de aderências ($p = 0,001$) e a ocorrência de lesões de alças intestinais ($p = 0,010$) estiveram significativamente relacionadas a procedimentos com maior duração (Tabela 3).

O tempo de internação médio foi de 9,6 dias (variando de 3 a 39 dias), sendo maior quando o tempo

operatório foi maior do que 300 minutos ($p = 0,021$), quando havia a descrição operatória de grande quantidade de aderências ($p = 0,004$), quando ocorreram lesões de alças intestinais ($p = 0,022$), fístula anastomótica ($p = 0,017$), infecção de parede ($p = 0,044$), além da necessidade de internação em CTI ($p = 0,007$). (Tabela 4).

Os fatores que tiveram influência estatisticamente significativa para maior tempo de permanência da

Tabela 3 - Tempo operatório de tentativa de fechamento de Hartmann em 29 pacientes operados no Hospital das Clínicas da UFMG.

Variável	Tempo operatório do fechamento de Hartmann		P**
	n	Tempo em minutos*	
Radioterapia			
Sim	3	330 (325-530)	0,045
Não	26	250 (180-720)	
Tentativa prévia			
Sim	3	390 (330-720)	0,026
Não	26	250 (180-530)	
Aderências			
Sim	9	420 (240-720)	0,001
Não	20	240 (180-390)	
Lesão de alça			
Sim	6	375 (240-720)	0,010
Não	23	250 (180-480)	

* Mediana (mínimo – máximo).

** Teste de Mann-Whitney.

Tabela 4 - Tempo de internação de 29 pacientes operados na tentativa de fechamento de colostomia à Hartmann no Hospital das Clínicas da UFMG.

Variável	n	Dias de internação*	P**
Via			
Laparoscópica	2	4 (3-5)	0,028
Laparotômica	27	7 (4-39)	
Aderência			
Sim	9	12 (3-390)	0,004
Não	20	7 (3-22)	
Lesão alça intestinal			
Sim	6	17 (6-39)	0,022
Não	23	7 (3-22)	
Fístula			
Sim	2	31 (24-39)	0,017
Não	27	7 (3-22)	
Infecção de parede			
Sim	6	8,5 (7-39)	0,044
Não	23	7 (3-22)	
Necessidade CTI			
Sim	3	22 (21-39)	0,007
Não	26	7 (3-24)	
Tempo operatório			
Menor 300 minutos	20	7 (3-39)	0,021
Maior 300 minutos	9	12 (5-24)	

* Mediana (mínimo – máximo).

** Teste de Mann-Whitney.

colostomia foram a indicação do procedimento por câncer ($p = 0,014$), a tentativa prévia de fechamento ($p = 0,005$) e a realização de quimioterapia ($p = 0,035$). (Tabela 5).

Dentre os fatores relacionados ao insucesso na reconstrução da colostomia a Hartmann observou-se associação estatisticamente significativa com a tentativa prévia de reconstrução ($p = 0,007$), a utilização prévia de quimioterapia ($p = 0,037$) e o longo tempo de permanência da colostomia ($p = 0,025$).

DISCUSSÃO

Recentemente muitos trabalhos têm sido publicados comparando os resultados da operação em um único tempo *versus* o procedimento de Hartmann^{3,12}. Extensa revisão recente da literatura sobre o tratamento cirúrgico da diverticulite englobando 963 pacientes (57% com ressecção e anastomose primária e 43% com cirurgia à Hartmann) mostrou que a mortalidade foi significativamente menor nos pacientes submetidos à operação em único tempo (4,9% vs. 15,1%). Até mesmo quando foram analisados os casos com peritonite (Hinchey III e IV), onde se julgava que o procedimento de Hartmann estaria mais indicado, não houve diferença significativa em relação aos dois procedimentos (14,1% vs. 14,4%)³. No entanto, devemos interpretar cautelosamente esses dados visto que, o procedimento de Hartmann é a opção do cirurgião em pacientes mais debilitados. Por outro lado, no estudo de Meyer *et al.*¹³, entre 8825 casos de câncer de cólon esquerdo, o procedimento de Hartmann foi utilizado em 422 casos (4,8%), sendo a metade deles na urgência, resultando em menor mortalidade quando utilizado nesse tipo de situação, quando comparado com outros procedimentos.

A opção pelo procedimento de Hartmann frente a um paciente com abdômen agudo perfurativo, obstrutivo ou inflamatório, nos serviços de emergência, continua dependente da experiência do cirurgião e do seu julgamento. O grau de contaminação peritoneal, a idade e as comorbidades do paciente são também fatores que podem influenciar na indicação do procedimento.

Após a recuperação do paciente e a resolução do processo inflamatório abdominal, pode-se proceder a reconstrução do trânsito intestinal, que é tido como uma cirurgia tecnicamente difícil e apresenta taxas consideráveis de morbidade e mortalidade². Em séries na qual a tentativa de reconstrução de trânsito foi feita exclusivamente por laparotomia, as taxas de fístula anastomótica variam de 4% a 16% e as de estenose de 7%, respectivamente^{7,8}. O presente estudo procurou avaliar retrospectivamente os resultados da operação de reconstrução de trânsito intestinal e identificar possíveis fatores relacionados a tais resultados. Deve-se salientar que pacientes selecionados para tentativa de reconstrução de trânsito intestinal apresentam condições clínicas mais favoráveis, além da ausência de doença tumoral em progressão, quando comparados com aqueles nos quais não foi oferecida a tentativa de reversão.

No presente estudo, três pacientes já haviam sido submetidos à tentativa prévia de fechamento da colostomia a Hartmann e em dois deles não se conseguiu a reconstrução devido à presença de aderências abdominais associadas à retite e enterite actínicas. Nos dois casos, o cirurgião julgou que a anastomose não seria segura em reto gravemente acometido, julgando que a inflamação decorrente da radioterapia ou da retite de exclusão foram os motivos da não confecção da anastomose, mesmo que uma colostomia protetora fosse realizada. No paciente com retite de exclusão, foi realizada ressecção de recidiva tumoral em músculo psoas esquerdo, o que pode ter contribuído para a decisão de não prosseguir com a tentativa da anastomose. No paciente com retite actínica, ressecção extensa de intestino delgado acometido pela radioterapia foi realizada, contribuindo também para a decisão de se não confeccionar a anastomose em reto doente.

O insucesso na realização da reconstrução de Hartmann pode estar relacionado ainda à inexperiência do cirurgião em superar as dificuldades técnicas encontradas, embora se deva que se ressaltar que, ao contrário da confecção da colostomia a Hartmann, sua reconstrução é realizada eletivamente, muitas vezes por cirurgiões colorretais experientes, como ocorreu na presente casuística^{4,5}.

Tabela 5 - Taxa de sucesso na tentativa de fechamento de colostomia à Hartmann de 29 pacientes operados no Hospital das Clínicas da UFMG.

Variável	Sucesso no fechamento do Hartmann			P
	Sim	Não	Total	
Tentativa prévia*				
Sim	1	2	3	
Não	26	0	26	0,007
Quimioterapia prévia*				
Sim	4	2	6	
Não	23	0	26	0,037
Tempo de estomia (meses)**	14,15	64,50		0,025

*Teste exato de Fisher.

**Teste de Mann-Whitney.

UFMG: Universidade Federal de Minas Gerais.

O insucesso parece se relacionar mais com as dificuldades técnicas inerentes ao procedimento cirúrgico prévio em presença de peritonite, como pôde ser observado na maioria dos pacientes operados na presente série. No entanto, nos dois casos em que o cirurgião julgou que a tentativa falhou, o motivo estava no coto retal, identificado em ambos, mas que não apresentava segurança para uma anastomose, fosse ela manual ou grampeada. Ainda assim, poder-se-ia pensar em realizar um abaixamento colônico. Mas, nos dois casos, o cirurgião julgou que prosseguir a operação em pacientes com enterite actínica ou com comorbidade importante não seria adequado.

O tempo ideal de permanência da colostomia a Hartmann é tema controverso na literatura. Os trabalhos de Pearce *et al.*⁷ e Banerjee *et al.*⁹ sugerem que se deve aguardar no mínimo seis meses para a reconstrução do trânsito intestinal, a fim de que haja melhora clínica e nutricional do paciente. Além disso, admite-se que, após este período, as aderências intra-abdominais tendem a ser menos firmes, o que facilitaria a dissecação cirúrgica, sobretudo do coto retal. Por outro lado, outros autores não consideram que o período de permanência da colostomia à Hartmann deva ser tão longo^{14,15}. No presente estudo observou-se que o tempo de uso da ostomia foi, em média, comparativamente com outros estudos, ainda mais longo (17,6 meses) e isso influenciou negativamente no sucesso da reconstrução do trânsito intestinal, principalmente porque os dois casos de insucesso apresentavam 45 e 84 meses de ostomia, respectivamente. Tal demora na reconstrução do trânsito pode estar relacionada à gravidade dos ca-

sos por ocasião da realização da colostomia à Hartmann e, conseqüentemente, em maior dificuldade técnica no momento da reconstrução devido à presença de grande quantidade de aderências. Além disso, nos casos em que o coto retal é pequeno ou foi excluído do trânsito intestinal por período prolongado e principalmente quando houve irradiação da pelve, é de se esperar grande dificuldade para identificar o coto, liberar as aderências e realizar a anastomose, o que pôde ser observado em três casos da presente casuística.

A realização de quimioterapia prévia influenciou de forma significativa no insucesso da reconstrução da colostomia. Entretanto, devido à pequena amostra de pacientes submetidos à terapia antilástica (seis casos), esse dado pode não se constituir verdadeiramente como um fator adverso para o sucesso do procedimento.

Alguns fatores não tiveram significância estatística para o sucesso do procedimento, tais como o preparo mecânico do cólon, a ocorrência de peritonite prévia, a necessidade de transfusão de sangue e a presença de aderências. Apesar disso, há de se considerar que um fator limitante tecnicamente é o achado de fortes aderências abdominais.

A tentativa de fechamento da colostomia de Hartmann resulta em sucesso na maioria dos casos. A taxa de morbimortalidade é aceitável. O intervalo entre a confecção e a tentativa de reversão não deve ser muito longo e os pacientes devem ser alertados que, numa pequena porcentagem dos casos, a reconstrução do trânsito intestinal pode ser impossível devido às condições locais do reto excluído.

A B S T R A C T

Objective: To study was to investigate the associated morbidity and mortality of the restoration of intestinal continuity after Hartmann's procedure. **Methods:** Hospital records of 29 patients undergoing surgery to restoration of intestinal continuity after Hartmann's procedure at Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais between January 1998 and December 2006 were retrospectively analyzed. Demographic, morbidity and mortality data were collected. **Results:** There were 16 men and 13 women with mean age of 52.6 years. The median time between the Hartmann's procedure and the attempt of closure of colostomy was 17.6 months (range, 1-84 months). The median operation time was 300 minutes (range, 180-720 min). The restoration of the continuity was successful in 27 patients (93%). Two patients had anastomotic leakage (7%) and 7 had wound infection (22%). The mortality rate was of 3.4% (1/29 patients). There were association between unsuccessful restoration of intestinal continuity and previous attempt of closure ($p=.007$), chemotherapy ($p=.037$) and long term stay with colostomy ($p=.007$). **Conclusion:** The interval between the Hartmann's procedure and the restoration of intestinal continuity should not be long. The patients should be aware that in some circumstances the restoration of intestinal continuity after Hartmann's procedure is not possible due to local conditions of the rectum.

Key words: Hartmann procedure. Morbidity. Mortality.

REFERÊNCIAS

1. Ninkovic M, Schoeller T, Schmid T, Salzer GM, Scougall P, Wechselberger G, Ander H. Closure of complex defects in the chest wall with muscle flaps. *Scand J Plast Reconstr Hand Surg.* 1998;32(3):255-64.
2. Novoa N, Benito P, Jiménez MF, Juan A, Luis Aranda J, Varela G. Reconstruction of chest wall defects after resection of large neoplasm: ten-year experience. *Interact Cardiovascular Thorac Surg.* 2005;4(3):250-5. Epub 2005 Mar 30.
3. Newsome RE, Jaffer AS, Chiu ES. Chest reconstruction, chest wall reconstruction [Internet]. *Emedicine*; 2009. Available from: www.emedicine.com/plastic2006/topic458.htm
4. Phillip AG, Pairolo P. Chest wall reconstruction: an account of 500 consecutive patients. *Plast Reconstr Surg.* 1996;98(5):804-10.
5. Incarbone M, Pastorino V. Surgical treatment of chest wall tumors. *World J Surg.* 2001;25(2):218-30.
6. Hultmann CS, Culbertson JH, Jones GE, Losken A, Kumar AV, Carlson GW, Bostwick J, Jurkiewicz MJ. Thoracic reconstruction

- with the omentum: indications, complications, and results. *Ann Plast Surg.* 2001;46(3):242-9.
7. Deschamps C, Tirnaksiz BM, Darbandi R, Trastek VF, Allen MD, Miller DL, Arnold PG, Pairolero PC. Early and long-term results of prosthetic chest wall reconstruction. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1999; 117(3):588-91; discussion 591-2.
 8. Chang RR, Mehrara BJ, Hu QY, Disa JJ, Cordeiro PG. Reconstruction of complex oncologic chest wall defects: a 10-year experience. *Ann Plast Surg.* 2004; 52(4):471-9; discussion 479.
 9. Chapelier AR, Missana MC, Couturaud B, Fadel E, Fabre D, Mussot S et al. Sternal resection and reconstruction for primary malignant tumors. *Ann Thorac Surg.* 2004;77(3):1001-6; discussion 1006-7.
 10. Weyant MJ, Bains MS, Venkatraman E, Downey RJ, Park BJ, Flores RM et al. Results of Chest Wall Resection and Reconstruction with and without Rigid Prosthesis. *Ann Thorac Surg.* 2006;81(1):279-85.
 11. Cohen M, Ramasastry SS. Reconstruction of complex chest wall defects. *Am J Surg.* 1996; 172(1):35-40.
 12. Skoracki RJ, Chang DW. Reconstruction of the chest wall and thorax. *J Surg Oncol.* 2006; 94(6):455-65.
 13. Mansour KA, Thourani VH, Losken A, Reeves JG, Miller JJ, Carlson GW, Jones GE. Chest wall resections and reconstruction: a 25 year experience. *Ann Thorac Surg.* 2002; 73(6):1720-5; discussion 1725-6.
 14. Sabanathan S, Shah R, Mears AJ, Richardson J. Chest wall resection and reconstruction. *Br J Hosp Med.* 1997;57(6):255-59.
 15. Lardinois D, Müller M, Furrer M, Banic A, Gugger M, Krueger T, Ris HB. Functional assessment of chest wall integrity after methylmethacrylate reconstruction. *Ann Thorac Surg.* 2000; 69(3):919-23.

Recebido em 29/12/2008

Aceito para publicação em 03/03/2009

Conflito de interesse: nenhum

Fonte de financiamento: nenhuma

Como citar esse artigo:

Silva RG, Júnior GRC, Ferreira CLM, Luz MMP, Conceição SA, Lacerda-Filho A. Reconstrução de trânsito intestinal após confecção de colostomia à Hartmann. *Rev Col Bras Cir.* [periódico na Internet] 2010; 37(1). Disponível em URL: <http://www.scielo.br/rcbc>

Endereço para correspondência:

Prof. Dr. Rodrigo Gomes da Silva
E-mail: rodrigogsilva@uol.com.br

Colecistectomia laparoscópica em transplantados

Laparoscopic cholecystectomy in transplant patients

JÚLIO CEZAR UILI COELHO, TCBC-PR¹; FABIANA L.C. CONTIERI²; ALEXANDRE COUTINHO TEIXEIRA DE FREITAS, TCBC-PR³; FERNANDA CRISTINA DA SILVA⁴; VANESSA NASCIMENTO KOZAK⁵; ALZEMIR SANTOS DA SILVA JUNIOR⁵

R E S U M O

Objetivo: Apresentar a nossa experiência com a colecistectomia laparoscópica no tratamento da colelitíase em transplantados. **Métodos:** Dados demográficos, medicamentos utilizados e dados operatórios e pós-operatórios de todos transplantados que foram submetidos à colecistectomia laparoscópica por colelitíase no nosso hospital foram obtidos. **Resultados:** Quinze pacientes (13 transplantes renais e dois transplantes de medula óssea) foram submetidos à colecistectomia laparoscópica. Todos pacientes foram internados no hospital no dia da operação. O esquema imunossupressor não foi modificado durante a hospitalização. A apresentação clínica da colelitíase foi cólica biliar (n=12), colecistite aguda (n=2) e icterícia (n=1). A colecistectomia transcorreu sem intercorrências em todos pacientes. Complicações pós-operatórias foram náusea e vômitos em dois pacientes, intubação traqueal prolongada em um, infecção de ferida operatória em um e hematoma superficial grande em um paciente. **Conclusão:** Colecistectomia laparoscópica é associada à baixa morbidade e mortalidade e bom prognóstico pós-operatório em pacientes transplantados com colecistite não complicada.

Descritores: Colecistectomia laparoscópica. Colelitíase. Transplante de medula óssea. Transplante de rim. Transplante.

INTRODUÇÃO

A maioria dos serviços de transplantes advoga a realização de ultra-sonografia de rotina para todos os candidatos a transplante e colecistectomia profilática quando litíase biliar é diagnosticada¹⁻⁵. Esta conduta é justificada pela elevada incidência de complicações, incluindo perda do enxerto, quando a colecistectomia é realizada em transplantados com colecistite complicada.

A formação de cálculo biliar é maior em transplantados do que na população geral por várias razões, incluindo o uso de imunossuppressores, alteração de peso, hiperlipidemia e diabetes melito que ocorrem após o transplante⁶⁻⁸. A colecistectomia laparoscópica, um procedimento associado com menos morbidade do que a colecistectomia convencional, tem sido utilizada com sucesso em transplantados^{5,9}. Os resultados da colecistectomia laparoscópica em transplantados ainda não foram publicados em nosso país¹⁰⁻¹⁶. O objetivo do presente estudo é apresentar a nossa experiência com a colecistectomia laparoscópica empregada no tratamento de transplantados com litíase biliar.

MÉTODOS

O protocolo de estudo de todos transplantados que foram submetidos à colecistectomia laparoscópica por

colecistolitíase no nosso hospital no período de janeiro de 1999 a dezembro de 2008 foi revisado retrospectivamente. Os seguintes dados foram coletados e analisados: dados demográficos, medicações utilizadas, incluindo o esquema imunossupressor, indicação e data do transplante, manifestações clínicas relacionadas à litíase biliar, achados operatórios, duração da hospitalização e complicações operatórias e pós-operatórias.

Comunicação direta entre a equipe de transplante e a de cirurgiões foi mantida antes, durante e depois da admissão hospitalar. O presente estudo foi aprovado pela Comissão de Ética da nossa instituição. Os dados numéricos foram expressos como média \pm desvio padrão.

RESULTADOS

Quinze transplantados (13 transplantes renais e dois de medula óssea) foram submetidos à colecistectomia laparoscópica. Nove eram homens e seis mulheres, com idade média de 51 ± 6.8 anos (variação de 38 a 63 anos). As indicações do transplante renal foram hipertensão arterial (n=6), diabetes melito (n=4), glomerulonefrite (n=2) e doença policística renal (n=1). Os dois pacientes que foram submetidos à transplante de medula óssea tinham leucemia mielocítica crônica. Todos pacientes foram admitidos no hospital no dia da operação.

Trabalho realizado no Serviço de Cirurgia do Aparelho Digestivo e Transplante Hepático do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná e do Hospital Nossa Senhora das Graças de Curitiba.

1. Chefe do Serviço de Cirurgia do Aparelho Digestivo e Transplante Hepático do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná - PR-BR. 2. Coordenadora Clínica da Unidade de Transplante Renal do Hospital Universitário Evangélico da Faculdade Evangélica do Paraná- Curitiba- PR-BR. 3. Professor Adjunto do Departamento de Cirurgia da Universidade Federal do Paraná- Curitiba- PR-BR. 4. Residente do Serviço de Cirurgia do Aparelho Digestivo e Transplante Hepático do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná - Curitiba- PR-BR. 5. Monitor da Disciplina de Cirurgia do Aparelho Digestivo da Universidade Federal do Paraná- Curitiba- PR-BR.

Todos pacientes que tinham sido submetidos à transplante renal tinham função renal normal (creatinina 1.3 ± 1.1 mg/dl) por ocasião da colecistectomia. Um paciente do grupo do transplante de medula óssea tinha a doença do enxerto versus hospedeiro por ocasião da colecistectomia e estava sendo tratado com doses elevadas de corticóides. O outro paciente do transplante de medula óssea não tinha complicação clínica relacionada com o transplante no momento da colecistectomia.

Todos pacientes estavam recebendo o seguinte esquema imunossupressor na época da colecistectomia: corticosteróide + ciclosporina (n=11), tacrolimo (n=2) e sirolimo (n=2). Todos pacientes do grupo do transplante renal também estavam recebendo ácido micofenólico ou micofenolato de mofetil. O esquema de imunossupressor não foi modificado durante o período de internação hospitalar. Sete pacientes também estavam recebendo medicamentos antihipertensivos e quatro insulina e ou hipoglicemiantes orais. Doses elevadas de corticosteróides (100 mg de hidrocortisona cada oito horas por 24 horas, começando na indução anestésica) eram administradas para prevenir insuficiência aguda da supra-renal.

Apresentação clínica da litíase biliar foi um ou mais episódios de dor abdominal intensa (n=12), colecistite aguda (n=2) e icterícia (n=1). O diagnóstico de colecistolitíase foi estabelecido por ultra-sonografia em todos pacientes. O paciente com icterícia foi também submetido à colangiorrressonância, o qual demonstrou um cálculo no colédoco distal. Este paciente apresentou boa evolução, sem complicações após a realização de colangiografia endoscópica retrógrada com papilotomia para a retirada do cálculo do colédoco. Colecistectomia laparoscópica foi realizada dois dias após.

Todos pacientes foram submetidos à colecistectomia laparoscópica sob anestesia geral. Uma dose única de antibiótico (2 g de cefoxitina) foi administrada na indução da anestesia. A operação transcorreu sem intercorrências em todos pacientes. O paciente com colecistite aguda foi operado um dia após o início das manifestações clínicas. Não havia aderências da vesícula biliar e a operação foi realizada sem complicações.

O tempo operatório médio foi de 33 ± 8.2 min (variação de 20 a 45 min). Dieta líquida foi iniciada seis horas após a operação e evoluída para dieta normal, conforme tolerado pelo paciente. As medicações imunossupressoras foram re-iniciadas conforme o horário e esquema usual do paciente. O tempo de internação hospitalar foi de 2.3 ± 1.7 dias (variação de 1 a 10 dias).

A tabela 1 mostra as complicações pós-operatórias. Dois pacientes apresentaram náuseas e vômito nas seis primeiras horas de pós-operatório. Estes sintomas foram controlados com uma ou duas doses de ondansetron. O paciente com doença do enxerto *versus* hospedeiro necessitou ventilação mecânica por seis dias devido à insuficiência pulmonar crônica. Após a extubação traqueal, o paciente teve boa recuperação, sem outras complicações.

Infecção do sítio cirúrgico foi diagnosticada em um paciente no 7º dia de pós-operatório. Este paciente teve colecistite aguda e a infecção da ferida operatória foi tratada com remoção dos pontos de sutura para drenagem de pus e curativos locais. Não foi necessária a utilização de antibióticos.

DISCUSSÃO

A prevalência de litíase biliar nos países ocidentais, incluindo o Brasil é cerca de 10% da população^{17,18}. A incidência da litíase biliar em paciente aguardando transplante é a mesma da população geral¹⁹. Cerca de 80% a 90% dos pacientes com colecistolitíase é assintomática^{17,18}.

A morbidade da colecistectomia laparoscópica é baixa quando empregada no tratamento da colecistite crônica não-complicada^{20,21}. Asoglu *et al.* relataram 5,1% de complicação e 0,01% de mortalidade em 996 pacientes com colecistite crônica submetidos à colecistectomia laparoscópica²². Entretanto, quando o procedimento é utilizado para tratar colecistite complicada, principalmente com risco cirúrgico elevado, como pacientes com imunossupressão, a morbidade e a mortalidade são elevadas²³. Vários estudos relataram resultados inferiores, tais como tempo operatório aumentado, tempo de hospitalização prolongado e taxa de morbidade e mortalidade elevada quando a colecistectomia é realizada em transplantados com colecistite complicada^{4,6,23}.

Em transplantados com litíase biliar, a gravidade das complicações é maior devido ao uso de imunossupressores e a presença de doenças associadas²⁴⁻²⁶. Além do mais, a apresentação clínica inicial da litíase biliar neste grupo de pacientes é geralmente de colecistite aguda²². Este é o principal motivo porque a maioria dos centros de transplantes recomenda colecistectomia laparoscópica quando o diagnóstico de litíase biliar é estabelecido¹⁻⁵.

Na nossa série, observamos que a colecistectomia laparoscópica apresenta baixa morbidade quando realiza-

Tabela 1 - Complicações Operatórias.

Complicações	N
Náuseas e vômitos	2
Intubação traqueal prolongada devido à insuficiência pulmonar crônica	1
Infecção do sítio cirúrgico	1
Hematoma superficial grande	1

da em transplantados com colecistite não-complicada. A maioria das complicações, i.e., náuseas, vômitos, hematoma subcutâneo, infecção do sítio cirúrgico, é de pouca gravidade e é tratada conservativamente. Apesar da operação ter sido realizada sem dificuldades e sem intercorrências no paciente com transplante de medula óssea e doença do enxerto *versus* hospedeiro, o paciente necessitou ventilação mecânica prolongada devido a insuficiência pulmonar crônica.

A nossa conduta em transplantados com coledocolitíase associada à colecistolitíase é a realização de papilotomia endoscópica com extração do cálculo, seguido de colecistectomia laparoscópica em um ou dois dias. Colecistectomia precoce (dentro de 24 a 48 horas) é o nosso tratamento de escolha para colecistite aguda devido a sua baixa morbidade e mortalidade e impede a progressão da doença biliar para complicações, tais como abscesso, peritonite biliar, empiema da vesícula e fistulas biliares, que estão associadas à morbidade e mortalidade elevadas.

Richardson *et al.* relataram taxas de complicações operatórias em transplantados de coração submetidos à colecistectomia por colecistite aguda⁶. A morbidade descrita foi de 47% e a mortalidade de 0,5% para pacientes operados por colecistite aguda, comparadas com morbidade de 19% e mortalidade nula para colecistite crônica.

Em transplantados renais, Graham *et al.* também evidenciaram que colecistectomia de emergência era as-

sociada com significativa morbidade e mortalidade⁹. Neste estudo, 173 transplantados foram seguidos por um período de 31 meses. Para pacientes com litíase biliar, que não foram submetidos à ultra-sonografia de rotina antes do transplante, 18% tiveram colecistite complicada que necessitaram colecistectomia. A morbidade e mortalidade desses pacientes foram 14% e 7% respectivamente.

A elevada taxa de complicações é devido ao aumento de complicações sépticas em pacientes imunossupressivos dependentes de corticóides e a apresentação atípica que mascara a gravidade da doença biliar^{4,6,23}. Colecistectomia laparoscópica eletiva pode evitar os riscos potenciais da colecistite aguda^{2,3,9}.

Alguns autores não indicam colecistectomia profilática de rotina para transplantados com litíase biliar assintomática²⁶⁻²⁸. Esses referem que na sua experiência o risco de transplantados com litíase biliar assintomática desenvolver complicações é baixo. Entretanto, o período de seguimento dos pacientes desses estudos após o transplante era invariavelmente curto, menos do que 3-5 anos²⁶⁻²⁸.

Conclui-se do presente estudo que a colecistectomia laparoscópica é associada à baixa morbidade e mortalidade e bom prognóstico pós-operatório em pacientes transplantados com colecistite não-complicada.

Na maioria dos transplantados, a colecistectomia laparoscópica pode ser realizada seguramente e com pouco tempo de operação e de internação hospitalar.

A B S T R A C T

Objective: This study reviews our experience with laparoscopic cholecystectomy in the treatment of cholelithiasis in transplant patients. **Methods:** Demographic data, medications used, and operative and postoperative data of all transplant recipients who were subjected to laparoscopic cholecystectomy for cholelithiasis at our hospital were obtained. **Results:** A total of 15 transplant patients (13 renal transplantation and 2 bone marrow transplantation) underwent laparoscopic cholecystectomy. All patients were admitted to the hospital on the day of the operation. The immunosuppressive regimen was not modified during hospitalization. Clinical presentation of cholelithiasis was biliary colicky (n=12), acute cholecystitis (n=2), and jaundice (n=1). The operation was uneventful in all patients. Postoperative complications were nausea and vomiting in 2 patients, prolonged tracheal intubation in 1, wound infection in 1 and large superficial hematoma in 1 patient. **Conclusion:** Laparoscopic cholecystectomy is associated to a low morbidity and mortality and good postoperative outcome in transplant patients with uncomplicated cholecystitis.

Key words: Laparoscopic cholecystectomy. Cholelithiasis. Bone marrow transplantation. Kidney transplantation. Transplantation.

REFERÊNCIAS

1. Milas M, Ricketts RR, Amerson JR, Kanter K. Management of biliary tract stones in heart transplant patients. *Ann Surg.* 1996;223(6):747-56.
2. Sarkio S, Salmela K, Kyllönen L, Rosliakova M, Honkanen E, Halme L. Complications of gallstone disease in kidney transplantation patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2007; 22(3):886-90. Epub 2007 Jan 5.
3. Kao LS, Flowers C, Flum DR. Prophylactic cholecystectomy in transplant patients: a decision analysis. *J Gastrointest Surg.* 2005;9(7):965-72.
4. Hoekstra HJ, Hawkins K, deBoer WJ, Rottier K, van der Bij W. Gastrointestinal complications in lung transplant survivors that require surgical intervention. *Br J Surg.* 2001;88(3):433-8.
5. Menegaux F, Dorent R, Tabbi D, Pavie A, Chigot J-P, Gandjbakhch I. Biliary surgery after heart transplantation. *Am J Surg.* 1998;175(4):320-1.
6. Richardson WS, Surowiec WJ, Carter KM, Howell TP, Mehra MR, Bowen JC. Gallstone disease in heart transplant recipients. *Ann Surg.* 2003; 237(2):273-6.
7. Alberú J, Gatica M, Cachafeiro-Vilar M, Robles-Díaz G, Bezaury P, Paz-Pinedo F, Vargas-Vorácková F. Asymptomatic gallstones and duration of cyclosporine use in kidney transplant recipients. *Rev Invest Clin.* 2001;53(3):396-400.
8. Cao S, Cox K, So SS, Berquist W, Lee SP, Haigh WG et al. Potential effect of cyclosporin A in formation of cholesterol gallstones in pediatric liver transplant recipients. *Dig Dis Sci.* 1997;42(7):1409-15.
9. Graham SM, Flowers JL, Schweitzer E, Bartlett ST, Imbembolo AL. The utility of prophylactic laparoscopic cholecystectomy in transplant candidates. *Am J Surg.* 1995;169(1):44-9.
10. Guerra-Filho V, Nunes TA, Araújo ID. Fluorocolangiografia peroperatória com indicação de rotina ou seletiva na colecistectomia laparoscópica. *Arq Gastroenterol.* 2007;44(3):271-5.

11. Jakobs R, Pereira-Lima JC, Schuch AW, Pereira-Lima LF, Eickhoff A, Riemann JF. Litotripsia endoscópica a laser para cálculos difíceis de via biliar: a colangioscopia é necessária? *Arq Gastroenterol.* 2007;44(2):137-40.
12. Machado MAC, Rocha JRM, Herman P, Montagnini AL, Machado MCC. Tratamento laparoscópico de coledocolitíase. *Arq Gastroenterol.* 2000;37(3):183-6.
13. Waisberg J, Corona A, Abreu IW, Farah JFM, Lupinacci RA, Goffi FS. Obstrução benigna do ducto hepático comum (síndrome de Mirizzi): diagnóstico e tratamento operatório. *Arq Gastroenterol.* 2005;42(1):13-8.
14. Souza HP, Breigeiron R, Cunha HM, Deves, E. Antibioticoprofilaxia na colecistectomia videolaparoscópica eletiva: estudo prospectivo randomizado e duplo cego. *Rev Col Bras Cir.* 2008;35(3):168-72.
15. Lima EC, Queiroz FL, Ladeira FN, Ferreira BM, Bueno JGP, Magalhães EA. Análise dos fatores implicados na conversão da colecistectomia laparoscópica. *Rev Col Bras Cir.* 2007;34(5):321-5.
16. Gil SM, Braga JF, Centurion SAR, Gil BZ. Estudo da incidência de coledocolitíase em pacientes com colecistite calculosa aguda e crônica submetidos à colecistectomia videolaparoscópica. *Rev Col Bras Cir.* 2007;34(4):214-7.
17. Coelho JCU, Bonilha R, Pitaki SA, Cordeiro RM, Salvalaggio PR, Bonin EA et al. Prevalence of gallstones in a Brazilian population. *Int Surg.* 1999;84(1):25-8.
18. Halldestam I, Enell E-L, Kullman E, Borch K. Development of symptoms and complications in individual with asymptomatic gallstones. *Br J Surg.* 2004;91(6):734-8.
19. Jackson T, Treleaven D, Arlen D, D'Sa A, Lambert K, Birch DW. Management of asymptomatic cholelithiasis for patients awaiting renal transplantation. *Surg Endosc.* 2005;19(4):510-3. Epub 2005 Feb 3.
20. Coelho JCU, Andrade RF, Hanel RA, Andriquetto PC. Modificações na apresentação clínica e no resultado do tratamento cirúrgico da coledocolitíase na era da videocirurgia. *Rev Col Bras Cir.* 1996;23(1):17-21.
21. Cruz Jr RJ, Figueiredo LFPP. Colecistectomia videoassistida promove redução do risco de infecção cirúrgica. *Rev Assoc Med Bras.* 2003;49(3):120-1.
22. Asoglu O, Ozmen V, Karanlik H, Igci A, Kecer M, Parlak M, Unal ES. Does the complication rate increase in laparoscopic cholecystectomy for acute cholecystitis? *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2004;14(2):81-6.
23. Sakorafas GH, Milingos D, Peros G. Asymptomatic cholelithiasis: Is cholecystectomy really needed? A critical reappraisal 15 years after introduction of laparoscopic cholecystectomy. *Dig Dis Sci.* 2007;52(5):1313-25. Epub 2007 Mar 28.
24. Kao LS, Kuhr CS, Flum DR. Should cholecystectomy be performed for asymptomatic cholelithiasis in transplant patients? *J Am Coll Surg.* 2003;197(2):302-12.
25. Greenstein S, Katz S, Sun S, Glicklich D, Schechner R, Kutcher R, Tellis V. Prevalence of asymptomatic cholelithiasis and risk of acute cholecystitis after kidney transplantation. *Transplantation.* 1997;63(7):1030-2.
26. Schiermann U, Ferhat A, Götzberger M, Kaiser C, Stief J, Landgraf B, et al. Prevalence of cholecystolithiasis and its management among kidney/pancreas- transplantation type 1 (insulin-dependent) diabetic patients. *Eur J Med Res.* 2008;13(3):127-30.
27. Sianesi M, Capocasale E, Ferreri G, Mazzoni MP, Valle RD, Busi N. The role of cholecystectomy in renal transplantation. *Transpl Proceed.* 2005;37(5):2129-30.
28. Melvin WS, Meier DJ, Elkhmmas EA, Bumgardner GL, Davies EA, Henry ML, Pelletier R, Ferguson RM. Prophylactic cholecystectomy is not indicated following renal transplantation. *Am J Surg.* 1998;175(4):317-9.

Recebido em 22/12/2008

Aceito para publicação em 28/02/2009

Conflito de interesse: nenhum

Fonte de financiamento: nenhuma

Como citar este artigo:

Coelho JCU, Contieri FLC, Freitas ACT, Silva FC, Kozak VN, Silva Júnior AS. Colecistectomia laparoscópica em transplantados. *Rev Col Bras Cir.* [periódico na Internet] 2010; 37(1). Disponível em URL: <http://www.scielo.br/rcbc>

Endereço para correspondência:

Dr. Júlio Coelho

E-mail: coelhojcu@yahoo.com.br

Equipamento brasileiro de detecção gama intra-operatória para biópsia de linfonodo sentinela

Brazilian gamma detection device for sentinel lymph node biopsy

RENATO SANTOS DE OLIVEIRA FILHO, TCBC-SP¹; ANDRÉIA BUFONI FARAH²; FÁBIO EDUARDO DA COSTA³; FÁBIO XERFAN NAHAS, TCBC-SP⁴; DANIEL ARCUSCHIN DE OLIVEIRA⁵; RENAN GIANOTTO DE OLIVEIRA⁵

R E S U M O

Objetivo: Testar a eficácia de equipamento de detecção gama intra-operatória (DGI) desenvolvido pelo IPEN (Brasil), em procedimentos de biópsia de linfonodo sentinela (BLS) no melanoma e no câncer de mama. **Métodos:** Foram estudados 40 pacientes portadores de melanoma ou câncer de mama com indicação para realização de BLS. Todos os pacientes foram submetidos à linfocintilografia e a BLS ocorreu entre 2 a 24 horas após a mesma. Concomitantemente à DGI, realizou-se o mapeamento linfático com corante vital. Foram feitas leituras com o equipamento convencional Neoprobe® 1500 e com o equipamento em teste (IPEN) dos valores de captação do sítio de injeção do radiofármaco, do LS *in vivo* e *ex vivo* e da captação de fundo. Foi registrado se o LS estava corado e se o cirurgião teve facilidade para encontrá-lo. Nos primeiros 20 pacientes utilizou-se o equipamento convencional e depois o de teste; nos outros 20, utilizou-se primeiro o equipamento em teste, com objetivo de verificar se o mesmo identificava primariamente o LS. **Resultados:** Dos quarenta pacientes, 33 eram portadores de tumor de mama e sete de melanoma cutâneo; variação da idade: 21 a 68 anos (mediana= 46 anos); 35 mulheres e 5 homens. Em apenas um paciente o LS não foi encontrado, nem pela DGI nem pelo corante vital. Não houve diferença estatística entre as razões *ex vivo*/fundo obtidas com os dois equipamentos ($p=0,2583$ -ns). **Conclusão:** É possível realizar o procedimento de BLS com o equipamento brasileiro desenvolvido pelo IPEN, com facilidade e sem prejuízo para o paciente.

Descritores: Biópsia de linfonodo sentinela; Raios gama; Melanoma; Mama.

INTRODUÇÃO

A utilização da detecção gama intra-operatória (DGI) já é estabelecida em oncologia para identificação de linfonodos sentinelas em melanoma e em câncer de mama. Sua aplicação vem sendo estudada para outros tumores como os de vulva e os de cabeça e pescoço^{1,2}. É considerada hoje essencial e indispensável para o procedimento de biópsia do linfonodo sentinela (BLS). Apresentando alta sensibilidade para detecção dos linfonodos, a DGI permite menor dissecação, tornando o procedimento ainda menos invasivo. A BLS tem diminuído o número de linfadenectomias radicais desnecessárias e, conseqüentemente reduzindo a morbidade cirúrgica³.

O linfonodo sentinela (LS) é definido como o primeiro linfonodo da base linfonodal para a qual ocorre a drenagem do tumor primário. O estado histopatológico do LS prediz com acurácia o status da base linfática regional. A BLS é um procedimento diagnóstico que possibilita a identificação de micrometástases numa fase em que ainda não podem ser detectadas por exames de imagem^{4,5}.

O procedimento de BLS envolve a linfocintilografia pré-operatória, o mapeamento linfático

intra-operatório com corante vital, a DGI e o exame histopatológico do LS⁶⁻⁸.

A DGI complementa o mapeamento linfático com corante vital, facilitando a correta identificação do LS, diminuindo o tempo cirúrgico e permitindo menor incisão. Procura-se o linfonodo de maior captação, podendo este estar ou não corado. Atualmente, existem vários equipamentos disponíveis comercialmente para a realização da DGI (Neoprobe®, Europrobe®, Navigator®, etc.). Os aparelhos disponíveis são basicamente constituídos por uma sonda (probe) em cuja extremidade distal está o cristal ou pequena gama-câmara, a qual é acoplada a um contador portátil. A utilização de colimadores opcionais acompanha alguns modelos e seu uso fica a critério do cirurgião.

No Brasil, os equipamentos disponíveis são importados e de alto custo, o que muitas vezes limita o seu uso, restringindo-se aos grandes centros. O IPEN desenvolveu um equipamento de DGI de sonda cirúrgica radioguiada⁹⁻¹²(figura1). Pretendemos com este estudo testar a eficácia deste aparelho, em procedimentos de BLS em humanos, comparando-o com um equipamento importado convencional (Neoprobe 1500®).

Trabalho realizado no Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo- SP – Brasil.

1. Cirurgião Oncológico do Hospital Israelita Albert Einstein – São Paulo –SP-BR. 2. Cirurgiã Plástica do Hospital Israelita Albert Einstein - São Paulo –SP-BR. 3. Doutor em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear, IPEN - São Paulo –SP-BR. 4. Cirurgião Plástico da Universidade Federal de São Paulo - São Paulo –SP-BR. 5. Acadêmico de Medicina da Faculdade de Medicina Anhembi-Morumbi - São Paulo –SP-BR.

MÉTODOS

Após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Pesquisa do Hospital Israelita Albert Einstein iniciou-se estudo prospectivo com pacientes portadores de melanoma ou câncer de mama com indicação para realização de biópsia de linfonodo sentinela. Foram incluídos pacientes que concordaram com o estudo e que assinaram o termo de consentimento pós-informado, no período de julho de 2007 a dezembro de 2008.

Todos os pacientes foram submetidos a linfocintilografia pré-operatória com o isótopo radioativo ^{99m}Tc (emissor gama em 140 keV) ligado ao dextran 500 ou fitato, definindo a região linfática de drenagem e LS, com marcação na pele do local de maior captação. A BLS ocorreu de 2 a 24 horas após a linfocintilografia.

Conjuntamente com a detecção gama intra-operatória, realizou-se o mapeamento linfático intra-operatório com azul patente V (Laboratório Guerbet, França). A DGI foi realizada com o equipamento convencional Neoprobe® 1500, (Neoprobe Corporation, Ohio, USA) com sonda de telureto de cádmio e zinco, faixas de energia entre 10 e 180 keV, com 10 mm de diâmetro, e com o equipamento em teste (DGI IPEN, São Paulo, Brasil) com sonda de iodeto de cério dopada com tálio, CsI (Tl), indicada para detecção de raios gama na faixa de energia de 120 a 662 keV, e com 11 mm de diâmetro (Figura 1).

Através das leituras das escalas numéricas e orientação sonora, o operador era guiado até a posição dos linfonodos sentinelas concentrantes, localizando-os para exérese. Para considerar um linfonodo como sentinela ele deveria apresentar pelo menos 10 vezes mais atividade que a leitura de fundo. Após exérese do LS, o leito operatório fora novamente rastreado pelo detector em busca de mais linfonodos concentrantes.

Foram feitas leituras com os dois equipamentos seqüencialmente dos valores de captação do sítio de injeção do radiofármaco, do LS *in vivo* (através da pele) e *ex vivo* bem como da captação de fundo (na face lateral da coxa contra - lateral ao tumor). Foi também registrado se o LS apresentava-se corado ou não e se o cirurgião teve facilidade ou dificuldade para encontrar o LS. A facilidade e dificuldade de encontro do LS foram avaliadas pelo tempo decorrido entre o início da incisão até o encontro do LS (= a 20 minutos ou > 20 minutos, respectivamente). Os equipamentos foram utilizados desconectados da rede elétrica,

funcionando com a bateria interna, diminuindo possíveis riscos de choque elétrico ou interferências com outras fontes de radiação eletromagnéticas.

Nos primeiros 20 pacientes utilizou-se primeiramente o equipamento convencional e depois o equipamento de teste em cada leitura de cada paciente. Nos outros 20 pacientes, utilizou-se primeiro o equipamento em teste, com objetivo de verificar se o mesmo identificava primariamente o LS.

RESULTADOS

Dos quarenta pacientes submetidos a BLS, 33 eram portadores de tumor de mama e sete de melanoma cutâneo. A idade variou de 21 a 68 anos (mediana = 46 anos), sendo 35 mulheres e cinco homens.

Em apenas um paciente o LS não foi encontrado, nem pela DGI nem pelo corante vital. Em todos os casos houve facilidade de encontro do LS pelo cirurgião tanto com o Neoprobe quanto com o DGI IPEN.

Os valores médios de leitura de fundo, do LS "in vivo", do LS "ex vivo" e do sítio de injeção dos dois equipamentos nos 39 pacientes podem ser vistos na tabela 1.

Os valores das medidas das leituras de Fundo e as do LS "ex vivo" não apresentaram homogeneidade de variâncias e por este motivo foram analisados pelo teste



Figura 1 - Equipamento brasileiro de detecção gama intra-operatória desenvolvido pelo IPEN (São Paulo, Brasil).

Tabela 1 - Valores médios de captação de radiação gama (39 pacientes).

	Neoprobe 1500 Média (mínimo - máximo)	DGI - IPEN Média (mínimo - máximo)	Teste *
Sítio de injeção	9120 (7210 - 10830)	7980 (6420 - 9670)	
Fundo	25 (7 - 31)	16 (12 - 22)	T = 40,5 - p=0,0000011
LS "in vivo"	3530 (2720 - 4350)	2860 (2240 - 3420)	
LS "ex vivo"	4249 (3430 - 4920)	2477 (1735 - 3565)	T = 0,00 - p=000000053
Média das Razões			
LS "ex vivo"/Fundo	181,99 (08,67- 533,33)	158,88 (85 - 274,23)	T = 309,0 - p=0,2583-ns

não-paramétrico de Wilcoxon. Este teste mostrou diferença estatisticamente significativa entre os resultados encontrados pelo Neoprobe 1500 o DGI-IPEN (apresentam escalas de medições diferentes). Entretanto, a razão LS "ex vivo" / Fundo não mostrou diferença entre os dois aparelhos ($p=0,2583$ -ns).

Nos últimos 20 pacientes, o equipamento em teste fora utilizado antes do convencional e identificou o LS corretamente em todos os casos, o que foi confirmado pelo equipamento convencional. Em todos os pacientes, exceto em dois, o LS além de hipercaptante também estava corado pelo azul patente V.

DISCUSSÃO

O cristal cintilador de iodeto de cério dopado com tálio CsI(Tl)^b crescido no IPEN/CNEN (Instituto de Pesquisa Energéticas e Nucleares/ Comissão Nacional de Energia Nuclear) apresenta as mesmas características dos cristais disponíveis no mercado mundial. A sua utilização em sondas radioguiadas atende às necessidades de nacionalização e redução de custos. Paralelamente, o acoplamento deste cristal a fotodiodos comerciais reduz o custo das sondas e permite fácil manutenção¹².

Dentre as sondas desenvolvidas utilizou-se também o cristal semicondutor de brometo de tálio (TlBr)^{11,13} como novo meio detector em substituição ao cristal de telureto de cádmio (CdTe) ou telureto de cádmio e zinco (CZT). A utilização desta nova tecnologia de detectores além de mostrar a viabilidade deste cristal semicondutor nesta aplicação, cria uma independência tecnológica nacional na área de detectores de radiação para o espectro de energia coberto por este tipo de detector¹². Esta indepen-

dência está centrada também no crescimento destes cristais, que poucos países detêm e que tem sido crescidos e testados^{11,13} com bons resultados pelos laboratórios do IPEN/CNEN-SP. Os cristais de TlBr por serem detectores semicondutores não necessitam ser acoplados a fotodiodos, dispensando a aquisição deste componente que embora comercialmente encontrado, não deixa de ser importado e com custo substancial.

Mostrou-se que é possível realizar o procedimento de BLS com o equipamento desenvolvido pelo IPEN, sem prejuízo para o paciente. O LS foi encontrado com facilidade pelos dois equipamentos. Houve um discernimento de leitura entre o Fundo e o LS em cada paciente e uma correspondência nas razões de leitura do LS *ex vivo* / Fundo dos dois equipamentos, com identificação do linfonodo de maior captação radioativa. A análise estatística com o teste não-paramétrico de Wilcoxon não mostrou diferença estatisticamente significativa entre os valores da razão LS "ex vivo" / Fundo ($p=0,2583$ -ns) obtida com os dois equipamentos.

Os resultados favorecem a utilização do equipamento de detecção gama intra-operatória desenvolvido pelo IPEN, São Paulo, Brasil, para a realização de procedimentos de biópsia de linfonodo sentinela em câncer de mama e em melanoma. Este aparelho já havia sido testado experimentalmente¹⁴. A disponibilização mais econômica deste equipamento tornará mais viável a realização deste procedimento em todo o território brasileiro.

Agradecimentos

Agradecemos aos colegas mastologistas Dr. André Aguiar do Monte pelas pacientes encaminhadas.

A B S T R A C T

Objective: To test the effectiveness of an intra-operative gamma detection Brazilian device (IPEN) on sentinel lymph node biopsy (SLNB) procedures. **Methods:** Forty melanoma or breast cancer patients with indication for undergoing SLNB were studied. Lymphoscintigraphy was done 2 to 24 hours prior to surgery. Lymphatic mapping with vital dye and gamma detection were performed intraoperatively. For gamma detection Neoprobe @ 1500 was used followed by IPEN (equipment under test) in the first 20 patients and for the remaining half IPEN was used first to verify its ability to locate the sentinel node (SN). Measurements were taken from the radiopharmaceutical product injection site, from SN (in vivo and ex vivo) and from background. It was recorded if the SN was stained or not and if it was found easily by surgeon. **Results:** There were 33 (82.5%) breast cancer and 7 (17.5%) melanoma patients. Ages varied from 21 to 68 year-old (median age of 46). Sex distribution was 35 (87.5%) women and 5 (12.5%) men. Sentinel node was found in all but one patient. There was no statistical difference between the reasons ex vivo / background obtained with the measures of both equipments ($p=0, 2583$ -ns). The SN was easily found by the surgeon with both devices. **Conclusion:** The SLNB was successfully performed using either equipment. It was possible to do SLNB with the Brazilian device developed by IPEN without prejudice for the patient.

Key words: Sentinel Lymph Node Biopsy; Gamma Rays; Melanoma; Breast.

REFERÊNCIAS

1. van Akkooi AC, de Wilt JH, Verhoef C, Eggermont AM. Cutaneous melanoma and sentinel lymph node bio. Ann Surg Oncol. 2008; 15(6):1808-9. Epub 2008 Feb 8.
2. Faries MB, Morton DL. Surgery and sentinel lymph node. Semin Oncol. 2007; 34(6):498-508.
3. Amersi F, Morton DL. The role of sentinel lymph node biopsy in the management of melanoma. Adv Surg. 2007; 41:241-56.
4. Essner R. Sentinel lymph node biopsy and melanoma biology. Clin Cancer Res. 2006; 12(7 Pt 2):2320s-5s.
5. Oliveira-Filho RS, Ferreira LM, Barbieri A, et al. Linfadenectomia seletiva com biópsia de linfonodo sentinela no melanoma cutâneo.

- Experiência brasileira - Projeto FAPESP 97/02516-0. *An Bras Dermatol.* 2000;75:573-80.
6. Ross MI, Reintgen D, Balch CM. Selective lymphadenectomy: emerging role for lymphatic mapping and sentinel node biopsy in the management of early stage melanoma. *Sem Surg Oncol.* 1993; 9(3):219-23.
 7. Silva AM, Oliveira-Filho RS, Ferreira LM, Saconato H. Relevance of micrometastases detected by reverse transcriptase-polymerase chain reaction for melanoma recurrence: systematic review and meta-analysis. *São Paulo Med J.* 2003;121(1):24-7.
 8. Morton DL, Thompson JF, Essner R, Elashoff R, Stern SL, Nieweg OE et al. Validation of the accuracy of intraoperative lymphatic mapping and sentinel lymphadenectomy for early-stage melanoma: a multicenter trial. Multicenter Selective Lymphadenectomy Trial Group. *Ann Surg.* 1999; 230(4):453-63; discussion 463-5.
 9. Costa FE, Rela PR, Oliveira IB, et al. Desenvolvimento de uma sonda radioguiada para mapeamento linfático intra-operatória. In: IX Brazilian Congress of Medical Physics, 2004, Rio de Janeiro. Proceedings III Iberian American and Caribbean Regional Congress of Medical Physics, 2004.
 10. Costa FE, Rela PR, Pereira MCC, et al. Surgical gamma probe with Cs(Tl) scintillator crystal coupled to photodiode for identification of sentinel lymph node. In: 8th International Conference on Inorganic Scintillators and their Use in Scientific and Industrial Applications, 2005, Crimea. Proceedings of Eight International Conference on Inorganic Scintillators and their Use in Scientific and Industrial Applications. Kharkov: National Academy of Sciences of Ukraine, 2005; 1:282-4.
 11. Costa FE, Rela PR, Oliveira IB, Pereira MC, Hamada MM. Surgical gamma probe with TlBr semiconductor for identification of sentinel lymph node. *IEEE Trans Nucl Sci.* 2006; 53(3):1403-7.
 12. Costa FE. Desenvolvimento de sondas cirúrgicas radioguiadas com semicondutores de TlBr e com cristais cintiladores de CsI (Tl) [dissertação]. São Paulo: Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, USP; 2006.
 13. Oliveira IB, Costa FE, Chubaci JFD, Hamada MM. Purification and preparation of TlBr crystals for room temperature radiation detector applications. *IEEE Trans Nucl Sci.* 2004; 51(3):1224-8.
 14. Santos PCF, Santos IDAO, Nahas FX; Oliveira Filho RS, Ferreira LM. National equipment of intraoperative gamma detection in the identification of sentinel lymph node in animal model. *Acta Cir. Bras.* 2009; 24(3):195-9.
- Recebido em 13/01/2009
Aceito para publicação em 10/03/2009
Conflito de interesse: nenhum
Fonte de financiamento: nenhuma
- Como citar esse artigo:**
Filho RSO, Farah AB, Costa FE, Nahas FX, Oliveira DA, Oliveira RG. Equipamento brasileiro de detecção de gama intra-operatória para biópsia de linfonodo sentinela. *Rev Col Bras Cir.* [periódico na Internet] 2010; 37(1). Disponível em URL: <http://www.scielo.br/rcbc>
- Endereço para correspondência:**
Renato Santos de Oliveira Filho
E-mail: renato.prevencao@terra.com.br

Atividade da catalase no pulmão, rim e intestino delgado não isquemiado de ratos após reperfusão intestinal

Catalase activity in lung, kidney and small bowel non-ischemic in rats after intestinal reperfusion

CAMILA DE OLIVEIRA FERRO¹; VERA LUCIA ANTUNES CHAGAS²; MARCUS FERNANDES DE OLIVEIRA³; PEDRO LAGERBLAD DE OLIVEIRA⁴; ALBERTO SCHANAIDER, TCBC-RJ⁵

R E S U M O

Objetivo: Avaliar a atividade catalase, após lesão por isquemia e reperfusão intestinal e estudar as alterações deste antioxidante em órgãos situados à distância do insulto inicial. **Métodos:** Utilizaram-se 18 ratos do tipo Wistar, aleatoriamente distribuídos em três grupos. 1-Controle, 2-Simulação e 3-Isquemia/Reperfusão. Neste último, realizou-se isquemia no íleo, por 60 minutos, seguida de reperfusão por 30 minutos. No grupo 2 efetuou-se apenas uma laparotomia. Foram retirados, de todos os animais, segmentos do intestino com e sem reperfusão, além do pulmão e rim direitos para exame com microscopia óptica. A atividade da catalase foi aferida em espectrofotômetro ajustado para 240 nm. Utilizaram-se os testes estatísticos Mann e Whitney e Kruskal Wallis. **Resultados:** Observou-se aumento significativo ($p < 0.05$), da atividade da catalase nas porções do intestino isquemiado e não isquemiado, além do pulmão. Houve redução da atividade enzimática no rim. No grupo com reperfusão observaram-se alteração nas vilosidades, infiltrado inflamatório em todas as vísceras, além de áreas de atelectasia pulmonar. **Conclusão:** O estresse oxidativo intestinal, em ratos, causa alterações bioquímicas à distância com mobilização dos mecanismos de defesa antioxidante pulmonar, em segmento intestinal não isquemiado e no rim, com esgotamento precoce das reservas deste último, no entanto, sem lesão celular relevante, destas vísceras.

Descritores: Intestino delgado. Catalase. Pulmão. Rim. Ratos.

INTRODUÇÃO

Um dos mecanismos orgânicos de maior impacto para a homeostasia celular é o estresse oxidativo e a produção de seus radicais. Ele é decorrente de dois eventos fisiopatológicos principais: a isquemia seguida de reperfusão e os processos inflamatórios. O estresse pode causar alterações locais e ou sistêmicas, principalmente pela liberação de substâncias citotóxicas (radicais livres derivados do oxigênio entre outras), oriundas da cadeia respiratória, ou de neutrófilos polimorfonucleares e de células endoteliais¹.

Radicais livres derivados do oxigênio (RLDO) são substâncias que apresentam um elétron não emparelhado em seu orbital externo, o que gera forte carga destrutiva de diversos componentes celulares quando produzidos em excesso, ou quando suplantam mecanismos orgânicos de defesa². A cadeia respiratória produz estes radicais em consequência de processos metabólicos normais, mas na vigência de um estresse oxidativo, a exemplo dos processos de isquemia e reperfusão (I/R) ou inflamatórios, há explosão de síntese destas espécies reativas do oxigênio. A

isquemia cria condições para que, no momento da reperfusão, enzimas ativadas participem da redução do oxigênio molecular gerando oxirradicais.

Os radicais livres derivados do oxigênio apesar de agirem contra microorganismos agressores, também causam lesões celulares graves, se produzidos em grandes quantidades em face da manutenção do agente causal. Os principais radicais são o anion superóxido (O_2^-), o peróxido de hidrogênio (H_2O_2) e o radical hidroxila (OH^\cdot). Quando em excesso promovem ruptura de membranas celulares, lise nuclear, entre outros efeitos deletérios, mas também têm a capacidade de ativar substâncias vasomotoras e pró-inflamatórias, vinculadas ao aumento de fatores da transcrição nuclear e com repercussões locais e sistêmicas³.

Apesar do potencial destrutivo dos RLDO, as células têm mecanismos de defesa que bloqueiam ou limitam a ação destes e que incluem sistemas enzimáticos intracelulares, denominados como inativadores, bloqueadores ou varredores. Há um sistema de proteção antioxidante formado por enzimas e compostos de baixo peso molecular, situados nas membranas de organelas, ou

Trabalho realizado no Programa de Pós-Graduação do Departamento de Cirurgia - FM/UFRJ - Rio de Janeiro - RJ-BR.

1. Mestranda do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) - Rio de Janeiro - RJ-BR. e Médica Veterinária. 2. Professora Adjunta do Departamento de Patologia FM/UFRJ- Rio de Janeiro - RJ-BR. 3. Professor Adjunto do Instituto de Bioquímica Médica da UFRJ- Rio de Janeiro - RJ-BR. 4. Professor Titular do Instituto de Bioquímica Médica da UFRJ- Rio de Janeiro - RJ-BR. 5. Coordenador do Programa de Pós-Graduação do Departamento de Cirurgia - FM/UFRJ- Rio de Janeiro - RJ-BR.

no meio intracelular. Dentre estes sobressai a catalase, localizada na mitocôndria e peroxissomas, exceto nos eritrócitos, onde é encontrada no citosol. Ela é responsável pela inativação, no interior da célula, do peróxido de hidrogênio em água, situação esta que impede a cascata de formação de novos subprodutos decorrentes da sucessiva redução monovalente destes intermediários oxidantes.

Uma produção excessiva destes radicais, oriunda de processo patológico persistente, pode suplantar tais mecanismos e causar lesão tecidual direta, peroxidação lipídica das membranas celulares, carbonilação das proteínas, citoesqueletólise e alterações do DNA. Paradoxalmente, a reperfusão, embora seja necessária para reverter o estado isquêmico, piora as lesões já presentes no período de isquemia quando ainda não se instalou a necrose tecidual^{4,5}.

A isquemia seguida da reperfusão (I/R) pode ser considerada um evento comum à diversas doenças da prática clínico-cirúrgica. Quando o processo se instala, há liberação intensa dos oxirradicais local e de outros mediadores humorais e que pode comprometer a estrutura e o funcionamento celular, com impacto em várias vísceras e à distância.

A isquemia mesentérica é uma das doenças mais graves do trato gastrointestinal e, dependendo do seu tempo de evolução, o processo pode evoluir para necrose intestinal ao mesmo tempo em que, quando restabelecido o fluxo sanguíneo, ele pode agravar os danos ocorridos na fase isquêmica através da formação dos radicais livres do oxigênio. A lesão da mucosa intestinal proveniente da isquemia e reperfusão é bem conhecida, mas muito pouco há acerca do comprometimento de porções do sistema digestório, à distância do foco da lesão primária^{6,7}.

Da mesma forma, lesões pulmonares graves podem decorrer da geração de metabólitos tóxicos do oxigênio em quantidade que exceda a capacidade antioxidante deste órgão. Poucos estudos avaliaram o estresse oxidativo pulmonar em modelos experimentais de agressão tecidual sistêmica⁸⁻¹¹.

No rim, a lesão por reperfusão também é causada pelas espécies reativas do oxigênio e a peroxidação lipídica com participação da xantina oxidase e da nicotinamida adenina dinucleotídeo fosfato (NADPH) e modelos de insuficiência renal comprovam tais ações^{12,13}.

Ainda não são bem conhecidos os mecanismos fisiopatológicos relacionados às lesões à distância de segmentos intestinais isquemiados.

O presente estudo teve como principal objetivo elucidar melhor a fisiopatologia do estresse oxidativo proveniente da isquemia e reperfusão intestinal e suas possíveis repercussões à distância, em segmento intestinal não isquemiado, no pulmão e rim, através da dosagem da enzima antioxidante catalase e de estudos histológicos destes órgãos.

MÉTODOS

Foi realizado um estudo experimental com a utilização de 18 ratos da linhagem Wistar - *Rattus norvegicus*,

pesando aproximadamente 250 g, com condições controladas de temperatura e jejum para sólidos de 48 horas. Os procedimentos foram aprovados pela Comissão de Ética ao Uso de Animais de Experimentação da Faculdade de Medicina Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Os animais foram anestesiados com cloridrato de cetamina na concentração de 10 mg/100 g e dose de 0,2 mL/100 g e cloridrato de xilazina na concentração de 1 mg/100 g na dose de 0,05 mL/100 g via intraperitoneal. Os animais foram distribuídos em três grupos: Controle (C), Simulação (S) e Isquemia e Reperfusão (I/R).

O acesso cirúrgico à cavidade abdominal em todos, consistiu de uma incisão mediana. No grupo I/R procedeu-se isquemia em um segmento ileal, distando 5 cm da válvula ileo-cecal, mediante a colocação de um microclampe em um ramo da artéria mesentérica superior associada à colocação de outros dois microclampes na arcada marginal com 5 cm de distância entre si. A isquemia teve duração de 60 minutos, seguida de reperfusão por 30 minutos. Ao término da reperfusão foram retirados 5 cm do segmento do intestino submetido à isquemia e reperfusão, assim como um fragmento de 5 cm de íleo não reperfundido situado a 3 cm de distância da margem isquêmica, além de pequena amostra do rim direito. Em todos os animais, ainda no mesmo ato operatório, efetuou-se uma toracotomia direita com a exérese de 0,5 cm do lobo inferior do pulmão direito. No grupo S houve apenas manipulação intestinal e exposição da cavidade por 90 minutos, após o que procedeu-se a coleta das amostras, à semelhança do grupo I/R. Do grupo C apenas foram obtidos fragmentos de íleo, rim e pulmão. Todas as amostras foram divididas, imediatamente após a coleta. A parte destinada a avaliação da atividade da catalase em espectrofotômetro foi colocada em eppendorfs, congelada em nitrogênio líquido e estocada no freezer a -70°C. A outra metade foi fixada em formol a 10 % e enviada para processamento histológico. Este preparado foi corado pela hematoxilina e eosina (HE) e analisado em microscópio óptico Ortholux, com aumentos de 100, 250 e 400 vezes.

Preparo das amostras de tecidos para a leitura da atividade da enzima catalase

Após descongelamento em temperatura ambiente, foi realizado um homogenato de cada amostra dos tecidos contendo coquetel de inibidores de proteases, sendo eles PMSF 100 mM - inibidor de serinoprotease, EDTA 100 mM - inibidor de metaloprotease e SBTI 10 mg - inibidor de tripsina e solução tampão de fosfato de potássio 50 mM em pH 7,0. O volume de 2 mL de cada amostra foi colocado em eppendorfs e centrifugado a 12.000 rpm, durante 10 minutos, em temperatura de 4°C. Terminada a centrifugação foram constituídas quatro alíquotas do sobrenadante de 200 µl de cada amostra homogeneizada e após, estocadas em -70°C.

Leitura da atividade da catalase

Ela foi feita em espectrofotômetro modelo GBC 920 com comprimento de onda ajustado para 240 nm, es-

pecífico para a enzima em questão. Utilizou-se tampão catalase contendo fosfato de potássio 50 mM + EDTA 0,1 mM + Triton X-100 0,002%. O peróxido de hidrogênio (H_2O_2) 300 mM foi adicionado para disparar a reação junto a 10 μ l da amostra.

Avaliação estatística

Para análises estatísticas da catalase foram utilizados os testes de Mann e Whitney, e de Kruskal Wallis, respectivamente, para a comparação entre dois ou mais de dois grupos. Utilizou-se o software Prisma (versão 4.03). Os valores foram considerados significantes para um intervalo de confiança de 95% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Atividade enzimática da catalase, intestinal, pulmonar e renal

Observou-se aumento da atividade catalásica no intestino isquemiado e na porção proximal não isquemiada (Figura 1), assim como no pulmão (Figura 2). Não houve diferenças significantes na comparação do grupo Simulação com o grupo Controle. Já no rim (Figura 3), verificou-se redução da atividade enzimática do grupo reperfusão ($p = 0.0022$) se comparada àquela dos grupos Simulação e Controle.

Histopatologia intestinal, pulmonar e renal:

Observou-se no íleo reperfundido desarranjo leve da arquitetura das vilosidades com congestão vascular e infiltrado polimorfonuclear (Figura 4). Estas alterações foram um pouco mais tênues na porção ileal proximal, não

isquemiada, com presença de arquitetura vilositária preservada, porém com leve congestão vascular e infiltrado polimorfonuclear.

Nas amostras do lobo inferior do pulmão direito, do grupo I/R constou-se congestão de septos alveolares associada a áreas de atelectasias (Figura 5).

No grupo I/R, constatou-se congestão glomerular nas amostras do rim direito (Figura 6).

DISCUSSÃO

Existem diversos trabalhos que avaliam a ação de espécies reativas do oxigênio, porém os efeitos à distân-

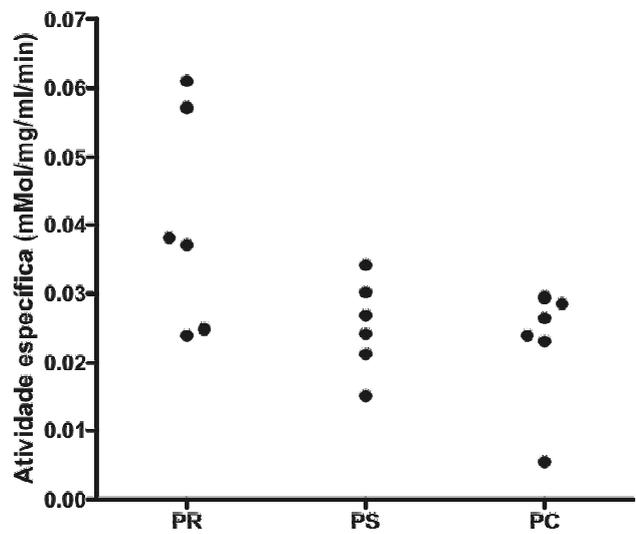


Figura 2 - Atividade da catalase no pulmão com reperfusão (PR), nos grupos Simulação (PS) e Controle (PC).

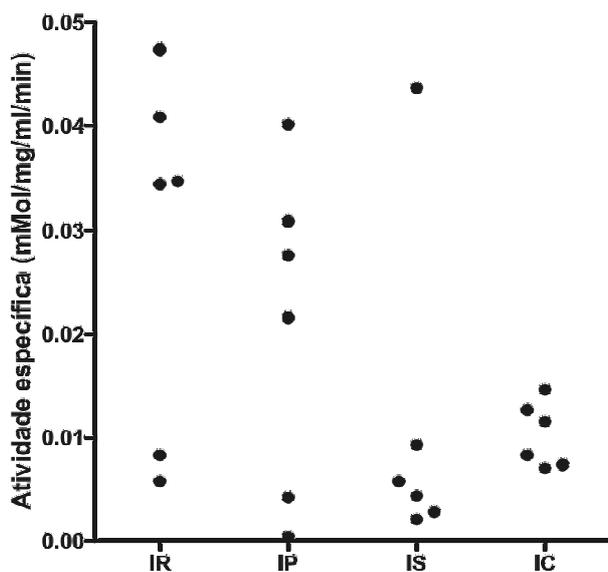


Figura 1 - Atividade da catalase no intestino com reperfusão (IR), no intestino proximal sem reperfusão (IP) e no intestino dos grupos Simulação (IS) e Controle (IC).

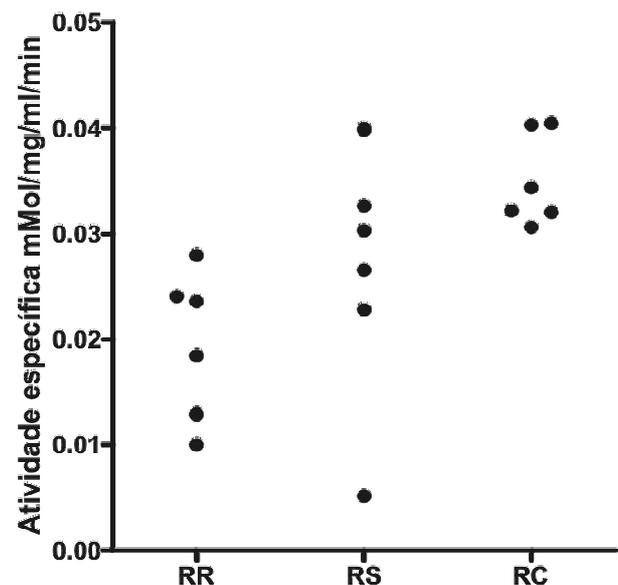


Figura 3 - Atividade da catalase no rim com reperfusão (RR), nos grupos Simulação (RS) e Controle (RC).

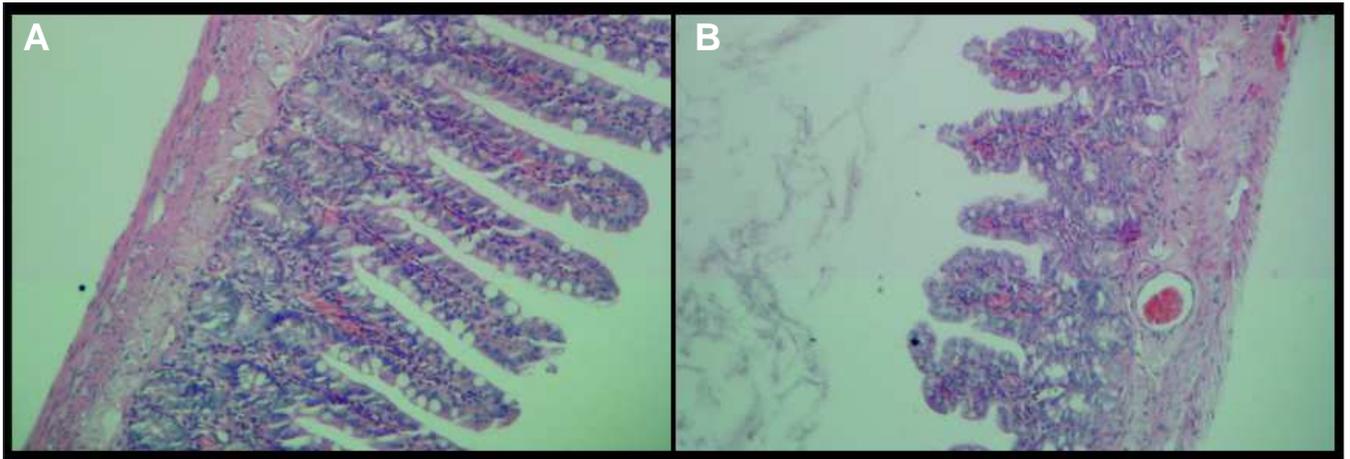


Figura 4 - A - Grupo Controle: observa-se arquitetura vilositária preservada; B - Grupo I/R: verificam-se as presenças de infiltrado polimorfonuclear da lâmina própria, desarranjo leve da arquitetura das vilosidades, além de congestão vascular. Coloração HE x100.

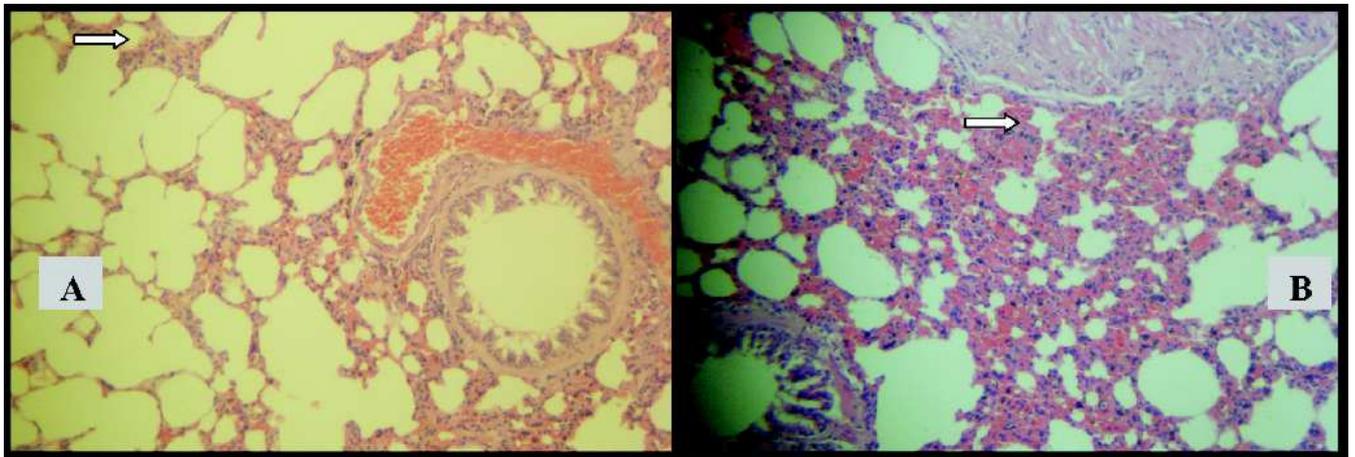


Figura 5 - A - Grupo Controle: observam-se alvéolos com parede delgada (seta) e pequena congestão vascular; B - Grupo Isquemia/Reperfusion: presença de infiltrado polimorfonuclear, acentuada congestão nos septos alveolares, além de áreas de atelectasia (seta). Coloração HE x250.

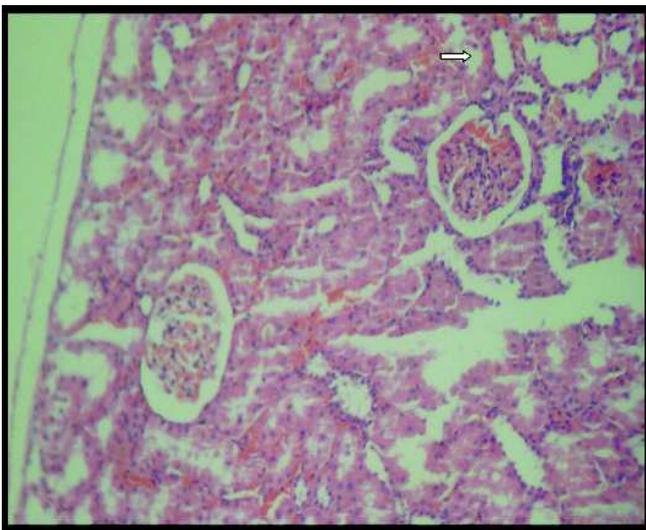


Figura 6 - Tecido renal após isquemia e reperfusion intestinal. Constata-se (seta) a presença de congestão glomerular. Coloração HE x250.

cia ainda são pouco conclusivos e por vezes contraditórios. Procurou-se, portanto, investigar uma das facetas relacionadas aos antioxidantes, com ênfase a catalase e as alterações que ocorrem após isquemia seguida da reperfusion intestinal, não só em outros órgãos, mas no próprio sistema digestório, em um segmento não isquemiado.

A doença vascular intestinal representa problema clínico-cirúrgico grave, pelas elevadas taxas de morbimortalidade, apesar de todo o aprimoramento científico atual. O esclarecimento acurado dos mecanismos fisiopatológicos locais e sistêmicos, envolvidos neste processo mórbido, poderá contribuir para melhor abordagem terapêutica e melhor prognóstico^{14,15}.

O rato foi escolhido como modelo, pois apresenta vantagens da semelhança genética, o baixo custo, a possibilidade de utilização de animais isogênicos, SPF (livre de germes patogênicos) criado no Centro de Cirurgia Experimental do Departamento de Cirurgia da FM/UFRJ. Aduz-se a familiaridade do patologista com análise de tecidos

dos nesta espécie. Os animais foram distribuídos, randomicamente, em três grupos, sendo eles o Controle (C), utilizado na determinação do padrão de normalidade para a viabilidade celular e enzimática e estudo histológico; o grupo Simulação (S), no qual foi realizada a laparotomia mediana e apenas manipulação visceral; e o grupo Isquemia/Reperfusão (I/R) intestinal, submetido ao procedimento cirúrgico. O número de animais em cada grupo foi autorizado pelo Comitê de Ética considerando a prerrogativa de utilizar o menor número capaz de determinar resultados significantes para o tipo de estudo, condição esta considerada, também, suficiente para avaliação estatística.

A escolha pela isquemia de 60 minutos baseou-se em linha de pesquisa desenvolvida por um dos autores e cuja técnica já foi bem consolidada¹⁶. A confirmação clínica da isquemia se deu pela inspeção peroperatória, sendo constatada a interrupção do fluxo sanguíneo mesentérico em face do clampeamento vascular, a ausência de batimentos (pulsação) nas arcadas alvo, a discreta cianose das alças e ausência de peristalse. Já a reperfusão, do mesmo segmento, com duração de 30 minutos, foi confirmada pelo retorno do fluxo com batimentos visíveis, coloração rósea e peristalse ativa.

Os radicais livres derivados de oxigênio (RLDO) estão relacionados a diversas doenças graves, incluindo lesões por isquemia e reperfusão (I/R) e inflamatórias¹⁷ com o comprometimento de diversos órgãos e sistemas, a exemplo do sistema digestório, do coração, do cérebro, dos rins e dos pulmões¹⁸.

A reperfusão em tecidos isquêmicos produz efeito paradoxal de agravamento das lesões preexistentes. O dano pode ser local ou sistêmico e causado pela liberação de diversos subprodutos do estresse oxidativo, bem como de outros mediadores humorais. Trata-se de reação complexa, explosiva cuja peroxidação das membranas e a carbonilação de proteínas¹⁵ promovem o desarranjo das estruturas celulares (membranas, citoesqueleto, núcleo) e comprometimento da respiração mitocondrial e da geração energética¹⁹.

Obviamente, quanto maior o período de isquemia, maiores serão as alterações celulares irreversíveis. Durante a isquemia ocorre a degradação da adenina trifosfato, o aumento da atividade da fosfolipase A2, o influxo de Ca_2^+ intracelular e a conversão da xantina desidrogenase na forma oxidase. Na reperfusão, o oxigênio, ao passar na cadeia mitocondrial de transporte de elétrons, capta um elétron com a participação da nicotamida adenina dinucleotídeo hidrogenase (NADH). A partir de então, em uma sequência de sucessivas reduções, novos oxirradicais são formados. O peróxido de hidrogênio origina-se da inativação do anionte superóxido pela superóxido dismutase e para que também seja inativado, com a formação de água, participam a catalase ou o sistema glutatião.

A catalase é enzima presente na maioria dos peroxissomas dos mamíferos. É molécula com quatro cadeias de polipeptídeos idênticas, cada uma composta por mais de 500 aminoácidos em subunidades, com grupos

heme porfirínicos e NADPH. Em altas concentrações remove o H_2O_2 e catalisa a formação de água e oxigênio molecular.

Lesões vasculares intestinais com eventos isquêmicos associados à reperfusão causam problemas sérios, muitas vezes impondo intervenções cirúrgicas de urgência²⁰. As causas principais são as trombozes mesentéricas e embolias, o encarceramento herniário, o volvo, as invaginações, ou as alterações circulatórias sistêmicas. A isquemia e reperfusão mesentéricas estão associadas à produção de espécies reativas do oxigênio. A lesão da mucosa intestinal e da barreira que a protege ocorre por ação direta sobre a citosol e núcleo ou pela degradação dos ácidos graxos polinsaturados das membranas. Isto desencadeia a migração de endotoxinas bacterianas pela circulação^{21,22}. A produção de citocinas, com o aumento dos níveis plasmáticos do Fator de Necrose Tumoral (TNF) de 120 minutos foi descrito em ratos com isquemia intestinal²¹. A oclusão da artéria mesentérica superior por 45 minutos seguida de duas horas de reperfusão, também mostrou elevação do fator de necrose tumoral em concentrações duas vezes maiores do que após a reperfusão²³.

No intestino do rato, a peroxidação lipídica está envolvida na renovação dos enterócitos, principalmente no topo das vilosidades. As células da cripta apresentam grande atividade da catalase e da superóxido dismutase (SOD), ao contrário do que se verifica no topo das vilosidades. Com isto os processos de divisão, diferenciação e migração de enterócitos ficam comprometidos. Células apoptóticas são geralmente observadas no topo das vilosidades em função de sua substituição a cada dois a três dias, mas a ação de oxirradicais promove acentuado aumento do dano tecidual, com descamação e desarranjo das vilosidades, além de causar apoptose de células situadas na cripta em uma escala cuja recomposição é insuficiente para a manutenção da integridade mucosa⁶.

A mucosa intestinal, principalmente do intestino delgado, é a mais gravemente afetada. Em processos isquêmicos ocorre a redução da quantidade de oxigênio que chega à extremidade das vilosidades ocorrendo lesões, inicialmente no topo destas estruturas. Sobrevém o aumento da permeabilidade vascular com edema intersticial e congestão vascular. Normalmente, a isquemia com mais de uma hora de duração seguida de reperfusão pode produzir edema de submucosa, desprendimento da mucosa, ulcerações e sangramento das vilosidades intestinais. No intestino de ratos a completa conversão da xantina desidrogenase a xantina oxidase, pré-requisito na formação de precursores do estresse oxidativo, leva aproximadamente um minuto após indução da isquemia²¹. O edema da mucosa intestinal e infiltração inflamatória da lâmina própria são importantes lesões observadas²⁴, à semelhança de alguns dos achados descritos.

Isquemia intestinal causada por volvo ou oclusão vascular mesentérica tratadas com êxito, ao promoverem a reperfusão tecidual, também albergam o potencial de produção de espécies ativas do oxigênio em quantidade suficiente para causar danos à distância.

Modelos experimentais e ensaios clínicos com observação de doenças em *anima nobile* demonstram a associação entre reperfusão e resposta inflamatória pulmonar e que resultam em produção crescente de radicais livres derivados do oxigênio, ambos envolvidos na patogênese da insuficiência respiratória. Tais aspectos estão relacionados aos achados no presente estudo e que evidenciou aumento de polimorfonucleares e da atividade antioxidante.

Descrições anteriores mostram que as características das lesões agudas do pulmão em modelos de I/R intestinal de ratos incluem o sequestro de neutrófilos, a redução do trifosfato de adenosina (ATP) no tecido pulmonar, o rompimento de células endoteliais alveolares e o aumento da permeabilidade vascular²². A microvasculatura pulmonar, em especial, também parece ser bastante susceptível à lesões resultantes da ativação de mediadores inflamatórios sistêmicos decorrentes de estresse oxidativo em órgãos à distância²⁵. Estudos têm demonstrado que a delicada estrutura alvéolo-capilar é sensível à lesão de isquemia-reperfusão mesmo na ausência de hipóxia; porém, poucas investigações avaliaram o estresse oxidativo pulmonar em modelos experimentais de agressão tecidual sistêmica⁸. Alterações ultraestruturais pulmonares com aumento de peróxidos lipídicos e proteínas carboniladas.

A SOD é encontrada em grande quantidade nas vias aéreas e o glutatião, que exerce a mesma tarefa da catalase, pode ser encontrado no pulmão em proporção 100 vezes maior do que no plasma. No espaço intracelular localizam-se não só a SOD como a catalase armazenada em peroxissomos.

A produção de catalase nos eventos oxidativos e a proteção celular dependem da quantidade de H_2O_2 que chega a mitocôndria e da rapidez com que são gerados estes radicais e desta reserva anti-oxidante que se encontra em baixas concentrações neste órgão. Vários grupos de pesquisa já demonstraram que a administração de catalase na mitocôndria oferece proteção melhor do que a encontrada, habitualmente no citosol, quando existem lesões induzidas por H_2O_2 ^{9,26}.

Nos preparados histológicos foi possível observar a presença de neutrófilos, de fenômenos de congestão vascular, além da formação de atelectasias. Tais achados podem ser atribuídos à ação de oxirradicais, mediadores humorais com ação microcirculatória e citocina (TNF alfa) estimuladora da migração neutrofilica e que, por sua vez, amplifica a produção de espécies reativas do oxigênio e desencadeiam o dano pulmonar encontrado⁸.

Ressalte-se que, os polimorfonucleares do tipo neutrófilo, também produzem oxirradicais e, provavelmente, em tempo maior de observação já seria possível constatar o esgotamento desta reservas com a presença de lesões mais intensas. Lesões de reperfusão também podem ocorrer na ausência dos neutrófilos. DEEB e colaboradores estudaram lesão de pulmões isolados de ratos, isquemiados por 45 minutos e reperfundidos por 30 minutos, e observaram que a lesão foi inibida pela adição da catalase, mas não pela reperfusão com uma solução sem neutrófilos²³. Isto evidencia a existência de mecanismos autóctones so-

brepostos, geradores de espécies reativas do oxigênio.

Os mecanismos das lesões pulmonares de isquemia-reperfusão guardam pontos comuns com lesões de reperfusão em outros órgãos, a exemplo do intestino delgado, com participação significativa dos radicais livres do oxigênio, influxo intracelular de Ca_2^+ , sequestro e ativação de leucócitaria na circulação pulmonar, liberação de mediadores humorais, culminando com a lesão celular^{8,27}.

Evidências na participação das espécies reativas do oxigênio na lesão pulmonar por I/R à distância motivaram vários estudos com a utilização de medidas terapêuticas antioxidantes de proteção^{8,10,28}. Greca e colaboradores avaliaram, com sucesso, a utilização do azul de metileno como inibidor da produção de radicais superóxidos por agir como um receptor alternativo de elétrons provenientes da reação enzimática catalisada pela xantina oxidase²⁹. O tratamento com propofol também se mostrou eficiente sendo capaz de minimizar as lesões de isquemia e reperfusão mesentérica em ratos²³. A *n*-acetilcisteína, com ações farmacológicas análogas a catalase, também foi eficiente na proteção antioxidante contra o estresse oxidativo produzido pela I/R intestinal²⁴. Ainda são poucos os estudos clínicos que avaliam os benefícios de medidas terapêuticas para a lesão pulmonar de isquemia e reperfusão de tecidos localizados à distância⁸ e trata-se de área promissora para estudos futuros.

No rim duas importantes enzimas oxidativas são responsáveis pela geração de superóxido: a xantina oxidase (XO) e a nicotinamida adenina dinucleotídeo fosfato (NADPH) oxidase¹³. Considerando o aparecimento precoce de RLDO na lesão renal, aventa-se que estes oxirradicais estão diretamente relacionados à gênese da insuficiência deste órgão.

O comprometimento renal vinculado ao estresse oxidativo pode ser parcialmente atribuído ao acúmulo de ferro intrarrenal e que atua na formação do radical hidroxila, via reação de Haber-Weiss/Fenton³⁰. A presença de uma reação oxidativa pode ser causada por lesões autóctones, mas eventualmente de condições à distância, não só por alterações homeostáticas, processos inflamatórios e infecciosos, como pela produção de mediadores que irão agir sobre o glomérulo, células tubulares ou a função renal.

Alguns autores já demonstraram que o pré-condicionamento intestinal é capaz de atenuar as lesões por isquemia e reperfusão renal, inclusive com aumento da atividade da catalase e de outros inativadores (SOD e glutatião peroxidase)^{31,32}.

A insuficiência renal crônica, também é associada com o estresse oxidativo, mas o mecanismo preciso carece, ainda, de elucidação. Estudos evidenciaram que a catalase e o glutatião peroxidase são sistemas eficazes de defesa porquanto catalisam a inativação do peróxido de hidrogênio e de outros hidroperóxidos orgânicos. Estudo em ratos, associado à nefrectomia 5/6, evidenciaram que ambas as enzimas são encontradas no rim e na aorta torácica. A catalase reduz-se acentuadamente nos animais submetidos à nefrectomia, por dano causado ao sistema de defesa antioxidante¹².

O ato operatório e a ação de oxirradicais desencadeiam vasoconstrição dos glomérulos do córtex renal e derivação do sangue para os néfrons da medula renal (reação de estresse), com potencial comprometimento parenquimatoso. Observaram-se nas amostras retiradas, congestão glomerular e declínio da atividade catalásica. Uma explicação para estes resultados, aparentemente pa-

radoxais, reside na possibilidade do esgotamento precoce das reservas antioxidantes renais, em face do estímulo inicial, mas capaz de conter dano mais acentuado. Provavelmente, com maior tempo de isquemia intestinal, haveria maior produção de RLDO e outros mediadores (citocinas, proteínas de adesão e peróxidos lipídicos) e o dano parenquimatoso seria mais grave.

A B S T R A C T

Objective: This study aimed to assess the catalase activity after ischemia and reperfusion and to study the changes of this antioxidant in organs located far from the initial insult. **Methods:** Eighteen Wistar rats were randomly divided into three groups. 1- Control, 2-Simulation and 3-Ischemia and Reperfusion. In the latter it was done an ischemia of the ileum for 60 minutes followed by reperfusion for 30 minutes. In group 2 only laparotomy was performed. From all animals it was taken segments of the reperfused and non reperfused intestine, as well of the right kidney and lung to be evaluated under light microscopy. Catalase activity was measured in spectrophotometer with a wavelength set to 240 nm. It was used Mann Whitney and Kruskal Wallis statistical tests. **Results:** There was a significant increase ($p < 0.05$) in the catalase activity not only at small bowel ischemic and non-ischemic segments but also at lungs. However the enzymatic activity decreases in the kidney. In all organs studied at reperfusion group it was found a slight villi derangement, mild congestion and infiltration with inflammatory cells, and areas of pulmonary atelectasis. **Conclusion:** The intestinal oxidative stress in rats causes biochemical changes at distance, with mobilization of antioxidant defense mechanisms in lung, non-ischemic intestinal segment and kidney, with early decrease in this last organ, however, with no relevant cellular damage.

Key words: Intestine, small. Catalase. Lung. Kidney. Rats.

REFERÊNCIAS

- Ciz M, Cizova A, Chevion M, Lojek A, Kubala I, Papezikova I. Ischemia-reperfusion injury of rat small intestine: The effect of allopurinol dosage. *Transplant Proc*. 2001;33: 2871-3.
- Thompson A, Hemphill D, Jeejeebhoy KN. Oxidative stress and antioxidants in intestinal disease. *Dig Dis*. 1998;16:152-8.
- Souza DGS, Vieira AT, Pinho V, Sousa LP, Andrade AA, Bonjardim CA, Mcmilan M, Kahn M, Teixeira MM. NF- κ B plays a major role during the systemic and local acute inflammatory response following intestinal reperfusion injury. *Br J Pharmacol*. 2005;145(2):246-54.
- Junior OCS, Centurion S, Pacheco EG, Brisotti JL, Oliveira AF, Sasso KD. Aspectos básicos da lesão de isquemia e reperfusão e do pré-condicionamento isquêmico. *Acta Cir. Bras*. 2002;17(3):96-100.
- Forsyth, SF; Guilford, WG. Ischaemia-reperfusion injury. A small animal perspective. *Brit. Vet. J*. 1995;151:281-98.
- Turan A, Gill R, Dudeja PK, Mohan H, Mahmood A. Effect of fat feeding on pro-oxidant and anti-oxidant enzyme systems in rat intestine: possible role in the turnover of enterocytes. *Dig Dis Sci*. 2009 Jun;54(6):1229-36.
- Youngming Y, Yan Y, Ye W, Zhiguo S, Zhiyoung S. The role of gut as a cytokine-generating organ in remote organ dysfunction after intestinal ischemia and reperfusion. *Chin Med J*. 1998; 111(6): 514-8.
- Pinheiro BV, Holanda MA, Araújo FG, Romaldini H. Lesão pulmonar de reperfusão. *J Pneumol* 1999;25(2):124-36.
- Arita Y, Harkness SH, Kazzaz JA, Koo HC, Joseph A, Melendez JA, Davis JM, Chander A, And LI Y. Mitochondrial localization of catalase provides optimal protection from h₂O₂-induced cell death in lung epithelial cells. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*. 2006;290(5):L978-86.
- Zmijewski JW, Lorne E, Banerjee S, Abraham E. Participation of mitochondrial respiratory complex iii in neutrophil activation and lung injury. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*. 2009;296(4):L624-34.
- Iglesias JL, Lanoue JL, Rogers TE, Inman L, Turnage RH. Physiologic basis of pulmonary edema during intestinal reperfusion. *J Surg Res*. 1998;80:156-63.
- Ram K. Sindhu, Ashkan Ehdiaie, Farbod Farmand, Kanwaljit K. Dhaliwal, Tri Nguyen, Chang-De Zhan, Christian K. Roberts And Nosratola D. Vaziri. Expression of catalase and glutathione peroxidase in renal insufficiency. *Biochim Biophys Acta* 2005;1743: 86-92.
- Yang CC, Ma MC, Chien CT, Wu MS, Sun WK, Chen CF. Hypoxic preconditioning attenuates lipopolysaccharide-induced oxidative stress in rat kidneys. *J Physiol*. 2007 1;582(Pt 1):407-19.
- Paterno F, Longo WE. The etiology and pathogenesis of vascular disorders of the intestine. *Radiol Clin North Am*. 2008;46:877-85.
- Rolim, MF.; Eleutherio, CA. E.; Eleutherio EC, Colão CDA F, Pereira GC, Schanaider A. Colonic healing after portal ischemia and reperfusion: an experimental study with oxidative stress biomarkers. *Redox Rep*. 2007;12: 267-74.
- Schanaider A, Silva PC. Uso de animais em cirurgia experimental. *Acta Cir. Bras*.2004;19(4):441-7.
- Schanaider A, Menezes VJMT, Borchardt AC, Oliveira PI, Madi K. Oxidized tissue proteins after intestinal reperfusion injury in rats. *Acta Cir Bras*. 2005;20(6):434-6.
- Cerqueira NF, Hussni CA, Yoshida WB. Pathophysiology of mesenteric ischemia/reperfusion: a review. *Acta Cir Bras*. 2005;20(4):336-43.
- Brito MVH, Araújo M, Acácio GJS, Acácio GJS, Reis JMC. Lesão intestinal após isquemia-reperfusão: estudo comparativo usando sal tetrazólico (mtt) e histologia. *Acta Cir. Bras*. 2001;16(1):26-31
- Khanna A, Rossman JE, Fung HI, Caty MG. Intestinal and hemodynamic impairment following mesenteric ischemia/reperfusion. *J Surg Res*. 2001;99:114-9.
- Parks DA, Bulkley GB, Granger DN. Role of oxygen-derived free radicals in digestive tract diseases. *Surgery*. 1983;94(3):415-22.
- Caty MG, Guice KS, Oldham KT, Remick DG, Kunkel SI. Evidence for tumor necrosis factor-induced pulmonary microvascular injury after intestinal ischemia-reperfusion injury. *Ann Surg*. 1990;212(6):694-700.
- Santos CHM, Gomes OM, Pontes JCDV, Vieira JCDV, Mijji LNO, Higa EI. Use of propofol (2,6 diisopropilphenol) as inhibitor of tissue lesion in mesenteric ischemia and reperfusion: experimental studud in rats. *Acta Cir Bras*. 2003, 18: 347-54.

24. Azeredo M, Azeredo L, Eleuthério E, Schanaider A. Propofol and n-acetylcysteine attenuate oxidative stress induced by intestinal ischemia/reperfusion in rats. Protein carbonyl detection by immunoblotting. *Acta Cir Bras.* 2008;23(5): 425-8.
25. Gerkin TM, Oldham KT, Guice KS, Hinshaw DB, Ryan US. Intestinal ischemia-reperfusion injury. Causes pulmonary endothelial cell ATP depletion. *Ann Surg.* 1993 ;217(1):48-56.
26. Salvi M, Battaglia V, Brunati AM, La Rocca N, Tibaldi E, Pietrangeli P, Marcocci L, Mondovi B, Rossi CA, Toninello A. Catalase takes part in rat liver mitochondria oxidative stress defense. *J Biol Chem.* 2007;17;282(33):24407-15.
27. Liu KX, Chen SQ, Zhang H, Guo JY, Li YS, Huang WQ. Intestinal ischaemia/reperfusion upregulates beta-defensin-2 expression and causes acute lung injury in the rat. *Injury.* 2009;40(9):950-5.
28. Osborne DI, Aw TY, Cepinkas G, Kvietys PR. Development of ischemia/reperfusion tolerance in rat small intestine. *J Clin Invest.* 1994 ;94(5):1910-8.
29. Greca FH, Gonçalves NMF, Filho ZAS, Silva APG, Mima WH, Mima HH. The protective effect of methylene blue in lungs, small bowel and kidney after intestinal ischemia and reperfusion. *Acta Cir. Bras.* 2008;23(2):149-56.
30. Paller MS, Hoidal JR, Ferris TF. Oxygen free radicals in ischemic acute renal failure in the rat. *J Clin Invest.* 1984; 74:1156-64.
31. Song T, Peng YF, Guo SY, Liu YH, Liul LY. Brief small intestinal ischemia lessens renal ischemia-reperfusion injury in rats. *Comp Med.* 2007;57(2):200-5.
32. Yun Y, Duan WG, Chen P, Wu HX, Shen ZQ, Qian ZY, Wang DH. Ischemic postconditioning modified renal oxidative stress and lipid peroxidation caused by ischemic reperfusion injury in rats. *Transplant Proc.* 2009;41(9):3597-602.

Recebido em 07/01/2009

Aceito para publicação em 09/03/2009

Conflito de interesse: nenhum

Fonte de financiamento: FAPERJ

Como citar este artigo:

Ferro CO, Chagas VLA, Oliveira MF, Oliveira PL, Schanaider A. Atividade da catalase no pulmão, rim e intestino delgado não isquemiado de ratos após reperfusão intestinal. *Rev Col Bras Cir.* [periódico na Internet] 2010; 37(1). Disponível em URL: <http://www.scielo.br/rcbc>

Endereço para correspondência:

Camila Oliveira

E-mail: camyoliva@yahoo.com.br

Efeito da simvastatina na sepse abdominal de ratos diabéticos

Effect of the simvastatin in abdominal sepsis of diabetic rats

IRAMI ARAÚJO-FILHO, TCBC-RN¹; DANIEL TÔRRES JACOME²; AMÁLIA CÍNTIA MENESES RÊGO³; ÍTALO MEDEIROS AZEVEDO⁴; ERYVALDO SÓCRATES TABOSA EGITO⁵; ALDO CUNHA MEDEIROS, TCBC-RN⁶

R E S U M O

Objetivo: Analisar se o pré-tratamento com simvastatina em modelo experimental de sepse abdominal é benéfico em ratos diabéticos. **Métodos:** Cinquenta e seis ratos Wistar foram aleatoriamente distribuídos em: grupo não diabético (n=28) e grupo diabetes induzido por estreptozotocina (n=28). Sepse abdominal por ligadura e punção do ceco foi induzida em 14 ratos diabéticos e em 14 não diabéticos. Os demais 28 animais foram alocados em grupo *sham*. Os grupos de ratos com sepse e os *sham* (cada com sete animais) foram tratados com microemulsão oral de simvastatina (20 mg kg⁻¹ day⁻¹) e solução salina 0,9%, respectivamente. Sangue periférico foi usado para dosagem de TNF α , IL-1 β , IL-6, proteína C reativa, procalcitonina, contagem de leucócitos e neutrófilos em todos os animais. A análise estatística foi realizada pela ANOVA e teste de Tukey, com p<0,05. **Resultados:** A simvastatina reduziu a mortalidade nos ratos diabéticos. Os valores séricos de TNF- α , IL-1 β , IL-6, proteína C reativa, procalcitonina, leucócitos e neutrófilos mostraram-se mais baixos nos ratos diabéticos e não diabéticos com sepse, tratados com simvastatina, do que nos tratados com solução salina. **Conclusão:** A simvastatina teve efeito antiinflamatório, que pode ter resultado em proteção contra a sepse em ratos diabéticos.

Descritores: Sepse. Simvastatina. Diabetes. Estreptozotocina. Ratos.

INTRODUÇÃO

Infecção e sepse são as causas mais frequentes de morbidade e mortalidade no trauma e no pós-operatório de pacientes diabéticos. A sepse está associada com anormalidades no fluxo sanguíneo sistêmico e microcirculatório, devido a distúrbios da coagulação, diminuição na capacidade de deformabilidade das hemácias, aumento na permeabilidade microvascular, alteração na resistência vascular, lesão de células endoteliais e diminuição da oferta de oxigênio às células¹⁻³. Esses distúrbios microcirculatórios podem levar a uma hipoperfusão e disfunção tecidual, com conseqüentes alterações cardiovasculares⁴. A resposta inflamatória inclui alguns mecanismos fisiológicos de defesa, com o objetivo de limitar e reparar lesões teciduais. A liberação de citocinas pró-inflamatórias, incluindo o fator de necrose tumoral-alfa (TNF- α), interleucina-1 β (IL-1 β), e interleucina-6 (IL-6), pelos macrófagos e outras células, desempenha um papel central na orquestração desses mecanismos. Eles são considerados de valor prognóstico, pois podem ser o prenúncio da gravidade e da resolução da sepse, uma vez que têm um papel chave na sua patogênese⁵. Nos hepatócitos, a res-

posta das citocinas estimula a síntese de proteínas da fase aguda da inflamação, como a proteína C reativa (PCR), cuja concentração aumenta entre a quarta e a sexta horas após o início da infecção e dobra de valor a cada oito horas⁶. A procalcitonina (PCT) é um importante pro-hormônio marcador da sepse, que é o precursor da calcitonina. Ela tem respondido a estratégias de tratamento da sepse e representa um marcador promissor para o monitoramento dos efeitos do tratamento⁷.

Pacientes diabéticos são de alto risco para desenvolver infecção urinária, infecção respiratória, de pele e de tecidos moles, quando comparados com pacientes de grupos controles⁸. Tem-se defendido a hipótese de que o aumento da susceptibilidade dos diabéticos à infecção é devido à diminuição dos seus mecanismos de defesa, incluindo o número e a função dos polimorfonucleares e dos linfócitos, bem como diminuição da resposta das citocinas^{9,10}.

As estatinas inibem a HMG-CoA redutase, e têm sido estudadas extensivamente em relação à aterosclerose, uma doença inflamatória do endotélio vascular, cuja patogênese tem muitas semelhanças com a patogênese da sepse¹¹. Embora os efeitos das estatinas tenham sido inicialmente atribuídos apenas à redução dos níveis de

Estudo realizado no Departamento de Cirurgia e Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, Brasil.

1. Professor Adjunto do Departamento de Cirurgia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Natal, Brasil. 2. Estudante de Medicina do Programa de Iniciação Científica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Natal, Brasil. 3. Aluna do Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Natal, Brasil. 4. Estatístico do Departamento de Cirurgia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Natal, Brasil. 5. Professor Associado do Departamento de Farmácia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Natal, Brasil. 6. Professor Titular do Departamento de Cirurgia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Natal, Brasil.

lipídeos, muitos outros benefícios passaram a ser considerados e estudados¹². As estatinas exercem múltiplos efeitos em várias células, através de um número considerável de mecanismos. Esses denominados efeitos pleiotrópicos têm sido descritos como antiinflamatórios, pois modificam as interações entre o endotélio e os leucócitos, alterando as respostas dessas células^{13,14}. Adicionalmente, as estatinas modulam a sinalização das células inflamatórias, repercutindo na redução da liberação de citocinas e de proteínas da fase aguda da sepse^{13,15}, além de exercerem importantes efeitos antioxidantes por vários mecanismos¹⁶.

Este trabalho teve o objetivo de tentar responder a questão se a sinvastatina interfere na evolução da sepse abdominal em ratos diabéticos. Foram avaliados: mortalidade, níveis séricos de citocinas pró-inflamatórias, PCT, PCR e leucometria em modelo experimental de sepse abdominal e diabetes.

MÉTODOS

Foram utilizados 56 ratos Wistar com quatro meses de idade, pesando 265 ± 31 g, fornecidos pelo Biotério do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil. O protocolo experimental foi aprovado pela Comissão Institucional de Pesquisa com Animais e a pesquisa foi realizada de acordo com as regras recomendadas pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal.

Os animais foram aleatoriamente alocados em um grupo não diabético ($n=28$), e em outro grupo cujo diabetes foi induzido por estreptozotocina ($n=28$). A glicemia de todos os ratos foi normal antes do experimento. Cada animal do grupo diabetes recebeu por via intraperitoneal injeção de estreptozotocina (65 mg/kg; Sigma Chemical, St. Louis, MO) diluída em 0.1 mol/l de citrato. Após 48 horas, foi colhido sangue periférico da veia caudal para dosagem de glicose. Animais com glicemia acima de 200 mg/dL foram considerados diabéticos. A glicemia em jejum foi medida através do Accu-Chek Active System (Roche Diagnostics, Germany). Todos eles foram mantidos em sala com ar condicionado, ciclo de claro-escuro de 12 horas e acesso livre a água e alimento (Labina-Purina) durante os experimentos. Para prevenir morte súbita, tal como ocorre na cetoacidose diabética, todos os ratos que apresentaram glicemia acima de 400 mg/dL receberam injeção subcutânea de insulina de longa duração (0.5 U duas vezes ao dia por uma semana), de acordo com o nível da glicemia. Ratos não diabéticos foram tratados com o mesmo volume e dose de citrato, via subcutânea. A sepse abdominal foi induzida em 14 ratos diabéticos e em 14 não diabéticos e os demais ratos foram alocados no grupo simulação (*sham*) (Figura 1).

Indução da sepse

Os animais foram mantidos em jejum por 12 hr antes do procedimento cirúrgico e anestesiados com injeção intramuscular de 0,1 mL/100g de peso, de uma solução preparada com 1,0 mL of cetamina (50mg/mL) e 1,0

mL de xilazina (20mg/mL). Os ratos foram mantidos em respiração espontânea durante os procedimentos. Após a depilação, a pele do abdomen foi desinfetada com álcool 70% e a intervenção cirúrgica foi realizada em condições assépticas. Uma laparotomia de 3 cm foi realizada na linha mediana, o ceco foi exposto e feita sua ligadura com fio de seda 2-0, a um centímetro da válvula ileocecal para evitar obstrução. Quatro punções foram realizadas com agulha 25x0.7mm, o ceco foi suavemente apertado para permitir a saída de fezes e foi recolocado na cavidade abdominal. A incisão abdominal foi suturada com nylon 4-0. Nos animais do grupo *sham* foi feita apenas a laparotomia (3 cm) e suave manipulação do ceco com pinça atraumática. Nas primeiras 24 horas do pós-operatório a dor foi controlada com tramadol (20 µg/g de peso) e a hidratação foi feita com solução salina 0.9% (0.05 mL/g de peso) via subcutânea, imediatamente após a indução da sepse e em seguida a cada oito horas.

Tratamento medicamentoso

Uma semana após a indução do diabetes, foi feito o tratamento com sinvastatina ou com solução salina 0,9%, conforme está descrito na figura 1. Os ratos tratados com sinvastatina receberam o fármaco via oral na dose de 20mg/Kg na forma de microemulsão por gavagem, 18 horas e três horas antes da ligadura e punção do ceco (LPC).

Dosagens laboratoriais

Todos os animais foram observados por 24 horas. Os ratos sobreviventes foram anestesiados com cetamina intramuscular (50 mg/kg). Amostras de sangue foram coletadas por punção cardíaca para dosagem de fator de necrose tumoral-alfa (TNF α), interleucina-1 β (IL-1 β) e interleucina-6 (IL-6), usando a técnica ELISA com kits da PeproTech, Rocky Hill, NJ, USA, de acordo com os protocolos recomendados pelo fabricante. A fluorescência foi medida através do leitor de microplacas Bio-Tec Instruments EL 808, usando o software KC4-V3.0. A sensibilidade de detecção foi de 20 pg/ml para citocinas. A concentração sérica de procalcitonina (PCT) foi determinada em duplicata através de ensaio imunoluminométrico (Brahms, PCT-LIA, Berlin, Germany). A menor concentração de PCT detectável por esta técnica foi 0,08 ng/mL e o valor de referência estabelecido pelo método foi <0,5 ng/mL. A proteína C reativa (PCR) foi dosada por imunoturbidimetria, usando o equipamento Orion Diagnostica (Orion Diagnostica Oy, Finlândia), e o valor de referência estabelecido pelo método foi de 0 a 3 mg/L.

Contagem de leucócitos

Amostras de sangue total foram usadas para contagem de leucócitos e percentual de neutrófilos, usando-se contador automático de células (Abbott Cell-Dyn 3500R-CD 3500 5L, USA).

Análise estatística

Os dados foram apresentados como média \pm DP. Valores de $p < 0,05$ foram considerados significantes. Análi-

se de variância (ANOVA) acompanhado do teste de Tukey foram usados para comparar os grupos. Todos os testes estatísticos foram realizados usando-se software comercialmente disponível (Statistica Versão 6.1; Stat Soft, Tulsa, OK).

Delineamento experimental

Pode ser observado na figura 1.

RESULTADOS

Mortalidade

No grupo de ratos diabéticos com sepse, tratados com sinvastatina (Se/S), nenhuma morte foi observada durante o período de observação. Entre os animais sépticos diabéticos, tratados com solução salina (Se/SL), ocorreram duas mortes. Um deles morreu após oito horas da indução da sepse e um outro após 15 horas. Nenhuma morte ocorreu nos ratos do grupo sham. Por outro lado, um rato do grupo Se/SL não diabético morreu minutos antes de completar 24 horas da CLP.

Não diabéticos

Nos ratos do grupo Se/SL os leucócitos totais e o percentual de neutrófilos mostraram-se mais elevados do que nos demais grupos, sinalizando que o uso da sinvastatina em ratos não diabéticos reduziu significativamente a reação leucocitária ($p < 0,05$). Nos ratos do grupo sham nenhuma diferença foi observada na comparação da leucometria dos animais tratados (Sh/S) e não tratados com sinvastatina (sh/SL). Esses dados estão resumidos na tabela 1.

Analisando os dados da tabela 1, observamos que os valores de TNF- α , IL-1 β e IL-6 são mais baixos nos ratos sépticos tratados com sinvastatina (Se/S), com-

parados com os ratos tratados com solução salina (Se/SL) e a diferença é significativa ($p < 0,05$). Comparando os valores das citocinas nos animais sépticos com os do grupo sham, as diferenças são igualmente significantes ($p < 0,05$).

Animais diabéticos

Nos animais diabéticos com sepse observamos que o tratamento com sinvastatina reduziu de modo significativo a contagem de leucócitos e o percentual de neutrófilos quando comparados com os ratos tratados com solução salina ($p < 0,05$). Esses dados estão resumidos na tabela 2. O tratamento com sinvastatina não alterou a leucometria no grupo sham dos ratos diabéticos. Comparando os dados das tabelas 1 e 2, observa-se que a leucometria e o percentual de neutrófilos são significativamente mais elevados nos animais diabéticos do que nos não diabéticos ($p < 0,05$).

Os dados da tabela 2 mostram que nos ratos diabéticos sépticos tratados com sinvastatina (Se/S) os valores das citocinas são significativamente mais baixos do que nos ratos tratados com solução salina (Se/SL) ($p < 0,05$). Entretanto, nos ratos do grupo sham não observamos diferença entre os animais tratados e não tratados com sinvastatina ($p > 0,05$). Comparando os dados das citocinas dos ratos do grupo sham nas tabelas 1 e 2, os valores mostram-se significativamente menores ($p < 0,05$) nos não diabéticos (Tabela 1) do que nos diabéticos (Tabela 2).

Dosagens bioquímicas

Os ratos diabéticos com sepse e tratados com sinvastatina (Se-S) tiveram níveis de PCT mais baixos ($3,4 \pm 1,8$ ng/mL) do que os tratados com solução salina ($6,1 \pm 2,2$ ng/mL) e a diferença foi significativa ($p = 0,03$). A mesma interpretação estatística foi repetida no grupo de

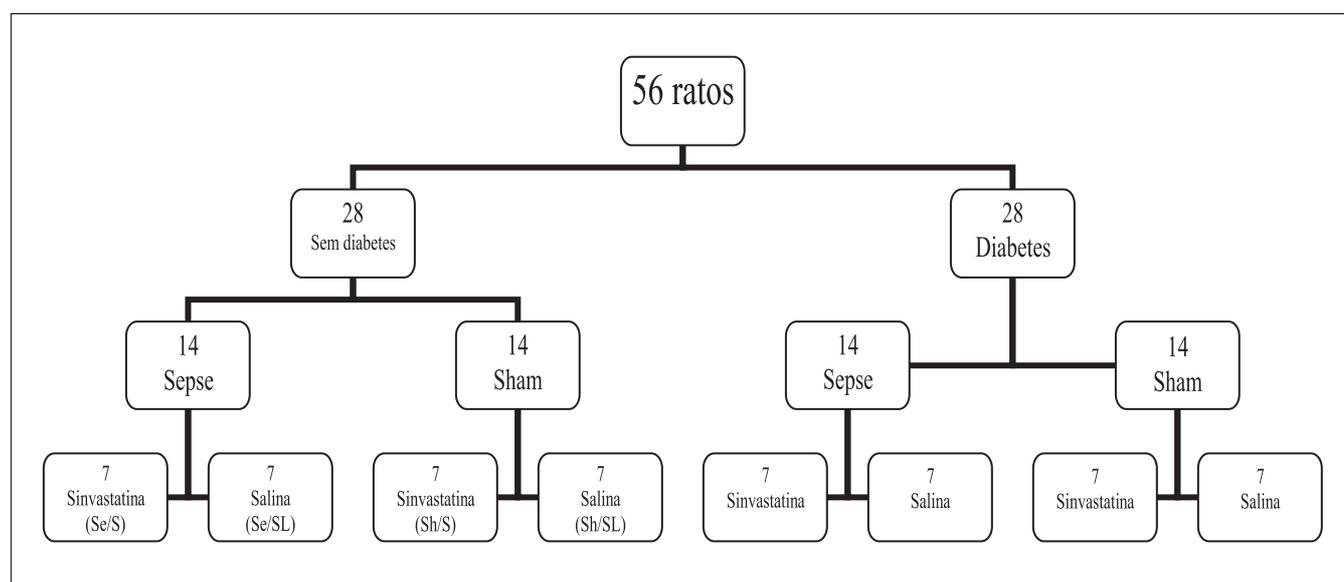


Figura 1 – Delineamento experimental: Ratos diabéticos e não diabéticos foram alocados em grupos: sepse (14 cada) e sham (14 cada). Os ratos com sepse foram tratados com sinvastatina (Se/S) e com solução salina (Se/SL). Os ratos sham foram também tratados com sinvastatina (Sh/S) e solução salina (Sh/SL).

Tabela 1 – Leucometria, percentual de neutrófilos e dosagens de citocinas em ratos não diabéticos.

Grupos	Leuc/ μ L	Neutrófilos (%)	TNF α (pg/mL)	IL-1 β (pg/mL)	IL-6 (pg/mL)
Se/SL	9,46 \pm 1,26 ^{ab}	76,37 \pm 6,5 ^{abc}	758,5 \pm 32 ^a	176,9 \pm 26 ^a	133,6 \pm 20 ^a
Se/S	6,72 \pm 0,39 ^{ab}	56,50 \pm 7,08 ^a	344,8 \pm 21 ^a	43,3 \pm 11 ^a	38,4 \pm 6 ^a
Sh/SL	4,68 \pm 0,56 ^a	57,17 \pm 6,60 ^b	21,3 \pm 3	25,1 \pm 5	22,8 \pm 2,6
Sh/S	4,32 \pm 0,53 ^b	57,10 \pm 8,52 ^c	20,7 \pm 2 ^a	21,3 \pm 2 ^a	20,1 \pm 3 ^a

Se-SL, Sepses-salina; Se-S, Sepses-sinvastatina; Sh-SL, sham salina; Sh-S, Sham sinvastatina. Valores seguidos da mesma letra na mesma coluna diferem de modo significante ($p < 0,05$, Teste de Tukey).

Tabela 2 – Valores de contagem de leucócitos, % de neutrófilos e dosagem de citocinas de ratos diabéticos.

Grupos	Leuc/ μ L	Neutrófilos (%)	TNF α (pg/mL)	IL-1 β (pg/mL)	IL-6 (pg/mL)
Se/SL	12,36 \pm 0,4 ^{ab}	84,32 \pm 7,5 ^{abc}	884,2 \pm 27 ^a	433,6 \pm 16 ^a	221,5 \pm 14 ^a
Se/S	7,28 \pm 0,5 ^{ab}	66,40 \pm 6,1 ^a	531,4 \pm 29 ^a	76,1 \pm 18 ^a	118,4 \pm 13 ^a
Sh/SL	4,9 \pm 0,3 ^a	46,14 \pm 5,2 ^b	97,2 \pm 11	34,1 \pm 6	22,8 \pm 7
Sh/S	5,34 \pm 0,5 ^b	49,15 \pm 5,1 ^c	73,7 \pm 12 ^a	27,6 \pm 5 ^a	25,4 \pm 5 ^a

Se-SL, Sepses-salina; Se-S, Sepses-sinvastatina; Sh-SL, sham-salina; Sh-S, Sham-sinvastatina. Valores seguidos da mesma letra na mesma coluna diferem de modo significante ($p < 0,05$, Teste de Tukey).

animais sépticos não diabéticos. Nós não observamos diferenças significantes nos níveis de PCT comparando os animais diabéticos e não diabéticos do grupo *sham* tratados com solução salina ou com sinvastatina. Os níveis de PCT mostraram-se significativamente reduzidos nos animais são sépticos (*sham*) comparados com os animais com sepse, como pode ser observado na tabela 3. Os níveis de PCR (Tabela 3) seguiram a mesma interpretação da PCT, ou seja, os ratos diabéticos e não diabéticos com sepse, tratados com sinvastatina, tiveram níveis de PCR significativamente menores do que nos animais tratados com solução salina ($p < 0,05$).

DISCUSSÃO

Apesar dos recentes avanços na antibioticoterapia e nas medidas de suporte, a mortalidade dos pacientes com sepse continua nos níveis de 27 a 50%¹⁷. Entre outros fatores, o prognóstico desfavorável de pacientes com sepse é causado pelo diagnóstico tardio e por doenças intercorrentes como diabetes mellitus¹⁸, cirrose hepática e

imunodepressão. Pacientes diabéticos estão em risco permanente de colonização por *Staphylococcus aureus*, resultando em alto risco de infecção de pele e tecidos moles, e sepse por *S. aureus*¹⁹. Além disso, o diabetes constitui um fator de risco para bacteremia devida a *Enterobacteriaceae*²⁰, e abscesso hepático piogênico²¹.

A fase aguda da resposta à sepse, que inclui uma grande variedade de mediadores tais como PCR, IL-6, TNF- α , e IL-1 β , pode ser influenciada pelas estatinas. No presente estudo, os níveis de TNF- α , IL-1 β e IL-6 aumentaram de modo significante após a indução da sepse e diabetes. Entretanto nos ratos tratados com sinvastatina os níveis séricos de citocinas mostraram-se significativamente mais baixos em comparação com os animais do grupo *sham*, o que fala a favor de evidente ação antiinflamatória da sinvastatina. Nossos resultados estão de acordo com dados de outros estudos^{22,23}. Camundongos tratados com estatina antes da injeção de lipopolissacarídeos expressaram níveis séricos reduzidos de TNF- α e IL-1 β após duas horas, e essas alterações repercutiram em aumento na sobrevivência dos animais tratados²⁴. A propósito, estes resultados coincidem com os dados do presente estudo e confirmam dados de outro

Tabela 3 – Valores de procalcitonina e proteína C reativa nos animais diabéticos e não diabéticos.

Grupos	Diabetes		Sem diabetes	
	PCT (ng/mL)	PCR (mg/L)	PCT (ng/mL)	PCR (mg/L)
Se/SL	6,1 \pm 2,2 ^{a,b}	22,5 \pm 4,3 ^c	4,3 \pm 0,5 ^b	18,6 \pm 3,7 ^d
Se/S	3,4 \pm 1,8 ^a	14,7 \pm 4,1 ^c	3,2 \pm 0,4 ^b	10,9 \pm 4,9 ^d
Sh/SL	0,7 \pm 0,2 ^b	2,2 \pm 0,4 ^c	1,2 \pm 0,09 ^b	0,3 \pm 0,07 ^d
Sh/S	0,4 \pm 0,05 ^a	2,4 \pm 0,3	0,9 \pm 0,02	0,6 \pm 0,12

PCR, Proteína C reativa; PCT, procalcitonina; Se-SL, Sepses-salina; Se-S, Sepses-sinvastatina; Sh-SL, sham-salina; Sh-S, Sham-sinvastatina. Valores seguidos da mesma letra, na mesma coluna, diferem de modo significante ($p < 0,05$, Teste de Tukey).

estudo do nosso laboratório. Ratos não diabéticos tiveram boa sobrevida, redução na leucometria e em citocinas pró-inflamatórias sob efeito da simvastatina²⁵. No presente estudo, um nível de sobrevida favorável foi observado em animais diabéticos e não diabéticos com sepse abdominal tratados com simvastatina. No delineamento experimental deste estudo usamos tratamento preventivo da sepse com simvastatina. Os ratos foram tratados com duas doses por via oral com microemulsão de simvastatina nos momentos 18 horas e três horas antes da indução da sepse, seguindo modelo usado em outro estudo²⁶. A microemulsão foi preparada em um de nossos laboratórios (Laboratório de Sistemas Dispersos-UFRN). Alguns modelos de sepse animal têm dado suporte à suposição de que as estatinas podem ser eficazes na prevenção da sepse^{26,27}, mas pouco se sabia sobre o uso de estatinas na sepse de diabéticos.

Modelo experimental de camundongos, com sepse tratados com simvastatina, comprovou que eles tiveram sobrevida quatro vezes mais longa do que controles, enquanto as funções hemodinâmica e cardíaca mantiveram-se completamente preservadas²⁶. Em outro estudo ficou comprovado que o pré-tratamento com simvastatina foi suficiente para prevenir infecção e disfunção coronariana em suínos, e esses benefícios foram independentes dos efeitos hipolipemiantes do fármaco²⁷. Em nosso laboratório estudamos o efeito tóxico da simvastatina em feridas infectadas de ratos. Os níveis teciduais das citocinas mostraram-se reduzidos, o crescimento bacteriano foi inibido nas feridas do grupo experimental e a cicatrização foi estimulada. Esses achados corroboram a idéia de que a simvastatina tem um provável efeito antibacteriano²⁸.

Em humanos, PCR e PCT circulantes têm sido associadas à infecção e sepse^{6,7}. Em pacientes com diabetes tipo 2 foram encontrados níveis séricos elevados de PCR,

cujos resultados também foram correlacionados com significante preditor de mortalidade cardiovascular em um estudo prospectivo de pacientes com diabetes tipo 2²⁹. Alguns autores descreveram uma prevalência significativa de altas concentrações de PCR em pacientes críticos³⁰. Neste estudo empregamos pré-tratamento com simvastatina, que contribuiu para a diminuição dos níveis séricos de PCR em ratos sépticos diabéticos e não diabéticos, significando que o fármaco exerceu um efeito preventivo na expressão dos biomarcadores da sepse como PCR e citocinas.

A procalcitonina é um marcador para a identificação de infecção sistêmica, que não reage na presença de inflamação não infecciosa ou em infecção localizada⁷. PCT é um pró-hormônio marcador da sepse, que representa o precursor da calcitonina. Em estudos de diagnóstico e prognóstico, a PCT respondeu bem a estratégias de tratamento da sepse e funcionou como um bom marcador para monitorar os efeitos do tratamento⁷. De fato, neste estudo nós observamos que a PCT apresentou-se com níveis séricos elevados em ratos diabéticos com e sem sepse e que, o pré-tratamento com simvastatina resultou na diminuição dos níveis de PCT. Estes resultados contribuíram para validar, pelo menos em parte, a eficácia da simvastatina na sepse abdominal.

Este estudo demonstrou que a simvastatina tem efeitos antiinflamatórios e constitui uma possível estratégia terapêutica para o tratamento da sepse abdominal em diabéticos. Os dados disponíveis podem ter possíveis implicações clínicas em futuras investigações.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq, Ministério da Ciência e Tecnologia, Brasil, pela concessão de recursos para a realização deste estudo (Protocolo nº 470862/07).

A B S T R A C T

Objective: Infection and sepsis are major causes of morbidity and mortality after surgery of diabetic patients. Statins have been shown to exhibit anti-inflammatory and immunomodulatory (pleiotropic) effects, independent of lipid lowering. This study aimed to observe whether the pretreatment with simvastatin in a cecal ligation and perforation model of sepsis is beneficial in diabetic rats.

Methods: Fifty six Wistar rats were randomly assigned to non-diabetic group (n=28), and streptozotocin-induced diabetic group (n=28). Abdominal sepsis was induced in 14 diabetic and in 14 non diabetic rats and the other 28 rats were allocated on sham group. Sepsis rats and sham rats (each with 7 animals) were treated with oral simvastatin (20 mg kg⁻¹ day⁻¹) or normal saline solution 0.9%. Peripheral blood TNF α , IL-1 β , IL-6, C-reactive protein, procalcitonin, leukocytes and neutrophils were tested in all the animals. Statistical analysis was done by ANOVA and Tukey test, with p<0.05. **Results:** Simvastatin reduced mortality in diabetic rats. Peripheral blood TNF α , IL-1 β , IL-6, C-reactive protein, procalcitonin, leukocytes and neutrophils were lower in diabetic and non diabetic septic rats treated with simvastatin, than after saline treatment. **Conclusion:** Simvastatin showed anti-inflammatory effect, which could play some protection against the progress of sepsis in diabetic rats.

Key words: Simvastatin. Sepsis. Diabetes. Streptozotocin. Rats.

REFERÊNCIAS

1. Poschl JM, Leray C, Ruef P, Cazenave JP, Linderkamp O. Endotoxin binding to erythrocyte membrane and erythrocyte deformability in human sepsis and in vitro. *Crit Care Med.* 2003;31(3):924-8.
2. Moutzouri A, Skoutelis A, Gogos C, Missirlis Y, Athanassiou G. Red blood cell deformability in patients with sepsis: a marker for prognosis and monitoring of severity. *Clin Hemorheol Microcirc.* 2007;36(4):291-9.
3. Ince C, Sinaasappel M. Microcirculatory oxygenation and shunting in sepsis and shock. *Crit Care Med.* 1999;27(7):1369-77.

4. Astiz ME, DeGent GE, Lin RY, Rackow EC. Microvascular function and rheological changes in hyperdynamic sepsis. *Crit Care Med*. 1995;23(2):265-71.
5. Casey LC, Balk RA, Bone RC. Plasma cytokine and endotoxin levels correlate with survival in patients with the sepsis syndrome. *Ann Intern Med*. 1993;119(8):771-8.
6. Povoia P, Coelho L, Almeida E, Fernandes A, Mealha R, Moreira P, Sabino H. C-reactive protein as a marker of infection in critically ill patients. *Clin Microbiol Infect*. 2005;11(2):101-8.
7. Christ-Crain M, Jaccard-Stolz D, Bingisser R, Gencay MM, Huber PR, Tamm M, Müller B. Effect of procalcitonin-guided treatment on antibiotic use and outcome in lower respiratory tract infections: cluster-randomised, single-blinded intervention trial. *Lancet*. 2004;363(9409):600-7.
8. Müller LM, Gorter KJ, Hak E, Goudzwaard WL, Schellevis FG, Hoepelman AI, et al. Increased risk of common infections in patients with type 1 and type 2 diabetes mellitus. *Clin Infect Dis*. 2005;41(3):281-8. Epub 2005 Jun 16.
9. Bertoni AG, Saydah S, Brancati FL. Diabetes and the risk of infection-related mortality in the U.S. *Diabetes Care*. 2001;24(6):1044-9.
10. Alba-Loureiro TC, Munhoz CD, Martins JO, Cerchiaro GA, Scavone C, Curi R, et al. Neutrophil function and metabolism in individuals with diabetes mellitus. *Braz J Med Biol Res*. 2007;40(8):1037-44.
11. Ross R. Atherosclerosis—an inflammatory disease. *N Engl J Med*. 1999; 340(2):115-26.
12. Liao JK. Beyond lipid lowering: the role of statins in vascular protection. *Int J Cardiol*. 2002; 86(1): 5-18.
13. Jacobson JR, Barnard JW, Grigoryev DN, Ma SF, Tudor RM, Garcia JG. Simvastatin attenuates vascular leak and inflammation in murine inflammatory lung injury. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*. 2005; 288(6):1026-32. Epub 2005 Jan 21.
14. Steiner S, Speidl WS, Pleiner J, Seidinger D, Zorn G, Kaun C, et al. Simvastatin blunts endotoxin induced tissue factor in vivo. *Circulation*. 2005; 111(14): 1841-46.
15. Dichtl W, Dulak J, Frick M, Alber HF, Schwarzbacher SP, Ares MP, et al. HMG-CoA reductase inhibitors regulate inflammatory transcription factors in human endothelial and vascular smooth muscle cells. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2003;23(1):58-63.
16. Durant R, Klouche K, Delbosc S, Morena M, Amigues L, Beraud JJ, et al. Superoxide anion overproduction in sepsis: effects of vitamin E and simvastatin. *Shock*. 2004;22(1):34-9.
17. Vincent JL, Sakr Y, Sprung CL, Ranieri VM, Reinhart K, Gerlach H, et al. Sepsis in European intensive care units: results of the SOAP study. *Crit Care Med*. 2006;34(4):344-53.
18. Stoeckle M, Kaech C, Trampuz A, Zimmerli W. The role of diabetes mellitus in patients with bloodstream infections. *Swiss Med Wkly*. 2008;138(35-36):512-9.
19. Kaech C, Elzi L, Sendi P, Frei R, Laifer G, Bassetti S, et al. Course and outcome of *Staphylococcus aureus* bacteraemia: a retrospective analysis of 308 episodes in a Swiss tertiary-care centre. *Clin Microbiol Infect*. 2006;12(4):345-52.
20. Thomsen RW, Hundborg HH, Lervang HH, Johnsen SP, Schonheyder HC, Sorensen HT. Diabetes mellitus as a risk and prognostic factor for community-acquired bacteremia due to enterobacteria: a 10-year, population-based study among adults. *Clin Infect Dis*. 2005;40(4):628-31. Epub 2005 Jan 26.
21. Thomsen RW, Jepsen P, Sorensen HT. Diabetes mellitus and pyogenic liver abscess: risk and prognosis. *Clin Infect Dis*. 2007;44(9):1194-201. Epub 2007 Mar 28.
22. Pleiner J, Schaller G, Mittermayer F, Zorn S, Marsik C, Polterauer S, et al. Simvastatin prevents vascular hyporeactivity during inflammation. *Circulation*. 2004;110(21):3349-54. Epub 2004 Nov 1.
23. Rezaie-Majd A, Maca T, Bucek RA, Valent P, Müller MR, Husslein P, et al. Simvastatin reduces expression of cytokines interleukin-6, interleukin-8, and monocyte chemoattractant protein-1 in circulating monocytes from hypercholesterolemic patients. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2002;22(7):1194-9.
24. Ando H, Takamura T, Ota T, Nagai Y, Kobayashi K. Cerivastatin improves survival of mice with lipopolysaccharide-induced sepsis. *J Pharmacol Exp Ther*. 2000;294(3):1043-6.
25. Souza Neto JL, Araújo Filho I, Rego AC, Dominici VA, Azevedo IM, Medeiros AC. Effects of simvastatin in abdominal sepsis in rats. *Acta Cir Bras*. 2006;21 (Suppl 4):8-12.
26. Merx MW, Liehn EA, Janssens U, Lüticken R, Schrader J, Hanrath P, et al. HMG-CoA reductase inhibitor simvastatin profoundly improves survival in a murine model of sepsis. *Circulation*. 2004; 109(21): 2560-5. Epub 2004 May 3.
27. Liuba P, Pesonen E, Forslid A, Paakkari I, Kornerup-Hansen A, Kovanen P, et al. Protective effects of simvastatin on coronary artery function in swine with acute infection. *Atherosclerosis*. 2006;186(2):331-6. Epub 2005 Oct 11.
28. Rego AC, Araújo Filho I, Damasceno BP, Egito ES, Silveira IA, Medeiros AC. Simvastatin improves the healing of infected skin wounds of rats. *Acta Cir Bras*. 2007;(Suppl 1):57-63.
29. Soinio M, Marniemi J, Laakso M, Lehto S, Rönnemaa T. High sensitivity C-reactive protein and coronary heart disease mortality in patients with type 2 diabetes: a 7-year follow-up study. *Diabetes Care*. 2006;29(2):329-33. Lobo SM, Lobo FR, Bota DP, Lopes-Ferreira F, Soliman HM, Vincent JL. C-reactive protein levels correlate with mortality and organ failure in critically ill patients. *Chest*. 2003;123(3):2043-9.

Recebido em 12/01/2009

Aceito para publicação em 12/03/2009

Conflito de interesse: nenhum

Fonte de financiamento: CNPq (Protocolo 470862/07)

Como citar esse artigo:

Araújo-Filho I, Jacome DT, Rego ACM, Azevedo IM, Egito EST, Medeiros AC. Efeito da simvastatina na sepse abdominal de ratos diabéticos. *Rev Col Bras Cir*. [periódico na Internet] 2010; 37(1). Disponível em URL: <http://www.scielo.br/rcbc>

Endereço para correspondência:

Aldo C. Medeiros
aldo@ufrnet.br

O efeito da sulfadiazina de prata, extrato de ipê-roxo e extrato de barbatimão na cicatrização de feridas cutâneas em ratos

Effects of silver sulfadiazine, ipê roxo (tabebuia avellanedae) extract and barbatimão (stryphnodendron adstringens) extract on cutaneous wound healing in rats

JULICE MEDEIROS COELHO¹; ANDRÉIA BROCHADO ANTONIOLLI²; DANIEL NUNES E SILVA³; THEMIS MARIA MILAN BROCHADO CARVALHO⁴; ELENIR ROSE JARDIM CURY PONTES⁵; ALEXANDRE NAKAO ODASHIRO⁵

R E S U M O

Objetivo: Estudo morfológico do efeito da sulfadiazina de prata, extrato de ipê-roxo e extrato de barbatimão na cicatrização de feridas cutâneas. **Métodos:** Utilizou-se 96 ratos Wistar. Todos foram submetidos à ligadura da veia femoral direita para produzir hipertensão venosa. Após 30 dias foi confeccionada a ferida cutânea. Dividiu-se os animais em quatro grupos. O grupo S recebeu aplicação tópica de sulfadiazina de prata; o grupo IR, extrato de ipê-roxo; o grupo B, extrato de barbatimão e o grupo C, aplicação de solução salina a 0,9%, diariamente, nas feridas por um período de sete, 14 e 30 dias. A análise histológica avaliou: proliferação vascular, neutrófilos, linfócitos, fibroblastos, fibras colágenas e epitelização. **Resultados:** Os achados macroscópicos mostraram epitelização completa aos 14 dias em todos os animais dos grupos S, IR e B. Na análise histológica aos 14 dias, apenas o grupo C ainda apresentava epitelização incompleta em seis animais; neste mesmo período houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo controle e os demais grupos quanto ao processo inflamatório e neovascularização. Em relação à presença de fibroblastos e colágeno, houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo controle e os demais grupos aos 30 dias. **Conclusão:** A análise dos resultados morfológicos permite inferir que o grupo S, IR e B foram favorecidos no processo de cicatrização das feridas cutâneas, quando comparados com o controle.

Descritores: Barbatimão. Cicatrização de feridas. Ipê-roxo. Sulfadiazina de prata.

INTRODUÇÃO

Os processos de cicatrização e reparo tecidual ocorrem após trauma ou doença. O das feridas e sua reestruturação constituem mecanismo complexo, em que vários fatores contribuem para a criação de diversos tipos de cicatrização, como hipertrofia, atrofia ou normotrofia, da área lesada¹.

Embora a reparação tecidual seja processo sistêmico, é necessário favorecer condições locais através de terapia tópica adequada para viabilizar o processo fisiológico².

No tratamento de feridas tem-se intensificado a pesquisa de produtos naturais para auxiliar a cicatrização, como o óleo de copaíba, papaína, vitamina A³⁻⁵.

Na medicina popular são usados muitos extratos de plantas para o tratamento de diversos tipos de doenças. Entre as milhares de plantas medicinais brasileiras, os ipês,

também chamados de pau d'arco, ocupam lugar de destaque. A espécie proveniente da América do Sul conhecida por ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae*), cuja floração tem coloração rosa-púrpura, é a mais utilizada na medicina popular⁶. O ipê-roxo é tido como poderoso auxiliar no combate a determinados tipos de tumores cancerígenos. É usado também como analgésico e como auxiliar no tratamento de doenças estomacais e da pele. Como princípios ativos destacam-se as quinonas, naftoquinona, taninos e flavonóides, com reconhecida ação antiinflamatória, analgésica, antibiótica e antineoplásica⁷.

Outra planta medicinal de uso terapêutico que se destaca é o barbatimão (*Stryphnodendron barbatiman Martius*) uma leguminosa do cerrado brasileiro⁸. As cascas são espessas e apresentam efeito adstringente que contém como princípios ativos o tanino, flobafenos e um glicídio solúvel. A sua ação farmacológica como cicatrizante de feridas e úlceras se deve a riqueza de taninos⁸.

Trabalho realizado na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Pós-Graduação Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-oeste. Campo Grande – MS.

1. Mestre em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-oeste pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). 2. Professora do Programa de Pós-Graduação Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste (UFMS). 3. Doutorando, Pós-Graduação Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). 4. Doutora em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-oeste pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). 5. Professor Adjunto Doutor da Pós-Graduação Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-oeste e da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

Devido à grande procura por terapias alternativas, nos dias de hoje, nota-se retorno do interesse pelas plantas medicinais. Isto se deve principalmente à ineficácia de alguns produtos sintéticos, ao alto custo dos medicamentos alopáticos e à busca da população por tratamentos menos agressivos ao organismo humano, principalmente no atendimento primário à saúde⁹.

As úlceras cutâneas em pessoas com alteração da circulação venosa têm difícil cicatrização, tornando-se necessário a utilização de substâncias que auxiliam no processo de reparação tecidual. O interesse pelo estudo dos extratos de ipê-roxo e de barbatimão se dá ao fato de serem plantas típicas da região Centro-Oeste, com propriedades cicatrizantes, utilizadas empiricamente pela população.

Este estudo morfológico pretende verificar o efeito da sulfadiazina de prata, extrato de ipê-roxo e extrato de barbatimão na cicatrização de feridas cutâneas.

MÉTODO

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) da cidade de Campo Grande-MS, protocolo nº 142/2007.

Foram utilizados 96 ratos (*Rattus norvegicus albinus*) da linhagem Wistar, machos, adultos, com peso variando entre 250 e 300 gramas, provenientes do Biotério da UFMS. Esses animais passaram por período de adaptação de sete dias no Laboratório de Cirurgia Experimental da UFMS, quando foram submetidos ao experimento.

Os ratos ficaram alojados em gaiolas de plástico e receberam ração própria para a espécie com água à vontade. Permanecendo à luz natural e temperatura sempre estável mantida por ar condicionado.

Todos os animais foram submetidos à ligadura da veia femoral e a partir daí, distribuídos em quatro grupos e três subgrupos: grupo S, aplicação tópica da pomada de sulfadiazina de prata a 1% a partir da confecção da ferida durante sete, 14 e 30 dias; grupo B, aplicação tópica da pomada de barbatimão a 10% a partir da confecção da ferida durante sete, 14 e 30 dias; grupo IR, aplicação tópica da pomada de ipê-roxo a 10% a partir da confecção da ferida durante sete, 14 e 30 dias; grupo C, aplicação tópica de solução salina a 0,9%, a partir da confecção da ferida durante sete, 14 e 30 dias.

Obtenção do extrato bruto da casca de ipê-roxo e de barbatimão

Todo o processo para obtenção dos extratos foi realizado no Laboratório Central de Saúde Pública do Estado de Mato Grosso do Sul (LACEN) da cidade de Campo Grande, divisão de Bromatologia e Química, setor de Toxicologia.

Foi realizada a coleta de fragmentos da casca de ipê-roxo e de barbatimão segundo os seguintes critérios: os fragmentos de casca foram em número de dois, por exem-

plar vegetal, com 10 x 30 cm cada com profundidade suficiente para atingir o lenho. A solução aquosa de ipê-roxo e de barbatimão foi extraída à quente. A solução foi preparada utilizando-se um recipiente com 20 g de casca e 150 mL de água filtrada permanecendo em ebulição por 50 minutos¹⁰. Após a obtenção dos extratos, foi confeccionada uma pomada de cada um dos extratos. A de barbatimão a 10% foi preparada pela mistura de 60 g de pomada base e 6 mL de extrato de barbatimão e a pomada de ipê-roxo a 10% foi preparada pela mistura de 60 g de pomada base e 6 mL de extrato de ipê-roxo. Depois foram conservadas à temperatura ambiente de 22°C.

Ato operatório

Ligadura da veia femoral

No momento do experimento os animais foram pesados e em seguida anestesiados com quetamina na dose de 50 mg por quilograma de peso e xilazina, na dose de 50 mg por quilograma de peso, via intramuscular, para realização de uma ligadura da veia femoral direita de todos os ratos. Após anestesiados, foi realizada a perimetria crural direita e esquerda imediatamente antes do procedimento operatório. O ponto de medida foi a 1 cm da borda superior da patela. Os valores obtidos foram anotados em protocolo de pesquisa. Os animais foram submetidos à epilação da região inguinal direita. Foi feita a anti-sepsia da região com solução de álcool iodado a 2%.

O procedimento cirúrgico para acesso ao tronco da veia femoral foi realizado por meio de incisão transversa da pele, de 2 cm de comprimento com lâmina nº 15 de bisturi frio, na região inguinal e abertura por planos até a localização da veia. Ela foi isolada e realizada dupla ligadura com secção entre elas utilizando fio de poliamida 4-0. Ao final do procedimento, foi feita síntese por planos com fio de poliamida 4-0. Em seguida os animais foram recolocados em suas gaiolas.

Confecção da ferida cutânea

Após 30 dias, foi realizada nova perimetria respeitando os mesmos parâmetros estabelecidos anteriormente, os dados foram anotados e criou-se uma tabela onde confirmou-se a diferença significativa entre o volume do membro direito e esquerdo, após a ligadura da veia femoral, segundo modelo descrito por Bergan *et al.*¹¹.

Os animais foram novamente pesados e sorteados para determinar a que grupo cada animal pertenceria, recebendo identificações individuais.

Os ratos foram anestesiados, seguindo o procedimento anestésico descrito anteriormente. Após, foram posicionados em decúbito dorsal e imobilizados em prancha de madeira, com contenção dos membros por tensores elásticos e submetidos à epilação da face medial do membro posterior direito. Foi feita a anti-sepsia da região com solução de álcool iodado a 2%.

Para a realização da ferida, utilizou-se um punch metálico. Com este instrumento, foi excisado fragmento cutâneo de 1,5 cm de diâmetro, no centro da área epilada,

na face medial do membro posterior direito até a exposição da fáscia muscular. A hemostasia foi realizada por compressão digital, por dois minutos, utilizando gaze esterilizada.

Após o ato operatório, todos os animais receberam aplicação tópica sobre a ferida. Os do grupo S receberam pomada de sulfadiazina de prata a 1 %; os do grupo B receberam pomada de barbatimão a 10 %; os do grupo IR receberam pomada de ipê-roxo a 10 %; os do grupo C receberam solução salina a 0,9 %, diariamente, durante sete, 14 e 30 dias.

As feridas foram observadas diariamente. Dado os períodos de avaliação foi realizada a eutanásia. Para ela, os animais foram anestesiados, segundo os critérios já estabelecidos e depois colocados em uma câmara de gás conectada à uma fonte de CO² (dióxido de carbono).

Análises macroscópica e histológica

Na análise macroscópica das feridas operatórias, foram verificadas a ocorrência de hemorragia (sim ou não), presença de secreção (sim ou não) e epitelização (completa, parcial ou ausente).

Logo após a eutanásia, a peça cirúrgica foi retirada com lâmina nº 15 de bisturi frio e encaminhada para processamento histológico, constituindo-se de cicatriz ou lesão cutânea com margem de 1 cm de pele em torno da lesão e com profundidade até a musculatura do animal. Cada peça foi identificada, fixada em isopor e colocada em solução de formalina à 10 %. Foram incluídas em parafina, submetidas a cortes transversais e coradas pelo método de hematoxilina-eosina.

Nas observações de microscopia óptica, foram avaliados os seguintes parâmetros: proliferação vascular, células inflamatórias (neutrófilos e linfócitos), fibroblastos, fibras colágenas e epitelização. Para tal foram atribuídas três graduações pelo método de cruzes: 0 ausente, + moderada e ++ acentuada. Para a epitelização: 0 ausente, + parcial e ++ completa, e depois representados por escore 0, 1, 2, respectivamente^{7,12}. Foram realizadas

microfotografias usando-se câmera digital acoplada (Evolution LC, Media Cybernetics, USA).

Análise estatística

Os dados obtidos foram analisados utilizando-se o programa BioEstat versão 5.0. Para verificar se havia diferença da perimetria das coxas direita e esquerda antes e após 30 dias do procedimento cirúrgico foi utilizado o teste *t* para amostras pareadas. Para comparação dos resultados entre os grupos - sulfadiazina de prata (S), extrato aquoso de barbatimão (B), extrato hidroalcoólico do ipê-roxo (IR) e grupo controle (C), e entre os períodos decorridos da operação de sete, 14 e 30 dias em cada grupo, foi utilizado o teste Kruskal Wallis, e posteriormente quando necessário, o teste de Student Newman Keuls. O nível de significância adotado foi de 5 %.

RESULTADOS

Análise macroscópica

Os achados macroscópicos mostraram epitelização completa aos 14 dias em todos os animais dos grupos S, B e IR, enquanto neste período, apenas seis do grupo controle apresentavam as feridas parcialmente epitelizadas. No 30º dia de avaliação o grupo C apresentava dois animais com epitelização completa e seis com as feridas parcialmente epitelizadas. Não foram observadas hemorragias nem presença de secreções purulentas nos grupos de estudo.

Análise histológica

Na tabela 1 verifica-se que no 14º e 30º dia de avaliação houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo controle e os demais, pois no 14º dia as feridas do grupo S, grupo B e grupo IR já estavam totalmente epitelizadas, enquanto o grupo controle demonstrou atraso na epitelização.

Ao analisar o processo inflamatório (Tabelas 2 e 3), pode-se observar que aos sete dias não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos; já no 14º e 30º dia o grupo controle apresentou diferença em relação

Tabela 1 – Escores da presença de epitelização na cicatrização de ferida cutâneas, segundo a utilização de sulfadiazina de prata (S), extrato de barbatimão (B), extrato de ipê-roxo (IR) e grupo controle (C), durante o período de sete, 14 e 30 dias.

Escore	7 dias				14 dias				30 dias			
	S7	B7	IR7	C7	S14	B14	IR14	C14	S30	B30	IR30	C30
0 (0 = ausente)	6	5	3	6	0	0	0	2	0	0	0	0
+ (1 = parcial)	2	3	5	2	0	0	0	6	0	0	0	6
++ (2 = completa)	0	0	0	0	8	8	8	0	8	8	8	2
Total de animais	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Média dos escores	0,3	0,4	0,6	0,3	^a 2,0	^a 2,0	^a 2,0	^b 0,8	^a 2,0	^a 2,0	^a 2,0	^b 1,3
P	0,512				<0,001				<0,001			

Nota: Teste de Kruskal Wallis seguido de Student-Newman-Keuls. Letras diferentes indicam diferença estatisticamente significativa: ^{a, b} comparação entre grupos (S, B, IR e C); ^{c, d, f} comparação entre os períodos (sete, 14 e 30 dias).

^cS7 x ^dS14 x ^dS30: p-valor = <0,001

^cB7 x ^dB14 x ^dB30: p-valor = <0,001

^cIR7 x ^dIR14 x ^dIR30: p-valor = <0,001

^cC7 x ^dC14 x ^dC30: p-valor = 0,002

Tabela 2 – Escores da presença de neutrófilos na cicatrização de feridas cutâneas, segundo a utilização de sulfadiazina de prata (S), extrato de barbatimão (B), extrato de ipê-roxo (IR) e grupo controle (C), durante o período de sete, 14 e 30 dias

Escore	7 dias				14 dias				30 dias			
	S7	B7	IR7	C7	S14	B14	IR14	C14	S30	B30	IR30	C30
0 (0 = ausente)	0	0	0	0	6	5	8	0	8	8	8	0
+ (1 = moderada)	0	0	1	0	2	3	0	3	0	0	0	6
++(2 = acentuada)	8	8	7	8	0	0	0	5	0	0	0	2
Total de animais	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Média dos escores	2,0	2,0	1,9	2,0	^a 0,3	^a 0,4	^a 0,0	^b 1,6	^a 0,0	^a 0,0	^a 0,0	^b 1,3
P	0,392				0,001				<0,001			

Nota: Teste de Kruskal Wallis seguido de Student-Newman-Keuls. Letras diferentes indicam diferença estatisticamente significativa: ^{a, b} comparação entre grupos (S, B, IR e C); ^{c, d} comparação entre os períodos (sete, 14 e 30 dias).

^cS7 x ^dS14 x ^eS30: p-valor = <0,001

^cB7 x ^dB14 x ^eB30: p-valor = <0,001

^cIR7 x ^dIR14 x ^eIR30: p-valor = <0,001

^cC7 x ^dC14 x ^eC30: p-valor = 0,010

Tabela 3 – Escores da presença de linfócitos na cicatrização de feridas cutâneas, segundo a utilização de sulfadiazina de prata (S), extrato de barbatimão (B), extrato de ipê-roxo (IR) e grupo controle (C), durante o período de sete, 14 e 30 dias

Escore	7 dias				14 dias				30 dias			
	S7	B7	IR7	C7	S14	B14	IR14	C14	S30	B30	IR30	C30
0 (0 = ausente)	0	0	0	0	3	0	0	0	8	8	8	1
+ (1 = moderada)	8	7	8	7	5	7	7	3	0	0	0	5
++(2 = acentuada)	0	1	0	1	0	1	1	5	0	0	0	2
Total de animais	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Média dos escores	1,0	1,1	1,0	1,1	^a 0,6	1,1	1,1	^b 1,6	^a 0,0	^a 0,0	^a 0,0	^b 1,1
P	0,559				0,005				0,004			

Nota: Teste de Kruskal Wallis seguido de Student-Newman-Keuls. Letras diferentes indicam diferença estatisticamente significativa: ^{a, b} comparação entre grupos (S, B, IR e C); ^{c, d, e} comparação entre os períodos (sete, 14 e 30 dias).

^cS7 x ^dS14 x ^eS30: p-valor = <0,001

^cB7 x ^dB14 x ^eB30: p-valor = <0,001

^cIR7 x ^dIR14 x ^eIR30: p-valor = <0,001

C7 x C14 x C30: p-valor = 0,103

Tabela 4 – Escores da presença de neovasos na cicatrização de feridas cutâneas, segundo a utilização de sulfadiazina de prata (S), extrato de barbatimão (B), extrato de ipê-roxo (IR) e grupo controle (C), durante o período de sete, 14 e 30 dias.

Escore	7 dias				14 dias				30 dias			
	S7	B7	IR7	C7	S14	B14	IR14	C14	S30	B30	IR30	C30
0 (0 = ausente)	0	0	0	0	0	0	1	0	1	7	0	4
+(1 = moderada)	0	0	1	7	8	8	7	5	7	1	8	4
++(2 = acentuada)	8	8	7	1	0	0	0	3	0	0	0	0
Total de animais	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Média dos escores	^a 2,0	^a 2,0	^a 1,9	^b 1,1	1,0	1,0	^a 0,9	^b 1,4	^a 0,9	^b 0,1	^a 1,0	^c 0,5
P	<0,001				0,023				<0,001			

Nota: Teste de Kruskal Wallis seguido de Student-Newman-Keuls. Letras diferentes indicam diferença estatisticamente significativa: ^{a, b, c} comparação entre grupos (S, B, IR e C); ^{d, e, f} comparação entre os períodos (sete, 14 e 30 dias).

^dS7 x ^eS14 x ^fS30: p-valor = <0,001

^dB7 x ^eB14 x ^fB30: p-valor = <0,001

^dIR7 x ^eIR14 x ^fIR30: p-valor = <0,001

^dC7 x ^eC14 x ^fC30: p-valor = 0,010

aos demais, apresentando processo inflamatório em fase tardia da cicatrização.

Em relação à presença de neovasos, demonstrada na tabela 4, observou-se diferença estatisticamente significativa do grupo controle em relação aos demais grupos em todos os períodos de avaliação.

A tabela 5 mostra a presença de fibroblastos, onde o grupo controle apresentou diferença estatisticamente significativa dos grupos S, B e IR no 7º e 30º dia, a presença de colágeno (Tabela 6), mostra diferença estatisticamente significativa entre o grupo controle e os demais no 30º dia de avaliação.

Tabela 5 – Escores da presença de fibroblastos na cicatrização de feridas cutâneas, segundo a utilização de sulfadiazina de prata (S), extrato de barbatimão (B), extrato de ipê-roxo (IR) e grupo controle (C), durante o período de sete, 14 e 30 dias.

Escore	7 dias				14 dias				30 dias			
	S7	B7	IR7	C7	S14	B14	IR14	C14	S30	B30	IR30	C30
0 (0 = ausente)	0	0	0	0	2	0	0	0	7	5	6	2
+ (1 = moderada)	0	0	0	7	6	8	8	5	1	3	2	3
++ (2 = acentuada)	8	8	8	1	0	0	0	3	0	0	0	3
Total de animais	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Média dos escores	^a 2,0	^a 2,0	^a 2,0	^b 1,1	0,8	1,0	1,0	0,6	^a 0,1	^a 0,4	^a 0,3	^b 1,1
P	<0,001				0,105				0,007			

Nota: Teste de Kruskal Wallis seguido de Student-Newman-Keuls. Letras diferentes indicam diferença estatisticamente significativa: ^{a, b} comparação entre grupos (S, B, IR e C); ^{c, d, e} comparação entre os períodos (sete, 14 e 30 dias).

^cS7 x ^dS14 x ^eS30: p-valor = <0,001

^cB7 x ^dB14 x ^eB30: p-valor = <0,001

^cIR7 x ^dIR14 x ^eIR30: p-valor = <0,001

C7 x C14 x C30: p-valor = 0,185

Tabela 6 – Escores da presença de colágeno na cicatrização de feridas cutâneas, segundo a utilização de sulfadiazina de prata (S), extrato de barbatimão (B) e extrato de ipê-roxo (IR), durante o período de sete, 14 e 30 dias

Escore	7 dias				14 dias				30 dias			
	S7	B7	IR7	C7	S14	B14	IR14	C14	S30	B30	IR30	C30
0 (0 = ausente)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
+ (1 = moderada)	8	7	8	8	3	1	1	5	0	0	0	5
++ (2 = acentuada)	0	0	0	0	5	7	7	3	8	8	8	3
Total de animais	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Média dos escores	1,0	0,9	1,0	1,0	1,6	1,9	1,9	1,4	^a 2,0	^a 2,0	^a 2,0	^b 1,4
P	0,392				0,102				<0,001			

Nota: Teste de Kruskal Wallis seguido de Student-Newman-Keuls. Letras diferentes indicam diferença estatisticamente significativa: ^{a, b} comparação entre grupos (S, B, IR e C); ^{c, d} comparação entre os períodos (sete, 14 e 30 dias).

^cS7 x ^dS14 x ^eS30: p-valor = <0,001

^cB7 x ^dB14 x ^eB30: p-valor = <0,001

^cIR7 x ^dIR14 x ^eIR30: p-valor = <0,001

C7 x C14 x C30: p-valor = 0,141

DISCUSSÃO

A ligadura da veia femoral foi realizada seguindo o método descrito por Bergan *et al.*¹¹. Este modelo animal também foi descrito por outros autores que utilizaram a ligadura de grandes veias para confeccionar um modelo que contribuísse para estudos que necessitavam de alteração da circulação^{13,14}. Esta alteração foi confirmada neste experimento por meio da perimetria crural realizada antes e depois da ligadura da veia femoral.

A diferença significativa observada na perimetria dos membros posteriores demonstrou que houve aumento de volume no membro submetido à ligadura da veia femoral e que segundo Depalma e Bergan¹⁵ o edema é primeiro sinal de hipertensão venosa, confirmando assim o modelo descrito por Bergan *et al.*¹¹ e outros autores.

Neste estudo, a lesão cutânea padronizada foi confeccionada utilizando punch metálico circular que permite a extração de peça tecidual cutânea mantendo a integridade da camada muscular subjacente e a hemostasia por compressão digital com gazes esterilizadas. Estes procedimentos também foram utilizados e considerados eficazes por Amorim *et al.*¹⁶ e Garros *et al.*¹⁷.

Os achados macroscópicos mostraram epitelização completa aos 14 dias em todos os animais dos grupos S, B e IR, achados semelhantes foram encontrados em estudos de diferentes fitoterápicos que favoreceram a epitelização^{18,4,19}, não foram observadas hemorragias nem presença de secreções purulentas nos grupos de estudo.

A avaliação histológica, ao analisar a epitelização os grupos S, B e IR, mostrou epitelização completa aos 14 dias, coincidindo com os trabalhos de Kjolseth *et al.*²⁰ e Lansdown *et al.*²¹ que utilizaram a sulfadiazina de prata, Martins e Alves¹⁹ e Mendonça *et al.*²² o Barbatimão e Park *et al.*²³ e Silva⁷ o ipê-roxo, onde os autores relatam que as substâncias utilizadas favorecem o processo de cicatrização, mostrando assim atraso da epitelização no grupo controle quando comparado com os demais grupos.

Quanto à presença de neutrófilos e linfócitos o grupo controle apresentou processo inflamatório em fase tardia do processo de cicatrização, como nos trabalhos de Araújo *et al.*²⁴, Castelo Branco Neto *et al.*²⁵ e Carvalho²⁶. Segundo Orgill e Demling²⁷ a presença de neutrófilos e linfócitos encontrados em fase mais tardia sugerem atraso no debridamento, comprometimento da evolução do pro-

cesso cicatricial e da epitelização, podendo justificar a vantagem dos demais grupos sobre o grupo controle.

Em relação à proliferação vascular, observou-se que os valores maiores foram encontrados no 7º dia, e diminuição progressiva no 14º e 30º. Avaliações semelhantes foram citadas por Brito²⁸ e Miranda²⁹ que observaram, dentro da massa de tecido de granulação, vasos sanguíneos dispostos perpendicularmente ao epitélio e que, com o evoluir do processo de reparação, iam se dispondo paralelamente e diminuía de quantidade.

Ao analisar os fibroblastos, verificou-se que o grupo controle apresentou diferença significativa aos demais grupos no período de sete e 30 dias. No 7º, todos os animais dos grupos S, IR e B apresentaram quantidades acentuadas de fibroblastos, enquanto no grupo C apenas um animal. A presença mais acentuada no 7º dia encontrada

nos grupos em estudo coincide com os resultados obtidos por Santos³⁰ e segundo Araújo *et al.*²⁴, o prolongamento da fase inflamatória da cicatrização influencia a fase de fibroplasia, ou seja, quanto mais prolongada a fase inflamatória, mais tarde começa a deposição dos fibroblastos na região, coincidindo com os resultados encontrados no grupo C.

Em relação ao colágeno, os valores foram significativamente maiores aos 14 e 30 dias de pós-operatório do que aos sete dias, em todos os grupos, coincidindo com os resultados encontrados por Garros *et al.*¹⁷.

A análise dos resultados morfológicos permite inferir que o grupo da sulfadiazina de prata, barbatimão e ipê-roxo favoreceram o processo de cicatrização das feridas cutâneas sob hipertensão venosa, quando comparados com o controle.

A B S T R A C T

Objective: Morphological study of effects of silver sulfadiazine, *Tabebuia avellanedae* (ipê-roxo) extract and *Stryphnodendron adstringens* (barbatimão) extract on cutaneous wound healing was done. **Methods:** Ninety six Wistar rats were used. All animals underwent a femoral right vein ligation to induce a venous hypertension. Thirty days after the cutaneous wound was done, they were divided into groups of four animals. Group S received silver sulfadiazine topical application; group IR, *Tabebuia avellanedae* extract topical application; group B received *Stryphnodendron adstringens* extract topical application and group C received physiological solution topical application, every day for a period of seven, 14 and 30 days. Histology analyzed the presence vascular proliferation, neutrophil and lymphocyte, fibroblast, collagen fiber and epithelization. **Results:** The macroscopic analysis showed complete epithelization at 14 days in group S, IR e B. The histological data at 14 days of observation only group C still showed incomplete epithelization in six animals. At the same period there was a statistic significant difference between the control group and the others groups as inflammation process and neovascularization. About the presence fibroblasts and collagen, there was statistic significant difference between the control group and the others groups at the 30 days because at this period the control group still showed fibroblasts and collagen lower when compared to the others groups. **Conclusion:** The morphological analysis of the results permits to infer that the group S, IR and B had a better healing of skin wounds, when compared with the control.

Key word: *Stryphnodendron adstringens*. Healing wound. *Tabebuia avellanedae*. Silver sulfadiazine.

REFERÊNCIAS

- Clark RA. Cutaneous tissue repair: basic biologic considerations. *J Am Acad Dermatol.* 1985 Nov;13(5 Pt 1):701-25.
- Dealey C. Cuidando de feridas: um guia para enfermeiras. São Paulo: Atheneu; 1996. p.1-21.
- Eurides D, Mazzanti A, Gonçalves GF, Belletti ME, Silva LAF, Fioravante, MCS, Chaves NST, Bombonato PP, Campos VA, Ogata AS. Aspectos morfológicos, morfométricos e histológicos da reparação tecidual de feridas cutâneas de camundongos tratadas com óleo de copaíba (*Copaifera langesdorfii*). *Vet Notícias.* 1988; 4(1):77-82.
- Sanchez- Neto R. Aspectos morfológicos e morfométricos da reparação tecidual de feridas cutâneas de ratos com e sem tratamento com solução de papaína a 2%. *Acta Cir Bras.* 1993; 8: 18-23
- Bondi EE. Topical tretinoin therapy. *Am Fam Physician.* 1989 May;39(5):269-72..
- Lorenzi H. Árvores brasileiras manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas no Brasil. Nova Odessa. Plantarum, 1992.
- Silva DT. O uso do Ipê-Roxo (*Tabebuia vellanadae*) na cicatrização de feridas cutâneas em ratos. [Dissertação]. Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2006.
- Panizza, S, Rocha AB, Gecchi R, Souza E, Silva RAP. *Stryphnodendron barbadetiman* (vellozo) *martius*: teor em tanino na casca e sua propriedade cicatrizante. *Rev. Bras. Cienc. Farm.* 1988; 10:101-6.
- Ribeiro AQ, Leite, JPV, Dantas-Barros AM. Perfil de utilização de fitoterápicos em farmácias comunitárias de Belo Horizonte sob influência da legislação nacional. *Rev. Bras. Farmacognosia.* 2005; 15(1).
- Quer PF. *Medicamenta.* Barcelona: Labor, 1976; 1736p.
- Bergan JJ, Pascarella L, Schmid-Schönbein GW. Pathogenesis of primary chronic venous disease: Insights from animal models of venous hypertension. *J Vasc Surg.* 2008 Jan;47(1):183-92.
- Santos LOM, Simões MLPB, Machado APB, Matisoski filho GR, Endo PC, Gruen GR, Cipriani VR, Mesquita LD. Efeito da somatotropina sobre a cicatrização de feridas cutâneas em ratos. *Acta Cir Bras.* 2002; 17(4):220-4.
- Bergula AP, Huang W, Frangos JA. Femoral vein ligation increases bone mass in the hindlimb suspended rat. *Bone.*1999; 24(3): 171-7.
- Hahn TL, Whitfield R, Salter J, Granger DN, Unthank JL, Lalka SG. Evaluation of the role of intercellular adhesion molecule 1 in a rodent model of chronic venous hypertension. *J Surg Res.* 2000; 88(2): 150-4.
- DePalma RG, Bergan JJ. Chronic venous insufficiency. In:Dean RH, Yao JST, Brewster D. *Current Diagnosis & Treatment in Vascular*

- Surgery. 1st ed. Norwalk, CT: Appleton & Lange; 1995. p. 365-374.
16. Amorim E, Matias JEF, Coelho JCU, Campos ACL, Stahlke Jr HJ, Timi JRR, Rocha LCA, Moreira ATR, Rispoli DZ Ferreira LM. Efeito do uso tópico do extrato aquoso de *Orbignya phalerata* (babaçu) na cicatrização de feridas cutâneas: estudo controlado em ratos. *Acta Cir Bras*. 2006; 21(suppl 2):67-76.
 17. Garros IC, Campos ACL, Tâmbara EM, Tenório SB, Torres OJM, Agulham MA, Araújo ACF, Sains-Isolan PMB, Oliveira EM, Arruda ECM. extrato de *Passiflora edulis* na cicatrização de feridas cutâneas abertas em ratos: estudo morfológico e histológico. *Acta Cir Bras*. 2006;21 Supl 3:55-65.
 18. Marchini FB. Estudo Morfológico e morfonético da Cicatrização de Feridas cutâneas abertas em ratos albinos com e sem tratamento com óleo de Rosa Mosqueta. [Dissertação]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina;1994.
 19. Martins PS, Alves ALG. Comparação entre fitoterápicos de uso tópico na cicatrização e pele em eqüinos. *Archives of Veterinary Science*. 2003; 8(2):1-7.
 20. Kjolseth D, Frank JM, Barker JH, Anderson GL, Rosenthal AI, Acland RD, Schuschke D, Campbell FR, Tobin GR, Weiner LJ. Comparison of the effects of commonly used wound agents on epithelialization and neovascularization. *J Am Coll Surg*. 1994 Sep;179(3):305-12.
 21. Landsdown ABG, Sampson B, Laupattarakasem P, Vuttivirojana A: Silver aids healing in the sterile skin wound: experimental studies in the laboratory rat. *Br J Dermatol*. 1997; (137):728-35.
 22. Mendonça GBN, Morais JM. Laser As-Ga-Al de baixa potência associado com solução aquosa de barbatimão (*stryphnodendron barbatiman martius*) na reparação tecidual de ferida cutânea séptica de ovino. Universidade Federal de Goiás; 2008. [Acesso em 06 de abril de 2009]. Disponível em: <http://www.sovergs.com.br/conbravet2008/anais/cd/resumos/R1190-3.pdf>
 23. Park BS, Lee KG, Shibamoto T, Lee SE, Takeoka GR. Antioxidant activity and characterization of volatile constituents of *Tahebo* (*Tabebuia impetiginosa*). *J. Agri. Food Chem*. 2003; v .51, p.295-300.
 24. Araújo CFR, Souza Filho ZA, Greca FH, Guerreiro MHCPM, Leite AL, Mansur AEC, Kantor DC, Nassif AE. Efeitos do Agarol® e do Trigliceril® sobre a cicatrização de pele: estudo experimental em ratos. *Acta Cir Bras*. 1998; 13(4):232-7.
 25. Gomes CS, Campos ACL, Torres OJM, Vasconcelos PRL, Moreira ATR, Tenório SB, Tâmbara EM, Sakata K, Moraes Jr H, Ferrer ALS. Efeito do extrato de *Passiflora Edulis* na cicatrização da parede abdominal de ratos: estudo morfológico e tensiométrico. *Acta Cir Bras*. 2006;21 Suppl 2:7-14.
 26. Carvalho TMMB. Estudo do Anidro Carbônico na cicatrização de defeito cutâneo confeccionado em membro posterior submetido à ligadura da veia femoral, em ratos. [Tese] Campo grande. Universidade Federal de Mato Grosso do sul. 2009.
 27. Orgill D, Demling RH. Current concepts and approaches to wound healing. *Critical Care Medicine*, Baltimore. 1988; v.16, n.9, p.899-908.
 28. Brito NMB. Aspectos morfológicos e morfométricos da cicatrização de feridas cutâneas abertas em ratos tratados com óleo de copaíba. [Dissertação] .São Paulo: Universidade Federal de São Paulo;1996.
 29. Miranda LTGS. Uso da tintura de Arnica em feridas cutâneas abertas em ratos. [Dissertação] São Paulo: Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina; 2001.
 30. Santos MFS, Czezko NG, Nassif PAN, Ribas-Filho JM, Alencar BLF, Malafaia O, Ribas CAPM, Trautwein VM, Henriques GS, Maia JMA, Bittencourt RCA. Avaliação do uso do extrato bruto de *Jatropha gossypifolia* L. na cicatrização de feridas cutâneas em ratos. *Acta Cir Bras*. 2006; 21 Supl 3:2-7.
- Recebido em 18/12/2008
Aceito para publicação em 25/02/2009
Conflito de interesse: nenhum
Fonte de financiamento: FUNCECT/CAPES
- Como citar este artigo:**
Coelho JM, Antonioli AB, Silva DN, Carvalho TMMB, Pontes ERJC, Odashiro AN. O efeito da sulfadiazina de prata, extrato de ipê-roxo e extrato de barbatimão na cicatrização de feridas cutâneas em ratos . *Rev Col Bras Cir*. [periódico na Internet] 2010; 37(1). Disponível em URL: <http://www.scielo.br/rcbc>
- Endereço para Correspondência:**
Julice Medeiros Coelho
E-mail: julicecoelho@hotmail.com

Análise biomecânica da solidarização de tendões para reconstrução do ligamento cruzado anterior

Biomechanic analysis of the sewed tendons for the reconstruction of the anterior cruciate ligament

EDMAR STIEVEN FILHO¹; OSVALDO MALAFAIA, ECBC-PR⁵; JURANDIR MARCONDES RIBAS-FILHO, TCBC-PR⁵; OTAVIANO ESTEVES DOS SANTOS DINIZ²; PAULO CÉSAR BORGES³; MAURO ALBANO¹; MÁRCIO KUME¹; JOÃO LUIZ VIEIRA DA SILVA¹; MARIO NAMBA⁴

R E S U M O

Objetivo: Avaliar a diferença do comportamento mecânico de tendões flexores solidarizados e não solidarizados para verificar se a solidarização tem função efetiva. **Métodos:** Vinte e quatro tendões digitais bovinos frescos foram usados. Para determinar a área da secção transversal utilizou-se alginato. Dez tendões foram solidarizados seguindo as orientações do fabricante; outros 10 pares não. Foram desenvolvidas garras para fixação dos enxertos à máquina universal para simulação da fixação, sendo a superior bipartida e de passagem controlada dos pinos e a inferior com dentes alternados. **Resultados:** A carga máxima dos corpos de prova não solidarizados foi de $849,4 \text{ N} \pm 386,8$ a área $30,4 \text{ mm}^2 \pm 7,7$, tensão de $29 \pm 17 \text{ Mpa}$. Os solidarizados obtiveram carga máxima de $871,8 \text{ N} \pm 484,9$ área $35 \text{ mm}^2 \pm 5,8$, tensão de $24 \pm 10 \text{ Mpa}$. Não houve diferença estatística entre os dois grupos ($p > 0,05$). **Conclusão:** A distribuição de probabilidade mostra que para 400 N os tendões não solidarizados apresentam confiabilidade de 83,8% e os solidarizados de 78,5%.

Descritores: Ligamento cruzado anterior. Fêmur. Dispositivos de fixação ortopédica. Mecânica, tendões.

INTRODUÇÃO

A reconstrução do ligamento cruzado anterior - uma das operações eletivas mais comuns dos membros inferiores -, é fator determinante para a obtenção de melhores resultados no retorno à prática esportiva em pacientes com instabilidade anterior do joelho¹.

A técnica de fixação transversal RigidFix®, para tendões flexores, tem sido utilizada na reconstrução do ligamento cruzado anterior. Um dos seus passos constitui-se no preparo do enxerto de tendões flexores, limpeza, sutura das quatro extremidades livres e solidarização dos tendões. A solidarização consiste no processo de colocar dois tendões paralelos e suturá-los, na tentativa de transformá-lo em um corpo único. Esse processo exige tempo e dedicação de um dos membros da equipe cirúrgica para que seja executado².

Este trabalho tem os objetivos: 1. verificar a diferença do comportamento mecânico de tendões flexores solidarizados e não solidarizados e avaliar a carga máxima suportada; 2. durante o teste dos tendões, analisar se eles se comportam de maneira independente ou como um úni-

co corpo de prova; 3. se há influência da solidarização; 4. verificar a probabilidade de falha.

MÉTODOS

Foram adquiridos 24 tendões digitais bovinos frescos provenientes do cruzamento industrial entre as raças simental e nelore, todos machos com três anos de idade. Inicialmente os tendões eram dissecados em frigorífico por um dos autores previamente treinado (Figura 1). Depois de dissecados esses tendões eram divididos em dois, formando pares, simulando os tendões flexores humanos. Quatro tendões foram desprezados.

Os pares foram colocados lado a lado e cada par foi denominado "corpo de prova". Para determinar-se a área da secção transversal dos corpos de prova, eles foram suturados nas extremidades com um fio cirúrgico Ethibond® 2 e colocados na posição de pêndulo com carregamento de 20N. Nesta condição adquiriram-se suas impressões em pasta de alginato (Alginato Jeltrade Tipo II Presa Normal)³ para formar um molde do corpo de prova que, após alguns

Trabalho realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, no Centro de Traumatologia Esportiva e Artroscopia (CTEA) de Curitiba e Programa de Pós-Graduação em Princípios da Cirurgia do Hospital Universitário Evangélico de Curitiba/Faculdade Evangélica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

1. Ortopedista do CTEA, Curitiba, PR, Brasil. 2. Engenheiro mecânico da UTFPR, Curitiba, PR, Brasil. 3. Doutor em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Santa Catarina; orientador de doutorado da UTFPR, Curitiba, PR, Brasil. 4. Ortopedista grupo CTEA, coordenador da pós-graduação em Artroscopia – UFPR, Curitiba, PR, Brasil. 5. Professor Permanente do Programa de Pós-Graduação em Princípios da Cirurgia do Hospital Universitário Evangélico de Curitiba/Faculdade Evangélica do Paraná, Curitiba, PR-BR.



Figura 1 – Tendão digital bovino dissecado.

segundos, ficava com consistência borrachosa. Neste ponto o alginato era retirado, mantendo a impressão do corpo de prova. Esse molde era seccionado transversalmente.

As secções geradas pelo molde de alginato eram digitalizadas com resolução de 600dpi por digitalizador HP J5780®.

As áreas de secção transversal dos moldes foram medidas com auxílio do programa Image-Pro Plus, que através das imagens digitalizadas tem a capacidade de fornecer uma medida de área (Figura 2).

A parte da secção transversal mais fina de cada corpo de prova foi selecionada para cálculo da área. Como os pares de tendões são dobrados ao meio para formar o enxerto quádruplo, a área mínima de cada um dos pares foi multiplicada por dois.

Preparação dos corpos de prova

Os tendões foram preparados na mesa auxiliar, sendo colocado um sobre o outro e dobrando-os sobre um fio de Ethibond® 5 (enxerto quádruplo). Dez pares de tendões foram solidarizados com fio Ethibond® 2 na extremidade proximal dos enxertos, seguindo as orientações do fabricante (Figura 3)². Outros dez não foram solidarizados.

Foram desenvolvidas garras para fixação dos enxertos quádruplos à máquina universal para simulação da fixação.

A garra superior se caracterizava por ser bipartida e de passagem controlada do pino transversal. Esta garra teve como objetivo controlar a incerteza do posicionamento do pino durante os testes na máquina de ensaio. O implante original era um pino transversal, à base de ácido polilático; o pino para teste foi usinado em aço para formar um sistema infalível, evitando que possíveis falhas no pino interferissem na avaliação das características biomecânicas (Figura 4).

A garra inferior de dentes alternados foi fabricada de forma a evitar o escorregamento dos tendões durante ao ensaio.

Para aumentar o agarre do sistema aos corpos de prova foi utilizada uma gaze em torno do tendão para evitar seu escorregamento devido ao desprendimento natural de gordura durante o teste⁴.

Os enxertos quádruplos foram divididos em dois grupos: os não solidarizados - corpos de prova de um a dez (CP01 ao CP10) e os solidarizados (CP11 ao CP20). Foram levados à tração utilizando-se da garra superior bipartida de passagem controlada e a garra inferior de dentes alternados.



Figura 2 – Exemplo de imagem produzida pelo programa Image-Pro Plus.

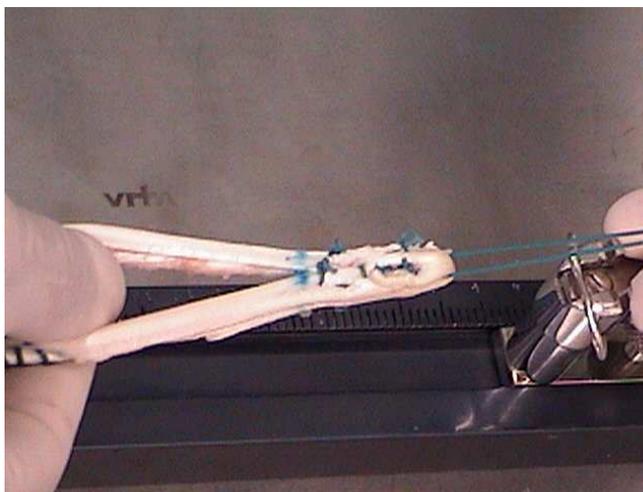


Figura 3 – Momento da solidarização dos tendões.



Figura 4 – Garra superior bipartida.

Os ensaios de tração axial foram realizados no Laboratório de Biomecânica da UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná). Foi utilizada máquina universal de ensaios MTS 810 com célula de carga modelo 661.19F-02 com capacidade para 10 kN da MTS Systems Corporation e velocidade de ensaio de 40 mm/min. Os resultados de força máxima e de força versus deslocamento foram obtidos (Figura 5).

Os resultados foram submetidos à análise de variância ANOVA. Também foi realizada a probabilidade utilizando-se a distribuição de Weibull, para comparar a probabilidade de falha entre os dois grupos, construindo-se o intervalo de 95% de confiança para a confiabilidade na carga máxima de 400 N. Foi considerado falha, a rotura do primeiro tendão, ou seja, o ápice do primeiro grande pico. Os testes foram realizados com os programas Microsoft® Excel XP e Origin Pro® 6.1.

RESULTADOS

Neste estudo foram considerados 20 pares de tendões bovinos dos quais 10 foram solidarizados e os outros 10 não solidarizados. A variável de interesse foi a carga máxima dos corpos de prova. Quatro tendões foram desprezados por erro na dissecação.

Os resultados dos testes estão descritos em tabela com os valores da tensão (σ), área da seção transversal (Ao) e força (N) (Tabelas 1 e 2).



Figura 5 – Momento de montagem do teste do corpo de prova.

Tabela 1 - Resultados dos experimentos em tendões solidarizados (n=10).

	Força(N)	Ao (mm ²)	σ (MPa)
Média	30,4	871,8	29
DP	484,9	7,7	7,4
Mínimo	179,5	22,4	7,9
Máximo	1456,8	47,2	56,1

Nota: n = número de testes, DP = desvio-padrão, A_o = área, σ = tensão

Tabela 2 - Resultados dos experimentos em tendões não solidarizados (n=10).

	Força(N)	Ao (mm ²)	σ (MPa)
Média	849,4	35	24,3
DP	386,8	5,8	10,3
Mínimo	236,4	26,8	6,5
Máximo	1134	44,2	35,7

Nota: n = número de testes, DP = desvio-padrão, A_o = área, σ = tensão

A carga máxima dos corpos de prova não solidarizados foi de 849,4 N \pm 386,8 e dos solidarizados 871,8 N \pm 484,9. Pelo teste ANOVA não houve diferença estatística entre os dois grupos ($p=0,9$).

A rotura dos corpos de prova se deu na região dos pinos, aonde eles são dobrados 180° para formação do tendão quádruplo.

Na análise dos gráficos, foi considerado comportamento independente, quando se obteve dois grandes picos no gráfico. Nesses casos se considera que a carga foi depositada inicialmente sobre um dos tendões do corpo de prova e após o pico máximo, ela foi transferida ao segundo tendão, formando um segundo pico (Figura 6).

Foi considerado como comportamento único do tendão quando houve apenas um pico de força (Figura 7). Dos 20 testes, 14 tiveram comportamento independente.

Os resultados em relação ao número de picos estão representados na tabela 3.

Nos casos com três picos, considerou-se como sendo o inicial referente à rotura do fio da solidarização, pois este tem baixa amplitude (Figura 8). Os valores de força para os picos onde ocorreu a rotura do fio foram de 297 N e 288 N.

Nos tendões solidarizados que apresentaram dois picos, o primeiro foi sempre maior que o segundo. O mesmo não ocorreu em três casos dos tendões não solidarizados com o segundo pico maior que o primeiro.

Tabela 3 - Análise dos gráficos em relação ao números de picos de força.

Condição	Um pico	Dois picos	Três picos
Não solidarizado	1	9	0
Solidarizado	5	3	2

A distribuição de Weibull de dois parâmetros mostrou-se adequada em relação aos dados obtidos para os tendões solidarizados e não solidarizados (Tabela 4).

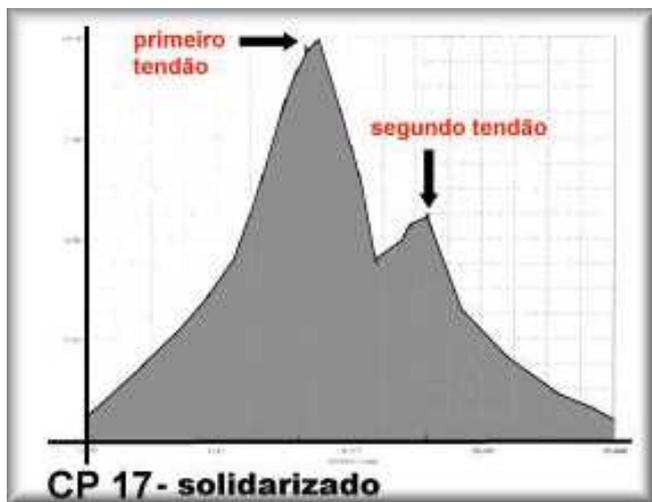


Figura 6 - Comportamento independente dos tendões.



Figura 7 - Comportamento único dos tendões.

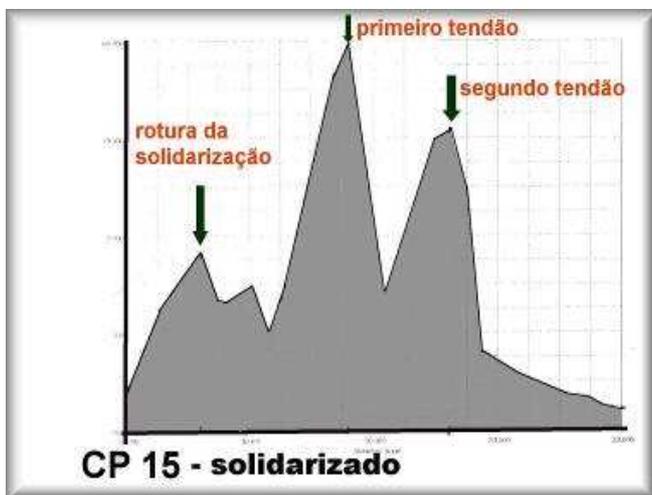


Figura 8 - Tendões independentes onde o 1º pico refere-se à solidarização.

Os tendões não solidarizados apresentaram valor de $\hat{\alpha}$ maior indicando menor dispersão dos resultados que pode refletir na confiabilidade. Ambos os conjuntos de dados ajustaram-se perfeitamente à distribuição de Weibull de dois parâmetros (valor alto de r^2).

No grupo não solidarizado estimou-se que a probabilidade de ruptura com uma carga de até 400 N era igual a 0,1794. O intervalo de 95% de confiança para esta probabilidade foi de (0,1449 – 0,2210), indicando que existe 95% de chance de que este intervalo contenha a probabilidade de ruptura para uma carga de até 400 N em tendões não solidarizados. Isto equivale a dizer que a confiabilidade em 400 N correspondeu a 0,8206 com intervalo de 95% de confiança (0,7790 - 0,8551).

Já para o grupo solidarizado estimou-se que a probabilidade de ruptura com carga de até 400 N era igual a 0,2336. O intervalo de 95% de confiança para esta probabilidade foi de (0,1978 – 0,2747), indicando que existe 95% de chance de que este intervalo contenha a probabilidade de ruptura para carga de até 400 N em tendões solidarizados. Isto equivale a dizer que a confiabilidade em 400 N correspondeu a 0,7664 com intervalo de 95% de confiança (0,7253 - 0,8022)

Apesar de que a confiabilidade para carga de 400 N ter sido 7% maior no grupo não solidarizado em relação ao grupo solidarizado (0,8206 dividido por 0,7664), houve uma interseção dos intervalos de 95% de confiança, indicando a não rejeição da hipótese nula de mesma confiabilidade na carga máxima de 400 N (Figura 9).

Tabela 4 - Análise de Weibull dos dados e o r^2

Condição	Alfa (α)	Beta(β)	r^2
Solidarizado	1012,7	1,52	0,97
Não solidarizado	984,7		0,97

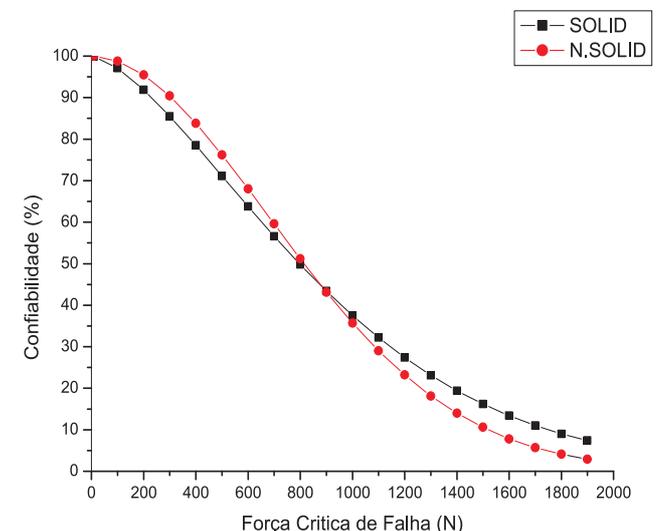


Figura 9 - Distribuição de probabilidade de Weibull.

DISCUSSÃO

A escolha pelo tendão extensor digital bovino se fez por serem de fácil obtenção, baixo custo e por possuírem semelhança quanto às propriedades mecânicas do tendão humano. Embora existam algumas diferenças, elas não interferem na análise comparativa. Assim, os enxertos de tendão digital bovino podem ser considerados como substitutos de tendões flexores humanos em ensaios de tração⁵. Utilizaram-se tendões frescos (resfriados apenas) visto que seu armazenamento e esterilização podem influenciar nas propriedades mecânicas do enxerto^{6,7}.

Poucos estudos foram realizados no desenvolvimento de garras para testes de carga em tendões. Na sua maioria, os testes são feitos com corpos de prova tendão-osso, onde o tendão está fixo à uma parte óssea, e a preensão da garra se dá no baguete ósseo e não no tendão.

Para evitar que os dados de força versus deslocamento sejam poluídos, tentou-se ao máximo limitar as variáveis do sistema⁸⁻¹⁰. Sendo assim, foi necessário o desenvolvimento de um sistema de garras e simuladores de fixação com alta resistência, para que a falha ocorresse no tendão, evitando-se novas variáveis.

Para o sistema de fixação superior foi confeccionado um dispositivo bipartido de passagem controlada, no qual era possível controlar a passagem dos pinos de aço, evitando-se incertezas na passagem dos pinos que poderiam acarretar dificuldade na análise dos dados. A garra inferior de dentes alternados foi eficaz em contornar o escorregamento do tendão; porém, isso só se alcançou após a utilização de uma gaze em torno do tendão pois ele desprende gordura durante o teste⁵.

A obtenção da área dos corpos de prova pela secção transversal do Alginato Jeltrade Tipo II demonstrou ser técnica fácil e eficaz. O único cuidado foi a medição da área imediatamente após a impressão, pois o tendão tendia a retrair-se durante a secagem. Isto também foi observado por outros autores⁴.

Como esperado, durante os testes, a rotura do tendão se deu na região dos pinos, por concentração de tensão, uma vez que eles são dobrados 180° neste ponto.

Quanto à necessidade de solidarização, pôde-se notar que foi obtida cooperação mútua em cinco pares solidarizados e em apenas um não solidarizado. Apesar da pequena amostra, este fato sugere que a solidarização tenha alguma eficácia no comportamento biomecânico do tendão quádruplo, ou seja, faz com que ele tenda a trabalhar como um único tendão.

A maioria dos corpos de prova não solidarizados tiveram dois grandes picos no gráfico do mesmo teste. Supõe-se com isso que os dois tendões do enxerto quádruplo estivessem atuando separadamente.

Mesmo nos cinco casos em que os tendões solidarizados tiveram mais de um pico de tensão, o primeiro foi maior que o segundo. Isso não aconteceu em dois casos dos tendões não solidarizados. O segundo foi maior

que o primeiro, indicando que o sistema falhou antes de atingir sua resistência máxima.

Nos casos de dois grandes picos de tensão, fica claro que os tendões trabalharam de forma independente. Em dois casos os solidarizados apresentaram três picos de tensão, sendo o primeiro muito menor em relação aos outros. Neles, o primeiro pico se referia à rotura do fio da solidarização.

Também é possível dizer que a solidarização dos tendões possui característica de que, quando não auxilia na execução mútua dos tendões, dá a falsa impressão de que o enxerto está funcionando corretamente até valores de carregamento de 300 N - onde o fio se rompe afrouxando o sistema. Este tipo de falha ocorreu em três experimentos, mostrando a importância da pré-tensão do tendão no trans-operatório antes da fixação tibial. Outra hipótese seria a de usar um fio com resistência menor para que diminua essa margem de 300 N da "acomodação" da solidarização.

Neste mesmo enfoque pôde-se analisar a distribuição de probabilidade de Weibull. Observou-se que para 400 N os tendões não solidarizados apresentavam confiabilidade de 82,06%, ou seja, com base nos dados deste trabalho, 82,06% dos casos terão sucesso em carregamento até este valor. Já para os tendões solidarizados este valor é de 76,64% para 400 N, porém esta diferença não foi estatisticamente significativa (interseção dos intervalos de 95% de confiança).

As evidências indicaram, que esse resultado pior dos tendões solidarizados ocorreu devido à rotura do fio de solidarização, pois após 800 N a confiabilidade dos solidarizados supera a dos não solidarizados.

A carga suportada por qualquer sistema de fixação deve ser de no mínimo 400 N nas primeiras três semanas de pós-operatório para possibilitar a reabilitação mais adequada. Nos testes teve-se como carga máxima para os enxertos não solidarizados 849,2 N \pm 386,7 e dos solidarizados foi de 871,5 N \pm 484,8 não havendo diferença estatística entre os dois grupos ($p > 0,05$). Neste trabalho não foram avaliadas as características do implante original e da estrutura óssea humana, mas foi usado enxerto de extensores bovinos que tem proximidade biomecânica com o enxerto de tendões flexores humano³.

A carga máxima dos corpos de prova não solidarizados foi de 849,4 N \pm 386,8 e dos solidarizados de 871,8 N \pm 484,9 e não houve diferença entre os dois grupos; Os braços dos tendões do enxerto quádruplo tendem a trabalhar de forma mecanicamente independente, em especial os não solidarizados; Nos tendões solidarizados existe o risco da fixação depositar sua resistência no fio da solidarização, causando afrouxamento do sistema com carga de aproximadamente 300 N; A distribuição de probabilidade mostrou que para 400 N os tendões não solidarizados apresentam confiabilidade de 82,06% e os solidarizados de 76,64%, não sendo esta diferença estatisticamente significativa.

A B S T R A C T

Objective: To evaluate the difference of the mechanical behavior of banded tied (sewed) and not tied hamstring tendons in order to evaluate if it has any effective function. **Methods:** Twenty-four fresh bovine digital tendons had been used. Alginate to determine the area of the tendon transversal section was used. Ten bovine tendons had been banded and tied following the manufacturer orientation, ten others pairs had not been tied. Claws had been developed for the grafts fixation to the universal machine, for the setting simulation. The superior one was characterized to be bipartite and to have controlled passage for the pins and the inferior claw is characterized to have alternating teeth. **Results:** The maximum load of the not tied samples of the test was $849,4 \text{ N} \pm 386,8$ the area was $30,4 \text{ mm}^2 \pm 7,7$, and $29 \pm 17 \text{ Mpa}$ of tension. The tied ones had gotten maximum load of $871,8 \text{ N} \pm 484,9$, area of $35 \text{ mm}^2 \pm 5,8$, and $24 \pm 10 \text{ Mpa}$ of tension. It did not have statistical difference between the two groups ($p > 0,05$). **Conclusion:** The probability distribution showed that with 400 N the not tied tendons represents 83,8% of trustworthiness and the tied ones represents 78,5%.

Key words: Anterior cruciate ligament. Femur. Orthopedic fixation device. Mechanics, tendons.

REFERÊNCIAS

1. Cohen M, Abdalla RJ, Ejnisman B, Filardi MS, Amaro JT. Estudo comparativo no tratamento das lesões do ligamento cruzado anterior no esporte. *Rev Bras Ortop.* 1997;32(5):337-41.
2. Chapman J. E. Soft Tissue Acl Reconstruction Procedure. [disponível na internet] 2005. http://www.jnjgateway.com/public/USENG/Rigidfix_ST.pdf
3. Donahue TLH, Gregersen C, Hull ML, Howell SM. Comparison of Viscoelastic Structural, and Material Properties of Double-Looped Anterior Cruciate Ligament Grafts Made From Bovine Digital Extensor and Human Hamstring Tendons. *J Biomech Eng.* 2001; 123(2):162-9.
4. Goodship AE, Birch HL. Cross sectional area measurement of tendon and ligament in vitro: a simple, rapid, non-destructive technique. *J Biom.* 2005; 38:605-8.
5. Silva JLV, Tavares Filho GS, Namba MM, Pereira Filho FA, Barbosa MA, Albano M, Neves JK, Skroch GP. Estudo biomecânico, "in vitro", em ovinos, da fixação femoral do tendão patelar na reconstrução do LCA: comparação entre parafusos metálicos de interferência e a fixação sob pressão com bloco ósseo cônico. *Rev Bras Ortop.* 2003; 38(7):400-9.
6. Matthews LS; Ellis D. Viscoelastic properties of cat tendon: Effects of time after death and preservation by freezing. *J Biomech.* 1968; 65-71
7. Xerogeane JW, Fox RJ, Takeda Y, Kim HS, Ishibashi Y, Carlin GJ, Woo SL. A functional comparison of animal anterior cruciate ligament models to the human anterior cruciate ligament. *Ann Biomed Eng.* 1998 May-Jun;26(3):345-52.
8. Noyes FR, Butler DL, Grood ES, Zernicke RF, Hefzy MS. Biomechanical analysis of human ligament grafts used in knee-ligament repairs and reconstructions. *J Bone Joint Surg Am.* 1984 Mar;66(3):344-52.
9. Ahmad CS, Gardner TR, Groh M, Arnouk J, Levine WN. Mechanical properties of soft tissue femoral fixation devices for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med.* 2004 Apr-May;32(3):635-40.
10. Noyes FR, Butler DL, Paulos LE, Grood ES. Intra-articular cruciate reconstruction. I: Perspectives on graft strength, vascularization, and immediate motion after replacement. *Clin Orthop Relat Res.* 1983 Jan-Feb;(172):71-7.

Recebido em 09/01/2009

Aceito para publicação em 10/03/2009

Conflito de interesse: nenhum

Fonte de financiamento: nenhuma

Como citar este artigo:

Stieven Filho E, Malafaia O, Ribas-Filho JM, Diniz OES, Borges PC, Albano M, Kume M, Silva JLV, Namba M. Análise biomecânica da solidarização de tendões para reconstrução do ligamento cruzado anterior. *Rev Col Bras Cir.* [periódico na Internet] 2010; 37(1). Disponível em URL: <http://www.scielo.br/rcbc>

Endereço para correspondência:

Edmar Stieven Filho

ipem@evangelico.org.br

A influência do número de barras na resistência à compressão axial dos fixadores externos monoplanares em modelos de tíbias de poliuretano

The influence of the number of bars on the axial compressive strength of uniplanar external fixators in polyurethane tibia models

MÁRCIO HIROAKI KUME¹; OSVALDO MALAFAIA, ECBC-PR²; ULRICH ALEXANDRE DIETZ²; MARK DEEKE³; KARIN SOLDATELLI BORSATO⁴; FLAVIA GONÇALVES MENEGOTTO⁵; MARCIA REGINA ZANELLO PUNDEK⁵

R E S U M O

Objetivo: Analisar a resistência (rigidez) do sistema de fixação externa tubular uniplanar, com hastes de conexão única e dupla, com traços de fraturas estáveis e instáveis. **Métodos:** Foram utilizados 48 modelos semelhantes à tibia. Em todos foi deixado um intervalo de 0,5 cm entre os fragmentos e realizados cortes com angulações de 15° e 45° para simular fraturas estáveis e instáveis, respectivamente. Os modelos foram divididos em quatro grupos de acordo com o traço fraturário (15° e 45°) e o número de barras metálicas na montagem (1 e 2 barras). Os modelos de prova foram adaptados à uma máquina de testes Instron®, pelas suas extremidades, e submetidos à compressão axial até que os fragmentos tiveram contato total. Avaliou-se a força necessária para efetuar o completo contato dos fragmentos do modelo. **Resultados:** As forças instabilizadoras na montagem do fixador com barra dupla foram bastante superiores às com barra única. Observou-se ainda que o grupo com barra única instável apresentou variabilidade muito menor que os demais grupos, ou seja, apresenta resultados mais homogêneos, além de ter apresentado a menor média. **Conclusão:** A montagem do fixador externo com uma haste longitudinal dupla nos modelos estudados é mais estável que as demais quando submetidas à uma força de compressão axial.

Descritores: Fixadores externos. Tibia.

INTRODUÇÃO

Na estabilização cirúrgica de fraturas, o objetivo principal consiste em obter-se condições consideradas ótimas para a cicatrização dos tecidos, evitando complicações e otimizando a reabilitação do paciente. O uso dos dispositivos, chamados fixadores externos, popularizou-se no tratamento das enfermidades ósseas, em especial no das fraturas dos membros inferiores. Amplamente aplicados no tratamento das fraturas expostas da tibia¹ e para os alongamentos ósseos, seu uso é conhecido há muito tempo, na história da medicina, como relatado por Sisk². Conceituam-se os fixadores externos como aparelhos, geralmente manufaturados em metal, compostos por pinos rosqueados, conectores e hastes de suportes longitudinais, aplicados por técnicas percutâneas, com o intuito de estabilizar um osso ou uma articulação. O estudo de cada elemento faz-se necessário, uma vez que a estabilidade me-

cânica do fixador depende de diversos fatores inerentes ao aparelho. No tratamento de enfermidades músculo-esqueléticas, as pesquisas em busca da melhoria do desempenho destes dispositivos e seu curso clínico são motivos de análise na literatura médica²⁻⁵. O incremento na estabilidade, modificando-se detalhes da disposição dos pinos, das articulações e das hastes, altera o desempenho do fixador, maximizando a rigidez do sistema, o que pode vir a aumentar a velocidade para atingir-se a consolidação óssea. Estes ajustes e alterações, no momento da montagem do aparelho, podem levar a resultados esperados e satisfatórios, facilitando, sobremaneira, o alcance do objetivo que é a consolidação óssea. O conhecimento destes princípios, que aumentam a eficácia dos fixadores externos, evidenciados pela pesquisa de base, trazem benefícios aos pacientes, que necessitam de tal recurso terapêutico.

Este estudo tem por objetivo evidenciar a resistência (rigidez) do sistema de fixação externa tubular

Trabalho realizado Programa de Pós-Graduação em Princípios da Cirurgia do Hospital Universitário Evangélico de Curitiba/ Faculdade Evangélica do Paraná, Curitiba, PR.

1. Médico Coordenador do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Sugisawa, Curitiba, PR, Brasil. 2. Professor Permanente do Programa de Pós-Graduação em Princípios da Cirurgia do Hospital Universitário Evangélico de Curitiba/Faculdade Evangélica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil. 3. Médico do Grupo do Quadril do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Universitário Cajuru – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil. 4. Professora Titular de Engenharia Mecânica da PUC/PR. 5. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Princípios da Cirurgia do Hospital Universitário Evangélico de Curitiba/Faculdade Evangélica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

uniplanar unilateral, ao se modificar o número de barras longitudinais do fixador externo em um modelo sintético em traços estáveis e instáveis, submetido à uma força de compressão axial.

MÉTODOS

Este é um estudo experimental, realizado no Laboratório de Caracterização e Ensaio de Materiais do Parque Tecnológico da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil. Neste ensaio destrutivo foram analisadas 48 tíbias sintéticas seccionadas, estabilizadas com um fixador externo uniplanar, monolateral e com pinos de Schanz.

MODELOS SINTÉTICOS DA TÍBIA COM FIXADOR EXTERNO

Modelo Sintético Poliuretano

O modelo sintético mimetiza a tíbia direita humana, sendo manufaturado em poliuretano, polímero que compreende uma cadeia de unidades orgânicas, unidas por ligações uretânicas, amplamente usado em espumas rígidas e peças de plástico rígido. Cada modelo tem comprimento total de 39 cm e fenestra central, simulando um canal medular, de sete milímetros. Com serra elétrica em 24 tíbias sintéticas foi criado um corte com angulação de 15° em relação ao eixo longitudinal do modelo em seu ponto médio. Em outros 24 modelos, realizou-se um corte com angulação de 45° de inclinação em relação ao seu eixo longitudinal (Figura 1).

Fixador Externo

O fixador externo utilizado foi o Implantex® (Figura 2), na configuração uniplanar (linear), monolateral, com meios-pinos (half pin). Os pinos foram inseridos manu-

almente, na face ântero-medial da tíbia sintética, na mesma disposição linear, através da perfuração prévia do seu trajeto, com perfurador à bateria Bosch®- Switzerland, modelo PSR 7,2 VE "electronic", a 400 rpm, utilizando-se uma broca de 3,5 mm. Eles foram ancorados nas duas extremidades do modelo de poliuretano que mimetizaram as corticais ósseas. Foram conferidas, a angulação e a profundidade dos pinos de Schanz nos modelos, com o uso de um goniômetro e paquímetro digital de 150 milímetros de profundidade (Sylvac®).

Os pinos foram inseridos com uma angulação de 90 graus em relação à diáfise, na cortical medial do modelo sintético. A profundidade de sua inserção era suficiente para romper a cortical oposta do ponto inicial de inserção, até 2 mm, em todos os modelos. Os pinos utilizados foram os de Schanz, de aço 316 LVM, de 4.8 mm, da marca Implantex®, com extremidade rosqueada de 40 mm, inseridos em número de quatro. Foram inseridos obedecendo-se à disposição linear e equidistante entre si. De cada lado da área de secção, que simulava o sítio da osteotomia diafisária, foi colocado um pino à distância de 2 cm e outro à 10 cm. A montagem do fixador procedeu-se com a fixação dos pinos na haste longitudinal de suporte. Ela era canulada e apresentava 11 mm de diâmetro, sendo manufaturada em aço inoxidável e unida por meio de conectores, pino-haste, próprios do fixador externo Implantex®. Esta montagem deixava separação de 5 mm entre os fragmentos, recriando um defeito ósseo ou lacuna no foco fraturário.

Máquina de Testes Instron®

Os corpos de prova foram submetidos ao teste de compressão axial, pela máquina Universal de Ensaio Instron 8502® com carga axial progressiva. Esta máquina possuía uma célula de carga de até 100 kgf. Os modelos de prova foram adaptados à máquina de testes, pelas suas extremidades, por meio de um corte transversal, sendo ele o mais superficial possível. Isto foi realizado, a fim de melhorar a adaptação do modelo sintético à máquina de en-

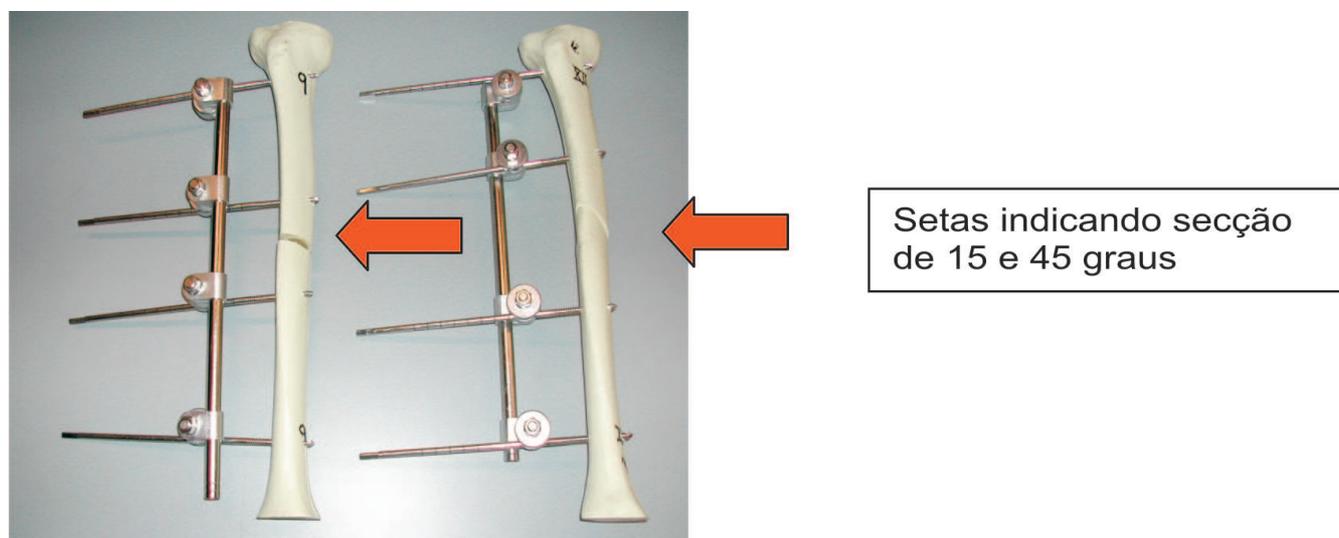


Figura 1 – Aspecto da secção no modelo em poliuretano.



Figura 2 - Componentes do fixador externo Implantex®.

saio, não permitindo o deslocamento do corpo de prova durante os testes (Figura 3).

Delineamento Experimental

Os 48 modelos foram divididos em quatro grupos de 12 corpos de prova cada um de acordo com o traço de fratura central e o número de barras (Figuras 4 e 5):

Grupo EU15 – Ângulo de 15°(estável) e barra única.

Grupo ED15 – Ângulo de 15° (estável) e barra dupla.

Grupo IU45 – Ângulo de 45° (instável) e barra única.

Grupo ID45 – Ângulo de 45° (instável) e barra dupla.

Ensaio mecânico

O teste iniciava-se pela aplicação de uma carga compressiva proporcionada pelo equipamento, que era controlada manualmente por meio de um botão giratório do painel digital da máquina de testes. A aplicação da carga de compressão axial era suspensa no momento do completo contato dos fragmentos, do modelo seccionado. Esta situação de contato completo era constatada, com o auxílio de um paquímetro digital (Figura 4). Os valores obtidos nos testes foram aferidos e anotados para posterior análise estatística. As unidades de medidas utilizadas foram a força em quilograma força e o deslocamento, em décimos de milímetros.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados coletados foram, inicialmente, sumarizados para o cálculo de medidas estatísticas descritivas. O valor de referência para p foi de 0,05. Essas medidas foram obtidas para cada um dos grupos analisados, sendo elas: a média, o desvio-padrão, a mediana e o quartís, construindo-se tabelas e quadros para descrever o comportamento dos dados. Um gráfico do tipo Box Plot foi construído para ilustrar o comportamento da variável analisada em cada combinação dos fatores dos grupos estudados. Em seguida verificou-se a normalidade dos dados a partir do diagrama Normal Plot. Como a normalidade dos dados não foi comprovada, realizou-se o teste,



Figura 3 – Modelo de teste adaptado à máquina de testes Instron®



Figura 4 – Foto de um grupo de modelos com fixador e montagem barra única.



Figura 5 – Foto de um grupo de modelos com fixador e montagem barra dupla.

não paramétrico, de Kruskal-Wallis, para comparar os quatros grupos e o teste DMS (diferença mínima significativa) para a identificação de diferenças significativas, caso houvesse.

RESULTADOS

Resultado das Medidas

Todos os 48 modelos foram testados seguindo as mesmas características e obtiveram os seguintes resultados. Não houve a falência das montagens dos modelos, durante os ensaios realizados, que inviabilizasse a aplicação da força compressiva até o contato das extremidades dos corpos de prova. Considerou-se a falência do sistema, como a quebra ou a falha do fixador externo nas regiões de conexões, entre as barras ou entre a barra e os pinos de Schanz, ou mesmo a quebra do modelo sintético. Não houve a soltura dos pinos de Schanz da interface osso-pino. Não se considerou a deformação plástica dos pinos até que o contato completo dos fragmentos fosse obtido. Observou-se que as respostas com barra dupla são bastante superiores às respostas com barra única. Observou-se ainda que o grupo barra única instável tem variabilidade muito menor que os demais grupos, ou seja, apresenta resultados mais homogêneos, além de ter apresentado a menor média. A figura 6 ilustra o comportamento dos fatores através da representação de suas respectivas médias.

Como os dados não apresentaram distribuição normal, aplicou-se um teste estatístico não paramétrico, o de Kruskal-Wallis, com valor de 35,26, associada a $p=0,000000107$, ou seja, existe diferença altamente significativa entre os quatro grupos analisados. O teste DMS, que complementa o teste Kruskal-Wallis, aponta a existência de diferença significativa entre os resultados obtidos na barra dupla e barra única, considerando-se nível de significância de 5%.

DISCUSSÃO

A terapêutica ortopédica tem o objetivo da consolidação das fraturas, com a melhor qualidade possível e o mínimo de danos teciduais, indicando-se procedimentos que diminuam a morbidade e a mortalidade, ao abordar-se tanto as lesões ósseas e como as musculares. Faz-se, assim, com que os pacientes retornem às atividades diárias, de maneira rápida e segura, otimizando os resultados finais das lesões do aparelho músculo-esquelético.

Vários autores revisam os conceitos básicos buscando o conhecimento das técnicas e características dos dispositivos^{2,4,6,7}. A possibilidade de otimizar sua utilização, diminuindo as complicações e aumentando a resistência às forças que sobre os fixadores possam ser aplicadas, justificam a necessidade da melhoria dos conhecimentos das técnicas de implantação dos mesmos. Estas informações viabilizam a expansão e a difusão do conhecimento, no emprego dos fixadores externos à comunida-

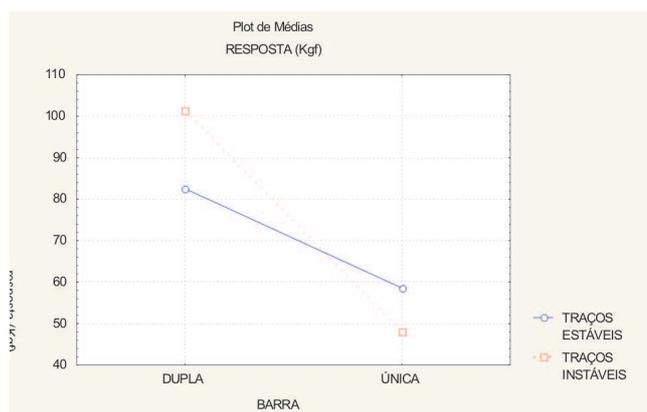


Figura 6 – Gráfico de comparação dos grupos de prova e força axial.

de científica. Este experimento utilizou configuração simples, quanto ao número de barras e de pinos de Schanz, usando uma única barra lisa e quatro pinos, conforme Dell'occa⁸ postulou, na montagem de um sistema monoplanar. Neste estudo não houve a soltura dos pinos das barras, com superfície lisa.

A opção de utilizar-se uma barra de superfície recartilhada foi estudada por Mercadante et al.⁵ que, igualmente, observaram que a mesma não se soltava dos pinos de Schanz. A linearidade da configuração do fixador externo deve apresentar a simplicidade e a segurança da colocação dos pinos, na face ântero-medial da tíbia do ser humano, a qual não apresenta planos musculares e de feixes vasculo-nervosos, definidos como corredores de segurança. Estes corredores, quando respeitados, diminuem a dor do pós-operatório, a ocorrência de lesões iatrogênicas vasculo-nervosas e facilitam a aplicação dos pinos de Schanz, sem visualização direta do ponto de entrada do pino no osso (técnicas percutâneas).

As condições das partes moles e sua situação, influenciam a decisão na prática clínica, para a colocação dos pinos de Schanz nos ossos. Esta situação é crítica, quando frente à necessidade do tratamento de fraturas expostas que apresentam graves lesões dos tecidos, em decorrência do próprio trauma inicial. Em pacientes obesos, onde impreterivelmente a barra de conexão estará distante da superfície óssea, em decorrência do panículo adiposo espesso, a avaliação da referida distância, novamente tem sua relevância, pois ela alteraria a resistência do sistema de fixação, quando selecionado para o tratamento destes indivíduos.

O aumento do número de barras na montagem do fixador externo pode auxiliar no aumento da estabilidade^{9,10}. Este modelo experimental busca a comprovação da referida afirmação, usando um modelo sintético, simulando o osso humano. O traumatologista é capaz de realizar o planejamento pré-operatório, para a redução da fratura e a escolha do melhor posicionamento dos pinos, quando entende a anatomia local e a ação muscular. A estabilidade da fratura deve ser obtida com o auxílio de implantes que resistam às forças musculares

deformadoras¹¹ daquela região até a consolidação¹², ou a conversão do método de fixação externa, a um método mais estável ao previamente utilizado¹³. Apuradas e precisas técnicas permitem que estes aparelhos possam ter maior capacidade de resistência à soltura e ao afrouxamento, gerando maior estabilidade do foco fraturário até a consolidação plena. Isto evita a conversão a outros implantes, o que diminui a morbidade dos indivíduos submetidos ao tratamento com os fixadores.

O conceito da estabilidade tem sua importância ao considerar-se a aposição dos fragmentos ósseos que, quando em posição anatômica, aumentam a estabilidade e propiciam a consolidação. Porém, esta situação ideal não é sempre possível na prática clínica, transferindo-se ao dispositivo de fixação externa a necessidade de conferir uma rigidez extra, necessária à cicatrização do tecido ósseo. A confecção de um corte em secção no modelo e a redução imperfeita das partes do modelo em estudo, em diástase, simulam situação real.

Os estudos clínicos, bem como os modelos experimentais de fixadores externos, comprovam a necessidade da compreensão do seu comportamento, sejam em condições ideais de experimentação ou de ensaios clínicos do uso de fixadores no tratamento de fraturas diafisárias da tíbia^{4,14,15}. Do ponto de vista teórico, o experimento usa os princípios de momento de força¹⁶. O momento de força tem sua definição como uma força aplicada diretamente a um ponto fixo, em determinada distância, que promove tendência de giro deste ponto sobre um eixo. Quanto maior for a distância da aplicação da força dos pontos fixos, maior será a tendência de giro. No experimento, o momento de força se expressa pela estabilidade do sistema de fixação externa, ou seja, maior o momento de força, menor a estabilidade. Os modelos sintéticos, confeccionados em poliuretano, foram utilizados devido ao seu formato, similar à tíbia humana e às características mecânicas do material, semelhantes às condições humanas¹⁷, próprias para estudos de resistência, razão pela qual

foi a opção neste experimento. A resistência do modelo confeccionado em poliuretano foi suficiente para a realização dos testes mecânicos, sendo que não houve a soltura dos pinos dos modelos em sua interface metal-poliuretano, ou a quebra do material. Observação similar foi feita por Mercadante et al.⁵ na avaliação da resistência entre o pino de Schanz e os corpos de prova, em modelos feitos de tubos de plástico, demonstrando que os modelos resistem às forças de deformação, necessárias aos testes de avaliação de estabilidade dos fixadores. O osso sintético em questão não contempla a presença da fíbula que contribui para a estabilidade do sistema, e representou uma limitação do estudo.

Analisando-se os dados estatísticos, pode-se observar variabilidade dos resultados das forças compressivas necessárias ao contato das secções dos modelos, apresentadas entre os grupos estáveis e instáveis. Observou-se que as respostas com barra dupla são bastante superiores às respostas com barra única. O grupo barra única instável apresentou variabilidade muito menor que os demais grupos, com resultados mais homogêneos, além de ter apresentado a menor média. Foi evidenciado a existência de diferença significativa entre os resultados obtidos na barra dupla e barra única, considerando nível de significância de 5%. Os dados coletados neste experimento corroboram com a teoria do aumento da estabilidade dos fixadores externos, quando é adicionada uma barra de conexão à montagem.

A aplicação deste conhecimento na prática diária do tratamento das fraturas da tíbia otimiza o tratamento quando utilizado este dispositivo. O modelo experimental descrito deve ser considerado como um protótipo para outros estudos, a fim de melhor conhecer a mecânica dos dispositivos de fixação externa que são utilizados na prática médica.

Em conclusão, a montagem do fixador externo com uma haste longitudinal dupla é mais estável que as demais, quando submetidas à uma força de compressão axial.

A B S T R A C T

Objective: This is an experimental study with the objective of analyses the increase of rigidity in synthetic tibia bones with external fixators, with single and double connecting rods and with stable and unstable fracture patterns. **Methods:** The external fixators were used in the monoplanar, half pin configuration submitted to an axial compression load using the connecting bar in different patterns. Forty-eight similar models to the human tibia had been used. In all the models were left an interval of 0,5 cm between the fragments and were made cuts of 15° and 45° to simulate stable and unstable fracture patterns, respectively. The models had been divided in four groups in accordance with the cut (15° and 45°) and the number of metallic bars in assembly (1 and 2 bars). The study used the Instron® testing machine which the models were submitted to the axial load until the fragments that were separated by a gap made full contact. **Results:** The instability forces in the assembly with a double bar had been sufficiently superior to the forces with only one bar. It was still observed that the group with unstable fracture pattern and with only one connecting rod had a lesser variability compared with the other groups and presented more homogeneous results, with a minor average. **Conclusion:** The assembly with a double longitudinal connecting rod in the studied models is more stable than the others to stand compression load.

Key words: External fixators. Tibia.

REFERÊNCIAS

1. Kenwright J, Harris JD, Evans M. External skeletal fixation for tibia shaft fractures. *J Bone Joint Surg Br.* 1980; 62B(11):525.
2. Sisk DT. External fixation. historic review, advantages, disadvantages, complications, and indications. *Clin Orthop Relat Res.* 1983;180(11):15-22.
3. Sisk DT. General principles and techniques of external skeletal fixation. *Clin Orthop Relat Res.* 1983;180(11):96-100.
4. Ramos MRF, Rotbande IS, Shehata I, Knackfuss I. Contribuição ao estudo mecânico da fixador externo tubular AO. *Rev Bras Ortop.* 1999; 34(2):134-8.
5. Mercadante MT, Kojima K, Hungria JOS, Zan RA, Abulasan T, lamaguchi RB, Mezzalira LG. Estudo mecânico comparativo de quatro montagens de fixador externo monolateral submetido à força de torção. *Rev Bras Ortop.* 2003; 38(3):106 -16.
6. Rotbande I, Ramos MRF. Atualização em fixação externa: conceitos e revisão. *Rev Bras Ortop.* 2000;35(4):103-8.
7. Ramos MRF, Rotbande IS, Shehata I, Knackfuss I. Estudo do perfil mecânico de fixador externos de plataforma. *Rev Bras Ortop.* 1998;33(7):552-6.
8. Dell'occa AF. External fixation. In: Rüedi PT; Murphy WM. *AO Principles of Fracture Management.* New York: Thieme, 2000; 233-47.
9. Behrens F, Johnson W. Unilateral external fixation: methods to increase and reduce frame stiffness. *Clin Orthop Relat Res.* 1989; 241(1): 48-56.
10. Matsushita T, Nakamura K, Ohnishi I, Kurokawa T. Sliding performance of unilateral external fixator for tibia. *Med Eng Phys.* 1998; 20(1):66-9.
11. Draper ER, Strachan RK, Hughes SP, Nicol AC, Paul JP. The design and performance of an experimental external fixator with variable axial stiffness and a compressive force transducer. *Med Eng Phys.* 1997; 19(8):690-5.
12. Behrens F. General theory and principles of external fixation. *Clin Orthop Relat Res.* 1989; 241(1):15 -123.
13. Ming JH, Zhou PH, Zhou JP. Biomechanical analysis of fracture fixation with external fixator in vivo. *Chin J Traumatol.* 2006; 9(2):100-4.
14. Ramos MRF, Rotbande IS, Shehata I, Knackfuss I. Estudo do perfil mecânico de fixador externos de plataforma. *Rev Bras Ortop.* 1998;33(7):552-6.
15. Ramos MRF, Rotbande IS, Shehata I. Estudo do comportamento mecânico de sistemas de fixação externa. *Rev Bras Ortop.* 1999;34(8):460-74.
16. Ramalho F, Nicolau GF, Toledo PAS. *Os fundamentos da física 1.* 8 ed, Curitiba: Moderna, 2003; 361-3.
17. Szivek JA. Synthetic materials and structures used as models for bone. In: Yuehuei HA, Draughn RA. *Mechanical testing of bone and the bone-implant interface.* New York: CRC Press, 2000; 159-71.

Recebido em 15/01/2009

Aceito para publicação em 13/03/2009

Conflito de interesse: nenhum

Fonte de financiamento: nenhuma

Como citar este artigo:

Kume MH, Malafaia O, Dietz UA, Deeke M, Borsato KS, Menegotto FG, Pundek MRZ. A influência do número de barras na resistência à compressão axial dos fixadores externos monoplanares em modelos de tíbias de poliuretano. *Rev Col Bras Cir.* [periódico na Internet] 2010; 37(1). Disponível em URL: <http://www.scielo.br/rcbc>

Endereço para correspondência:

Marcio Hiroaki Kume

E-mail: ipem@evangelico.org.br

Reconstrução da parede torácica nos defeitos adquiridos

Chest wall reconstruction in acquired defects

MARCUS VINICIUS H. DE CARVALHO¹; EDUARDO BALDASSARI REBEIS, TCBC-SP²; EVALDO MARCHI³

INTRODUÇÃO

O tórax pode ser acometido por agentes agressores que, por si só, promovem deformidade da parede torácica. Isto ocorre, por exemplo, em decorrência de trauma com desalinhamento das estruturas ósseas e/ou perda de substância da parede torácica. Outro fator que pode deformar a parede do tórax é a infecção, que pode ocorrer nos tecidos lesionados pelo trauma ou se originar no tecido pulmonar ou no espaço pleural. A infecção pode resultar em defeito da parede torácica diretamente, ou processos cirúrgicos para tratamento da infecção podem deformar a parede (por exemplo, pleurostomia). Os defeitos da parede torácica também podem ser secundários a tumores, a procedimentos cirúrgicos com grandes ressecções ósseas e/ou musculares ou à irradiação para tratamento de neoplasias.

A reconstrução da parede torácica objetiva, fundamentalmente, restaurar a integridade da parede, conseguir dinâmica respiratória adequada e proteger órgãos vitais¹. Quando há necessidade de ressecção de parte considerável da parede torácica, é necessária a reconstrução da parte esquelética para evitar a respiração paradoxal, preservando a complacência pulmonar e também a função de barreira de proteção dos órgãos intratorácicos. Para tanto, em algumas ocasiões, é preciso a ação conjunta do cirurgião plástico e do cirurgião torácico para proceder ao tratamento adequado².

O objetivo dos autores foi fazer uma revisão da literatura sobre a abordagem atual dos defeitos adquiridos mais freqüentes da parede torácica.

Para encontrar artigos que pudessem contribuir para uma revisão e atualização sobre as causas mais freqüentes dos defeitos adquiridos da parede torácica e das técnicas atuais para correção desses defeitos foi acessado o sítio especializado de busca **www.pubmed.gov**. Os autores utilizaram os unitermos "Thoracic wall; Reconstructive surgical procedures; Surgical flaps" simultaneamente e houve retorno de 1377 citações, sendo consideradas para análise 834 citações porque a busca foi limitada ao período de 1996 a 2008. Cada artigo foi avaliado com base no título e no 'abstract'. Os artigos de apresentação de casos foram excluídos porque o escopo dos autores deste texto foi o de encontrar artigos que relatassem as

técnicas de abordagem já consagradas. A grande maioria dessas citações não foi aproveitada porque eram artigos que se referiam a defeitos congênitos da parede torácica, também não pertinentes ao objetivo deste trabalho, que pretendeu focar somente os defeitos adquiridos. Alguns artigos, apesar de serem considerados pertinentes, não foram incluídos porque cinco deles foram escritos na língua japonesa, três na língua alemã, um na língua lituana e outro na língua chinesa.

Etiologia dos defeitos adquiridos da parede torácica

Na tabela 1 estão descritos os fatores que provocam direta ou indiretamente defeitos na parede torácica. Entretanto, não raramente ocorrem combinações dessas afecções no mesmo paciente.

Os defeitos mais freqüentes da parede torácica são aqueles decorrentes de infecção. O trauma pode ocasionar a deformidade torácica diretamente ou por propiciar infecções que afetam o tecido lesionado. As neoplasias podem deformar diretamente a parede torácica ou indiretamente quando é necessário ressecção e/ou radioterapia para tratamento das neoplasias. Adicionalmente, a remoção de tecidos internos à parede torácica, como ressecções pulmonares, podem evoluir com infecção e fístulas bronco-pleurais, obrigando à ressecções costais e musculares.

As infecções, além de mais freqüentes, são a causa que mais influencia na morbi-mortalidade. Podem ocorrer nos tecidos afetados da parede torácica ou, principalmente, no pulmão e cavidade pleural em decorrência de contusão pulmonar, atelectasias secundárias à restrição ventilatória provocada pela dor e hemotórax entre outros fatores. Estas situações podem evoluir para empiema pleural, cujo tratamento costuma ser difícil. Outras vezes, o empiema pleural é decorrente de ressecções pulmonares para tratamento das neoplasias. Para se conseguir a cura do empiema pleural em alguns casos é necessário fazer uma pleurostomia que consiste na abertura ampla da parte da cavidade pleural preenchida com líquido purulento ao exterior para facilitar a drenagem de pus. Com este procedimento em geral se consegue a cura da infecção, mas pode restar uma deformação na parede torácica para posterior correção.

Trabalho realizado no Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina de Jundiaí/SP- BR.

1. Professor Adjunto de Cirurgia da Faculdade de Medicina de Jundiaí - Jundiaí-SP-BR. 2. Professor Adjunto Colaborador de Cirurgia Torácica da Faculdade de Medicina de Jundiaí - Jundiaí-SP-BR. 3. Professor Associado de Cirurgia Torácica da Faculdade de Medicina de Jundiaí- Jundiaí-SP-BR.

Tabela 1 - Fatores que promovem defeitos da parede torácica.

Infecção	Empiema / Pleurostomia Osteomielite de esterno ou de costelas
Trauma	Desalinhamento e/ou lacerações das estruturas da parede
Neoplasias	Primárias da parede torácica
Afecção da parede por contigüidade	<ul style="list-style-type: none"> · Câncer de pulmão · Câncer de mama · Metástases para ossos da parede: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mama; Rins ✓ Cólon; Tireóide ✓ Sarcomas
Necrose de parte da parede por radiação	Radioterapia

A lesão por radioterapia produz cicatrizes e disfunção tecidual, que também requerem debridamento e reconstrução. Grandes ressecções de tumores da parede torácica, ressecções pulmonares ou de massas mediastinais, como também os defeitos criados por trauma podem necessitar de reconstrução.

Sendo os defeitos adquiridos da parede torácica na maioria das vezes decorrentes de infecções, a base para correção desses defeitos, além de drenagem do pus, é levar tecidos bem vascularizados para essas regiões infectadas. Esses tecidos bem vascularizados vão preencher o espaço morto e permitir a chegada de leucócitos, anticorpos e antibióticos à região infectada.

Empiema torácico primário

Na fase crônica do empiema há formação de uma carapaça ao redor do pulmão que fica limitado pela cavidade empiemática. Muitas vezes para se tratar o empiema crônico é necessário fazer uma pleurostomia. A pleurostomia deixa um defeito na parede torácica que precisa ser corrigido, às vezes, com rotação de tecido vascularizado para esta região.

Empiema torácico secundário a ressecção pulmonar

O empiema torácico pós-ressecção pulmonar pode ocorrer precoce ou tardiamente. A literatura aponta que em aproximadamente 80% dos empiemas pós-ressecção pulmonar a cura pode ser obtida com procedimento de pleurostomia. Assim, quando se obtém a cura do processo de formação purulenta, é o momento para se fazer uma reconstrução da parede torácica com rotação muscular. Outras vezes, em alguns casos de ressecção pulmonar, há persistência de uma fístula bronco-pleural, e nesse caso quando esta fístula não se fecha pode ser necessário o reforço da sutura brônquica com rotação de músculos da parede torácica. Nesse caso, a função do retalho muscular é levar tecido bem vascularizado para a região da fístula e reforçar a sutura.

Para se fechar o orifício da pleurostomia é necessário a rotação de um grande músculo para obliteração da cavidade empiemática. O músculo grande dorsal deve

ser inicialmente dividido em duas "tiras", sendo uma delas utilizadas para obliteração desse espaço e a abordagem deve ser realizada por uma toracotomia póstero-lateral. Os músculos peitorais maior e menor podem ser usados no lugar do grande dorsal por já serem naturalmente individualizados³.

Esterno infectado

Infecções do osso esterno se tornaram freqüentes após a introdução da esternotomia mediana para operações cardíacas. A osteomielite do osso esterno tem uma incidência ao redor de 1-2% após operações cardíacas, e tem processo de tratamento prolongado levando os pacientes a um sofrimento longo. Se o processo de osteomielite é mais localizado, ele se cura com debridamento e antibioticoterapia. Outras vezes o processo infeccioso é de maior magnitude, destruindo quase totalmente o osso esterno e levando a uma prejudicial instabilidade da parede torácica. Nesses casos de maior magnitude o tratamento por debridamento e antibioticoterapia resulta em uma alta incidência de morbi-mortalidade, além de estadia hospitalar prolongada. Nessas circunstâncias o tratamento mais eficaz é a transferência para o mediastino de retalhos musculares ou fazer uma rotação do omento do abdome para a região do osso esterno. Para as feridas esternais o retalho muscular mais comumente usado é o músculo peitoral maior e o suprimento sanguíneo para este retalho vem das artérias perforantes intercostais, ficando a transposição do omento reservada para tratamento das grandes feridas esternais⁴. Nesse caso o omento é uma excelente alternativa devido ao seu excelente suprimento sanguíneo proveniente dos vasos gastroepiplóicos, levando a ótimos resultados em casos de grandes áreas infectadas⁵.

Indicações para reconstrução da parede torácica

A reconstrução da parede torácica compreende tanto a abordagem da parte esquelética como dos tecidos moles. Para quase todos os defeitos da caixa torácica, o fechamento primário, se possível, é o método mais simples e adequado. A localização e o tamanho do defeito são os fatores da maior importância para decisão da abordagem

a ser feita. Se a deformidade causada pela ressecção envolve parcialmente a parede torácica, o fechamento primário com ou sem enxerto cutâneo satisfaz tanto do ponto de vista estético como oncológico⁶. Quando surge a necessidade de se estabilizar a parede torácica podem ser usados retalhos musculares ou miocutâneos, ou ainda o uso de material sintético, sendo importante recobrir este material sintético com tecido frouxo vascularizado.

A abordagem da parte esquelética pode ser desnecessária nas seguintes circunstâncias: lesão com menos de 5 cm de diâmetro, limitada a uma ou duas costelas vizinhas; lesão localizada no ápice da caixa torácica; lesão posicionada na região subescapular de até de 7cm de diâmetro (exemplo, após ressecção de tumor de Pancoast)^{5,7}. Outros autores consideram que o parâmetro a ser usado para reconstruir a parte esquelética deve ser o número de costelas ressecadas⁸. Nesse caso, quando houver ressecção de menos de quatro costelas pode ser necessário o uso da malha de Marlex, Vicryl ou GoreTex, e quando a ressecção for de quatro ou mais costelas deve-se usar o "sanduíche" com uma das malhas mencionadas entremeadas com cimento de metil metacrilato². No caso da existência de neoplasias deve-se avaliar a extensão do comprometimento pulmonar e, se houver envolvimento da parede torácica, ressecar em monobloco. As margens cranial e caudal da ressecção incluem um arco costal acima e outro abaixo, numa extensão de 4 a 5 cm de tecido macroscopicamente normal, sendo as bordas avaliadas pela congelação.

Os tumores do esterno são avaliados da mesma forma que aqueles das costelas, levando-se em conta o provável envolvimento das estruturas vizinhas e a ressecção deve ser feita deixando margens livres de pelo menos 3cm⁹. Na maioria das vezes são doenças malignas e, portanto, a ressecção deve englobar 2 a 4 cm das costelas, além do esterno comprometido e das estruturas vizinhas, se necessário. Não se deve esquecer a preservação dos vasos epigástricos superiores no sentido de manter a viabilidade dos músculos retos abdominais que poderão ser usados na reconstrução das partes moles.

Grandes defeitos da parede decorrentes de ressecção de várias costelas ou ressecção de grande parte do esterno podem deixar um segmento de tórax vulnerável à movimentação paradoxal durante a respiração. Esses defeitos se beneficiam com a utilização de um método adequado para estabilização da parede torácica, promovendo diminuição da incidência de complicações pulmonares¹⁰.

Planejamento Cirúrgico

Os seguintes itens devem ser levados em conta no planejamento cirúrgico^{1,11}: 1.localização e extensão do comprometimento da parede torácica; 2.condições locais dos tecidos, como por exemplo, irradiação prévia, infecção localizada, inflamação ou cicatriz prévia; 3.estado clínico do paciente, levando se em conta se ele está em uso de quimioterápicos ou corticosteróide; 4.finalidade do procedimento, isto é, se a reconstrução da parede tem finalidade curativa ou paliativa;

Técnicas de reconstrução da parede torácica

A reconstrução da parede torácica se baseia em três princípios fundamentais: obliteração de cavidades e espaços residuais com retalhos de tecidos bem vascularizados, estabilização da parte esquelética da parede quando ocorrem defeitos maiores no arcabouço ósseo que podem levar a respiração paradoxal, e cobertura dos defeitos também com tecidos bem vascularizados.

a) Reconstrução com retalhos musculares e miocutâneos^{4,12}

A localização e o diâmetro do defeito da parede torácica são os fatores que determinam a escolha do retalho a ser usado (Tabela 2).

Para uso adequado de retalhos musculares e músculo-cutâneos é necessário por parte do cirurgião o conhecimento da anatomia vascular dos músculos da parede torácica, uma vez que interessa fazer a rotação de retalhos bem vascularizados. O suprimento sanguíneo da parede anterior do tórax é feito pelas artérias torácicas internas direita e esquerda e pelo sistema epigástrico profundo. Esse sistema conecta os vasos maiores do pescoço com os vasos maiores da região inguinal. O entendimento do suprimento sanguíneo colateral através do eixo acrômio-torácico também é importante porque esse suprimento colateral pode ser necessário na reorganização da circulação após a rotação do retalho muscular. Também é importante na técnica de preparo dos retalhos o conhecimento da inervação dos músculos que serão utilizados. Na maioria dos casos é possível fazer a rotação do retalho com manutenção ou pouca alteração da função do músculo envolvido se durante o

Tabela 2 - Retalhos musculares usados preferencialmente de acordo com a localização do defeito da parede.

Localização do defeito	Retalho preferencial
Parede anterior · Linha média	Peitoral Maior Reto Abdominal Omento
Parede ântero-lateral	Grande Dorsal Reto Abdominal Transverso Omento
Parede póstero-lateral	Grande Dorsal Trapézio Enxerto Livre
Parede posterior · Parte superior	Trapézio Grande Dorsal
· Parte inferior	Grande Dorsal Reverso Para-espinhoso
Defeitos intra-torácicos	Serrátil Omento Grande dorsal Peitoral maior Reto abdominal

preparo do retalho houver cuidado para preservação da inervação.

O retalho parcial de pele é mais utilizado na prática, porém o retalho total de pele deve ser o preferido para reconstrução de áreas maiores, entretanto, há limitação para uso desses enxertos devido à vascularização inadequada.

b) Reconstrução com enxertos ósseos⁵

Os enxertos ósseos são reconhecidos como duráveis e bem sucedidos. As desvantagens no uso de costelas como enxertos ósseos é a dor e instabilidade da parede torácica no local da retirada. Às vezes a retirada de enxertos de costelas implica em criar uma nova área de instabilidade da parede em pacientes com a função pulmonar já comprometida. Outros locais para retirada de enxertos ósseos são crista íliaca, fíbula e tibia. As considerações a serem feitas sobre esses enxertos são limitação do tamanho do enxerto a ser retirado e dor no local da retirada. Tem havido uma mudança, com tendência atual em preferir o uso de substâncias sintéticas ou invés de enxertos autógenos pelos motivos relatados acima.

c) Reconstrução com material sintético

A necessidade para reconstrução esquelética da parede do tórax depende do tamanho e da localização do defeito. A reconstrução é necessária para o esterno, parede anterior e lateral, enquanto que defeitos da parede posterior podem não necessitar de reconstrução se recobertos pela escápula e sem risco de rotação interna da mesma ou se o defeito pode ser recoberto pelos músculos posteriores⁹.

Os defeitos com diâmetro maior que 5 cm costumam comprometer a dinâmica respiratória, sendo obrigatória uma correção que restabeleça a estabilidade estrutural da parede. Isto é, falhas maiores no arcabouço esquelético podem levar a uma acentuada retração inspiratória no local do defeito da parede (respiração paradoxal) com grande prejuízo à dinâmica respiratória. Assim, às vezes, é necessária a utilização de material sintético que, fixado à parede torácica, permite a estabilização dessa parede obliterando o defeito existente e impedindo assim a ocorrência de respiração paradoxal. Alguns autores concordam com a indicação para estabilização da parede quando a lesão da parede é maior que 5cm, mas também tomam como indicação defeitos maiores que 10cm posteriores à ressecção¹⁰. Na escolha do material a ser usado os fatores importantes a serem considerados são durabilidade, adaptabilidade, que o material cause nenhuma ou mínima reação inflamatória e seja resistente à infecção e tenha transparência ao raio X (para não impedir a análise radiológica do pulmão subjacente)¹³. Obviamente, qualquer material sintético só pode ser utilizado se não houver infecção local.

Os materiais sintéticos que podem ser usados são nylon, silicone, acrílico, silastic, tela de Prolene®, tela de Vicryl®, GoreTex® e tela de Marlex®. A tela de Marlex é fácil de manusear, bem tolerada e não apresenta reações de corpo estranho, sendo incorporada pela parede torácica porque permite o crescimento do tecido do paciente dentro da malha. Quando o defeito a ser reconstruído é maior, pode-se usar uma composição de tela de Marlex ou Gore-

Tex com cimento metilmetacrilato (sanduíche de metil metacrilato)^{3,5,14}. Nesse caso o procedimento consta da colocação da tela de Marlex dobrada, aplicação de uma camada de cimento coberta por outra lâmina de tela de Marlex. Depois, é feito a fixação das bordas dessa tela às bordas do defeito da parede torácica. Como a tela é maleável, o cimento é aplicado para enrijecer. Quando o cimento endurece, confere a essa combinação de materiais a rigidez suficiente para proporcionar a estabilidade à parede torácica semelhante àquela proporcionada pelo arcabouço ósseo. Um estudo mostra que após reconstrução com sanduíche de metil metacrilato ocorrem movimentos respiratórios concordantes da parede torácica reconstruída comparada com o lado sã¹⁵. Isto é, não ocorrem movimentos paradoxais porque o uso de material sintético endurecido proporciona estabilidade à parte da parede que foi ressecada. Gore-Tex tem sido considerado melhor que a tela de Marlex por alguns autores devido à sua melhor maleabilidade, flexibilidade e impermeabilidade, sendo também usado isoladamente ou em composição com o cimento metilmetacrilato à maneira de aplicação da tela de Marlex¹⁴. O uso de material protético na reconstrução da parede torácica não significa aumento no risco de infecção, desde que os tecidos adjacentes estejam bem vascularizados^{12,14}.

As figuras 1-3 detalham casos de tumores de parede torácica ressecados com ou sem necessidade de reconstrução da parede.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os defeitos adquiridos da parede torácica são decorrentes de infecção, trauma, ressecção de tumores ou devido à radionecrose.

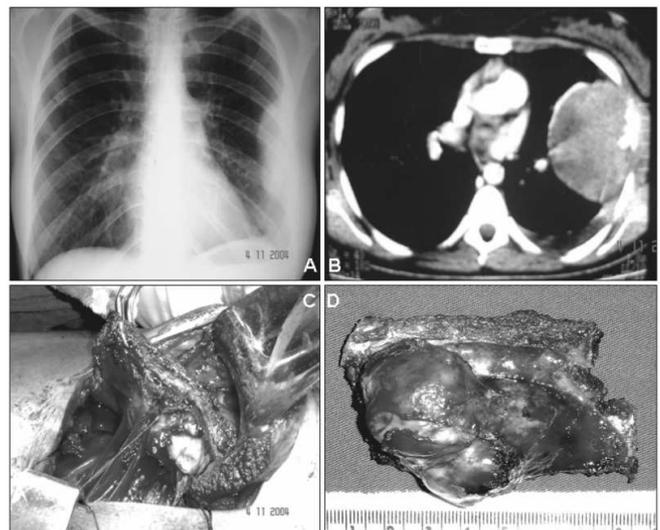


Figura 1 - Radiografia (A) e tomografia (B) do tórax em paciente com tumor de Ewing de parede torácica esquerda. Aspecto do campo operatório (C) e da peça cirúrgica (D). Neste caso, houve necessidade de ressecção dos três arcos costais e reconstrução com tela de Marlex.

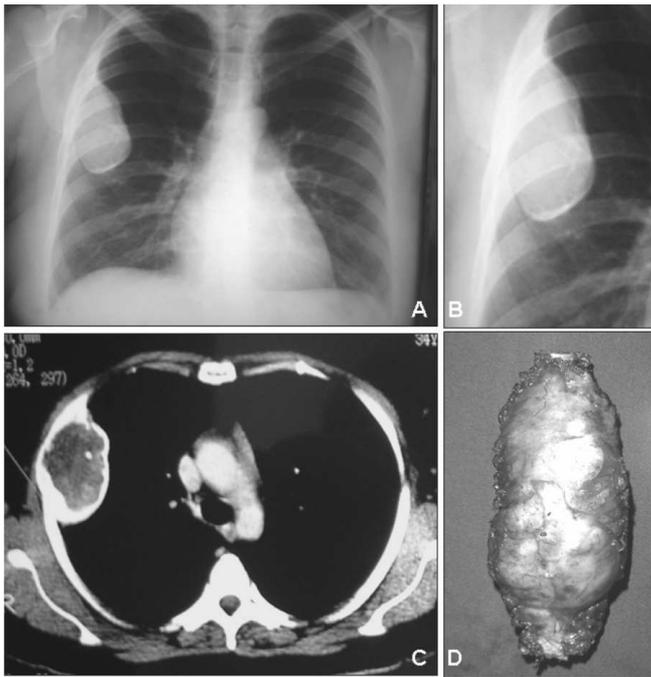


Figura 2 - Radiografia (A, B) e tomografia (C) de tórax de paciente portador de dor torácica crônica em hemitórax direito. Realizada ressecção da lesão (D), que revelou tratar-se de cisto ósseo aneurismático do 4º. arco costal. Neste caso a reconstrução da parede foi feita com os músculos da parede anterolateral.

Baseados nos dados da literatura consultada, concluímos que: 1.A escolha do retalho mais adequado a ser usado para reconstrução da parede é baseada na localização e nas características do defeito a ser tratado; 2.A base para utilização dos retalhos é o conhecimento da vascularização desses retalhos, porque a irrigação vascular precisa ser preservada na ocasião da rotação dos mesmos; 3.Nos defeitos maiores da parte esquelética é necessário a estabilização da parede torácica para evitar a respiração paradoxal; 4.A reconstrução da parte esquelética da parede torácica tem mudado, com ten-

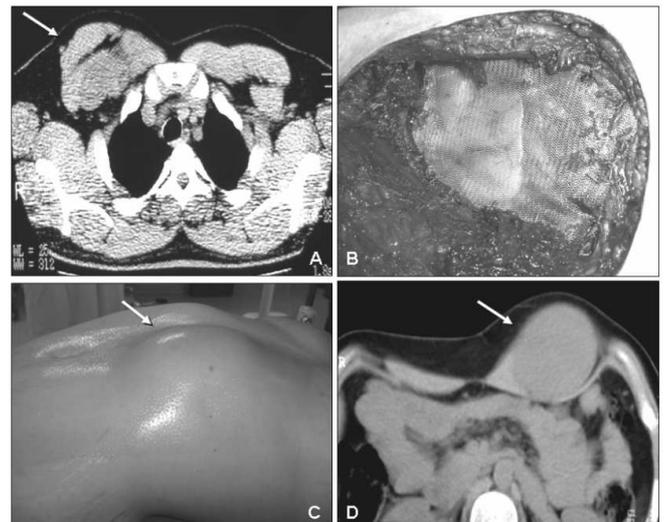


Figura 3 - Tomografia de tórax com tumor fibroso extenso de parede torácica anterior(A, seta). Apesar de benigno, a lesão não tinha planos definidos com os arcos costais. Foto do campo operatório, onde foram ressecados três arcos costais com reconstrução com tela de márlex e rotação muscular (B). Outro caso de lipoma benigno (C) com planos bem definidos na imagem tomográfica (D). Neste caso não houve necessidade de reconstrução da parede.

dência de substituição dos enxertos ósseos por material sintético; 5.O uso de material protético na reconstrução da parede torácica não tem aumentado a ocorrência de infecção, desde que os tecidos adjacentes estejam bem vascularizados.

Agradecimento

Os autores agradecem ao Professor Roberto Anania de Paula (Professor Titular de Cirurgia da Faculdade de Medicina de Jundiaí) pelas sugestões e revisão do texto.

A B S T R A C T

Acquired chest wall defects present a challenging problem for thoracic surgeons. Many of such defects can be repaired with the use of local and regional musculocutaneous flaps, but larger defects compromising skeletal structure require increasingly sophisticated reconstructive techniques. The following discussion will review the options for repair acquired chest wall defects based in literature. The authors searched the Pubmed (www.pubmed.com) and found citations from January 1996 to February 2008. By reading the titles and the abstracts most of the citations were discharged because they focused in congenital chest wall defects or were cases report. However, many papers were found describing the outcome of large series of patients with acquired chest wall deformities. A review of recent literature shows that the repair of chest wall defects with soft tissues, if possible, remains the treatment of choice. Large chest wall defects require skeletal reconstruction to prevent paradoxical respiration. The selection of the most appropriate flap is primary dictated by the location and the size of the defect. It is important to transfer tissue with good vitality, so understanding the vascular supply is imperative. Autogenous grafts have been used in the past for skeletal reconstruction but a combination of synthetic materials with musculocutaneous flaps has been used lately. Based in the literature, the use of prosthetic material in chest wall reconstruction does not significantly increases the risk of wound infection.

Key words: Thoracic wall; Reconstructive surgical procedures; Surgical flaps.

REFERÊNCIAS

1. Ninkovic M, Schoeller T, Schmid T, Salzer GM, Scougall P, Wechselberger G, Ander H. Closure of complex defects in the chest wall with muscle flaps. *Scand J Plast Reconstr Hand Surg.* 1998;32(3):255-64.
2. Nova N, Benito P, Jiménez MF, Juan A, Luis Aranda J, Varela G. Reconstruction of chest wall defects after resection of large neoplasm: ten-year experience. *Interact Cardiovascular Thorac Surg.* 2005;4(3):250-5. Epub 2005 Mar 30.
3. Newsome RE, Jaffer AS, Chiu ES. Chest reconstruction, chest wall reconstruction [Internet]. *Emedicine*; 2009. Available from: www.emedicine.com/plastic2006/topic458.htm
4. Phillip AG, Pairolero P. Chest wall reconstruction: an account of 500 consecutive patients. *Plast Reconstr Surg.* 1996;98(5):804-10.
5. Incarbone M, Pastorino V. Surgical treatment of chest wall tumors. *World J Surg.* 2001;25(2):218-30.
6. Hultmann CS, Culbertson JH, Jones GE, Losken A, Kumar AV, Carlson GW, Bostwik J, Jurkiewicz MJ. Thoracic reconstruction with the omentum: indications, complications, and results. *Ann Plast Surg.* 2001;46(3):242-9.
7. Deschamps C, Tirnaksiz BM, Darbandi R, Trastek VF, Allen MD, Miller DL, Arnold PG, Pairolero PC. Early and long-term results of prosthetic chest wall reconstruction. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1999; 117(3):588-91; discussion 591-2.
8. Chang RR, Mehrara BJ, Hu QY, Disa JJ, Cordeiro PG. Reconstruction of complex oncologic chest wall defects: a 10-year experience. *Ann Plast Surg.* 2004; 52(4):471-9; discussion 479.
9. Chapelier AR, Missana MC, Couturaud B, Fadel E, Fabre D, Mussot S et al. Sternal resection and reconstruction for primary malignant tumors. *Ann Thorac Surg.* 2004;77(3):1001-6; discussion 1006-7.
10. Weyant MJ, Bains MS, Venkatraman E, Downey RJ, Park BJ, Flores RM et al. Results of Chest Wall Resection and Reconstruction with and without Rigid Prosthesis. *Ann Thorac Surg.* 2006;81(1):279-85.
11. Cohen M, Ramasastry SS. Reconstruction of complex chest wall defects. *Am J Surg.* 1996; 172(1):35-40.
12. Skoracki RJ, Chang DW. Reconstruction of the chest wall and thorax. *J Surg Oncol.* 2006; 94(6):455-65.
13. Mansour KA, Thourani VH, Losken A, Reeves JG, Miller JJ, Carlson GW, Jones GE. Chest wall resections and reconstruction: a 25 year experience. *Ann Thorac Surg.* 2002; 73(6):1720-5; discussion 1725-6.
14. Sabanathan S, Shah R, Mears AJ, Richardson J. Chest wall resection and reconstruction. *Br J Hosp Med.* 1997;57(6):255-59.
15. Lardinois D, Müller M, Furrer M, Banic A, Gugger M, Krueger T, Ris HB. Functional assessment of chest wall integrity after methylmethacrylate reconstruction. *Ann Thorac Surg.* 2000; 69(3):919-23.

Recebido em 28/10/2008

Aceito para publicação em 20/12/2008

Conflito de interesse: nenhum

Fonte de financiamento: nenhuma

Como citar esse artigo:

Carvalho MVH, Rebeis EB, Marchi E. Reconstrução da parede torácica nos defeitos adquiridos. *Rev Col Bras Cir.* [periódico na Internet] 2010; 37(1). Disponível em URL: <http://www.scielo.br/rcbc>

Endereço para correspondência:

Marcus V. H de Carvalho

E-mail: marcus.carvalho@sbccv.org.br

Técnica de fixação de tubos nasogástrico e nasoentérico

Fastening technique of nasogastric and nasoenteric tubes

ANDY PETROIANU – TCBC-MG¹; JAC PETROIANU²

R E S U M O

Cateteres nasogástrico e nasoentérico são necessários na prática médica, porém são desagradáveis e dificilmente tolerados por longos períodos. Este trabalho descreve uma técnica de fixação do cateter nasogástrico ou nasoentérico de fácil execução e que reduz o desconforto, evitando as complicações provocadas por seu posicionamento inadequado. Após passar uma solução de benjoim sobre o cateter e a pele, uma fita adesiva, medindo 13 centímetros de comprimento por um centímetro de largura, envolve completamente o tubo e é, em seguida, fixada sobre o lábio superior. Essa fixação centraliza o cateter dentro da narina. O tubo para nutrição enteral é curvado para cima e fixado, com outra fita adesiva, ao dorso do nariz. Por último, com uma terceira fita adesiva, o cateter é aderido à testa. Os tubos mais largos, para descompressão gástrica, devem ser fixados inicialmente sobre o lábio superior e, em seguida, à região deltopeitoral. A fixação do cateter nasogástrico ou nasoentérico com fita adesiva sobre o lábio superior, com reforço sobre nariz e testa ou região deltopeitoral é simples, fácil e com custo mínimo, podendo ser realizada em qualquer ambiente, acompanhada de pouco incômodo para o paciente.

Descritores: Tubo nasogástrico. Tubo nasoentérico. Técnica de fixação. Complicações.

INTRODUÇÃO

A tubagem nasogástrica tem por finalidade, identificar, drenar e quantificar o conteúdo gástrico, determinar o pH do estômago, manter o peritônio esofágico e nutrir o paciente. Esta última função também é exercida pelo tubo nasoentérico. Portanto, esses dispositivos são muito úteis na prática médica, com destaque para a Cirurgia Geral e do Sistema Digestório.

Com o avanço dos conhecimentos médicos, a descompressão gástrica pós-operatória em procedimentos abdominais saiu da rotina cirúrgica. Esse dispositivo é aplicado somente em situações especiais, quando ocorre dilatação do estômago, íleo prolongado ou desconforto, por plenitude epigástrica. Em contrapartida, a nutrição por via de cateter nasoentérico aumentou muito a sua indicação, sendo quase obrigatória em operações de maior porte, quando o paciente não pode ser nutrido por via oral. Dessa forma, se e por um lado, utilizam-se menos os tubos nasogástricos, por outro lado, os nasoentéricos passaram a ser muito mais freqüentes.

TÉCNICA

Esta experiência iniciou em 1979 e consiste em fixar-se o cateter nasogástrico com uma fita adesiva microporosa ou de esparadrapo sobre o lábio superior. Inicialmente, passa-se uma gaze umedecida com benjoim em torno do cateter, sobre o lábio, dorso do nariz e testa ou região deltopeitoral. Após a secagem dessa solução, uma

fita adesiva, medindo 13 centímetros de comprimento por um centímetro de largura, envolve completamente o tubo e é, em seguida, fixada sobre o lábio superior. (Figura 1). Em pacientes com bigode, coloca-se outra fita adesiva invertida tampando a parte adesiva da primeira fita na extensão do bigode e aderem-se as extremidades da primeira fita, que é mais comprida, ao rosto.

Quando o cateter tem por finalidade a nutrição enteral, ele é curvado para cima e fixado com outra fita adesiva, enrolada inicialmente em torno do cateter, ao dorso do nariz. Por último, com uma terceira fita adesiva, o cateter é preso à testa. (Figura 2). Esse dobrar do cateter para ser atado à testa previne o incômodo do paciente e reduz o

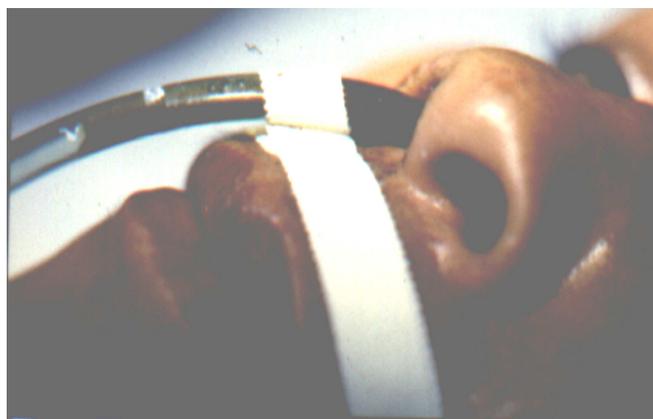


Figura 1 - Fixação de cateter. Cateter nasogástrico para drenagem do estômago. Observar a centralização do cateter na narina, sem tocar em suas paredes.

Trabalho realizado na Serviço de Cirurgia Geral da Santa Casa de Belo Horizonte MG-BR.

1. Professor Titular do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina, UFMG- MG-BR. 2. Pesquisador Titular.

risco de tração acidental, com sua conseqüente saída ou ferimento nasal.

Os tubos para decompressão gástrica, que são mais calibrosos, devem ser fixados inicialmente sobre o lábio superior e, em seguida, à região deltopeitoral. Essa segunda fixação tem por objetivo não puxar o lábio e evitar que uma tração acidental machuque o paciente.

Esse tipo de fixação mantém o tubo centralizado e imobilizado na narina, sem tocar nas paredes nasais, independentemente de qualquer movimento da cabeça ou manipulação do tubo.

Na literatura e na prática médica existe um grande número de fixações do cateter nasogástrico ou nasoenteral, com a utilização de fios, barbantes e até pontos passados na pele do lábio superior ou da asa do nariz, aliados ao uso de esparadrapo ou fitas adesivas microporosas. A fixação do cateter nasogástrico ou nasoenteral com fita adesiva sobre o lábio superior e reforço sobre dorso do nariz e testa ou região deltopeitoral é simples, de fácil execução e com custo mínimo, podendo ser realizada em qualquer ambiente, acompanhada de menor incômodo para o paciente.



Figura 2 - Fixação de cateter. Cateter nasoenteral, para nutrição enteral. Observar a fixação ao lábio, ao dorso do nariz e à testa.

A B S T R A C T

Nasogastric and nasoenteral tubes are necessary in medical practice, but they are unpleasant and hard to be tolerated during long periods. This paper describes a technique of fastening the nasogastric or nasoenteral catheter that is easy to be performed, diminishes the discomfort and avoids most of nasal complications related to its location. Benjoim solution moistens the tube and the skin of the upper lip, nose, forehead or deltopeitoral region. A micropore adhesive tape measuring 13 centimeters length and one centimeter width surrounds the tube and fastens it to the upper lip. This fastening centralizes the catheter into the nasal hole. The nasoenteral catheter is fastening on the upper lip, and then it is turned up, to be attached to nose and forehead with two other adhesive tapes. The larger nasogastric tube, used for gastric drainage, is fastened to the upper lip and attached on the deltopeitoral region with another adhesive tape. The nasogastric or nasoenteral tube fastening technique on the upper lip is easy, efficacious, inexpensive and can be performed in any environment with less discomfort of the patient.

Key words: *Nasogastric tube. Nasoenteric tube. Fastening technique. Complications.*

Recebido em 02/03/2009

Aceito para publicação em 14/05/2009

Conflito de interesse: nenhum

Fonte de financiamento: nenhuma

Como citar esse artigo:

Petroianu A, Petroianu J. Técnica de fixação de tubos nasogástrico e nasoentérico. Rev Col Bras Cir. [periódico na Internet] 2010; 37(1). Disponível em URL: <http://www.scielo.br/rcbc>

Endereço para correspondência:

Prof. Andy Petroianu

E-mail: petroian@gmail.com

Mulheres e cirurgiãs

Women and surgeons

TALITA FRANCO, ECBC-RJ¹; ELIZABETH GOMES DOS SANTOS, TCBC-RJ²

R E S U M O

As autoras apresentam o panorama da inserção das mulheres nas Especialidades Cirúrgicas desde o final do século XIX até os dias atuais e analisam as dificuldades enfrentadas bem como o aumento desta inserção nos dias atuais.

Descritores: Cirurgia. Mulheres Cirurgiãs.

INTRODUÇÃO

A Cirurgia moderna surgiu mais ou menos na mesma época em que as mulheres conquistaram o direito de freqüentar as universidades, no final do século XIX. Naquele tempo, nem os cirurgiões nem as mulheres eram muito prestigiados. Os primeiros, porque exerciam uma atividade manual considerada pouco nobre, por lidar com o corpo humano e seus humores, com a dor e com a morte. As mulheres eram vistas como pessoas de segunda classe, comparadas às crianças e aos silvícolas, não geriam o próprio dinheiro, não podiam fazer curso superior nem ingressar no serviço público. No Brasil só adquiriram direito ao voto em 1932.

A Cirurgia progrediu rapidamente a partir do aprimoramento da anestesia, do controle da infecção e da reposição sangüínea. Seu grande impulso foi a 1ª Grande Guerra, quando a Medicina já tinha recursos para manter vivos os feridos que, antes, não teriam sobrevivido. O progresso tecnológico fez o resto.

Até o início do século XIX, quando o exercício da Medicina ainda não dependia de licenças dadas por cursos oficiais, que não aceitavam mulheres, há várias referências a mulheres cirurgiãs que trabalhavam no anonimato ou escudadas atrás de parentes masculinos. Em algumas épocas e lugares eram, inclusive, ameaçadas de morte se fossem descobertas. A atração pela cirurgia portanto, sempre existiu. O caso mais notório e curioso é o de Miranda Barry (1797-1865) que, sob o nome de James Barry, foi o principal Oficial médico e Cirurgião da Armada Britânica onde serviu durante 40 anos mostrando "grande habilidade cirúrgica, maneiras agressivas e pontaria perfeita". Só após sua morte descobriram que era mulher e que, possivelmente, teria tido pelo menos uma gestação. Tal constatação causou grande impacto mas o escândalo foi abafado e ela foi enterrada como homem¹.

Quando o ensino formal foi instituído, as dificuldades aumentaram até que o ingresso nas universidades lhes fosse autorizado, nas décadas de 1850, nos Estados Unidos, e 1870, na Inglaterra, na França e no Brasil. A campanha pelo direito à Universidade foi apenas o primeiro passo porquanto mais alguns anos e muitas lutas se passaram até que o direito ao internato em hospitais, imprescindível para a formação de cirurgiões, lhes fosse concedido. Mesmo assim há registros anteriores, como os de Mary Edward Walker (1832-1919), cirurgiã do exército americano na guerra civil; Emeline Horton Cleveland (1829-1878) que realizava grandes cirurgias abdominais no Women's Hospital of Philadelphia; Marie Josepha Mergler (1851-1901), catedrática de cirurgia ginecológica e, depois, decana da Northwestern University Woman's Medical College, em Chicago; Elsie Inglis (1864-1917), cirurgiã da 1ª Grande Guerra e fundadora do Scottish Women's Hospital² e, provavelmente, várias outras que esta pesquisa não localizou.

Para as mulheres médicas, o caminho foi lento, com idas e vindas, fases de abertura e outras de retração, falta de apoio familiar e estatal, preconceitos variados.

Entre 1879, quando a lei Leôncio de Carvalho permitiu-lhes o ingresso nas faculdades, e 1900, cinco mulheres completaram o ensino médico e exerceram a profissão: Rita Lobato Lopes, gaúcha de Rio Grande, em 1887; Ermelinda Lopes de Vasconcelos, gaúcha de Porto Alegre, em 1888; Antonieta Cesar Dias, outra gaúcha de Rio Grande, em 1889; Maria Amélia Cavalcante, pernambucana de Serinhaem, em 1889; Judith Adelaide Maurity Santos, fluminense de Cantagalo, em 1900.

Antes, Maria Augusta Generoso Estrela, carioca, e Josefa Águeda Felisbela Mercedes de Oliveira, de Recife, precisaram sair do país para se formarem nos Estados Unidos, respectivamente em 1881 e 1882.

Entre 1900 e 1938, 76 mulheres se formaram na Faculdade de Medicina da UFRJ, com a média de duas por

1. Professora Titular de Cirurgia Plástica da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ- Rio de Janeiro – RJ- BR. 2. Cirurgiã do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ- Rio de Janeiro – RJ- BR; Mestre em Cirurgia Geral pela Faculdade de Medicina da UFRJ.

ano. Entre 1949 e 1968, as mulheres representavam, em média, 10% de cada turma. Em 1969, começou a curva crescente que, em dois anos, aumentou de 16,48% para 38,53% e se estabilizou, entre 1972 e 1981, em torno dos 40%. Entre 1982 e 1993, esse percentual já chegava aos 50%, aproximando-se dos 60% a partir de 1994, e alcançando 63,51% em 1999 (Figura 1) Em 2007, confirmou-se o discreto predomínio de mulheres (51 %)³.

Entretanto, o aumento percentual de cirurgiãs não acompanhou o crescimento acelerado do número de médicas formadas nas três últimas décadas. Dados do Colégio Brasileiro de Cirurgiões (CBC) revelam que, em outubro de 2008, eram membros 5513 homens e 657 mulheres (11,90%).

CBC foi fundado em 30/07/1929 e as primeiras mulheres a se associarem ao Colégio foram:

Merisa Braga De Miguez Garrido – Cirurgia Vasculuar - 23/11/1959 – RJ; Oldea Bertolazzo – Obstetrícia- 29/6/1964 – RJ; Maria Luiza Pessoa Cavalcanti – Cancerologia –30/7/1966 – RJ; Talita Romero Franco – Cirurgia Plástica –1/1/1968 – RJ; Angelita Habr-Gama – Coloproctologia – Em 15/7/1969 –SP.

Os dados do CBC são mais fidedignos em relação à Cirurgia Geral posto que não existe uma outra entidade de classe específica para ela. Nas outras especialidades, as ditas Sociedades Brasileiras agrupam a maioria dos especialistas em atividade, os quais nem sempre são filiados ao CBC, sobretudo se forem de outros estados. Como exemplo, a Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica registra em seu quadro 916 mulheres, enquanto no CBC apenas 29 estão registradas.

A partir da década de 1950 o CREMERJ passou a registrar as especialidades dos inscritos. O número de mulheres em especialidades cirúrgicas, muito baixo nas déca-

das de 1950 e 1960 (três em cada década), subiu exponencialmente na década de 1970, coincidindo com o aumento do número de mulheres cursando as faculdades de Medicina, que atingiram 50% do alunado. O número de registros cresceu de 79, em 1970, para 112, em 1980, e 164, na década de 1980. Curiosamente, a década de 2000 apresentou diminuição em 50%, baixando para 87 registros (Figuras 2 e 3).

Em publicação recente, Jesus⁴ relata a diminuição efetiva do contingente de cirurgiões gerais, homens e mulheres, em vários países do mundo. Explicações são muitas, como o aumento de interesse por especialidades menos exigentes em tempo e menos sujeitas a estresse e problemas médico-legais. Além disto, o número de mulheres médicas vem se mantendo maior em relação ao de homens e elas, tradicionalmente, não mostram preferência pela área cirúrgica. Neumayer⁵ *et al.* relataram que, embora o contingente feminino nas escolas de medicina nos Estados Unidos seja de quase 50%, somente 15% delas escolhem alguma especialidade cirúrgica.

Explicar porque poucas mulheres desejam ser cirurgiãs é um tema complexo que não tem resposta única⁶. Para Neumayer, a falta de cirurgiãs que sejam modelos a serem seguidos é um importante fator limitante à escolha da Cirurgia como carreira pelas estudantes de medicina³. Park⁷ *et al.* analisando questionário respondido por “staffs” do sexo feminino que já exerciam a Cirurgia Geral e por estudantes de Medicina do último ano, concluiu que o interesse feminino pela cirurgia é igual ao masculino. O que detém as mulheres na escolha pela Cirurgia Geral é a procura de uma especialidade que lhes permita conciliar uma atividade profissional gratificante com a vida pessoal, aí incluídos casamento e maternidade⁴. Os dados obtidos por Ferris⁸ *et al.* em estudo semelhante ao

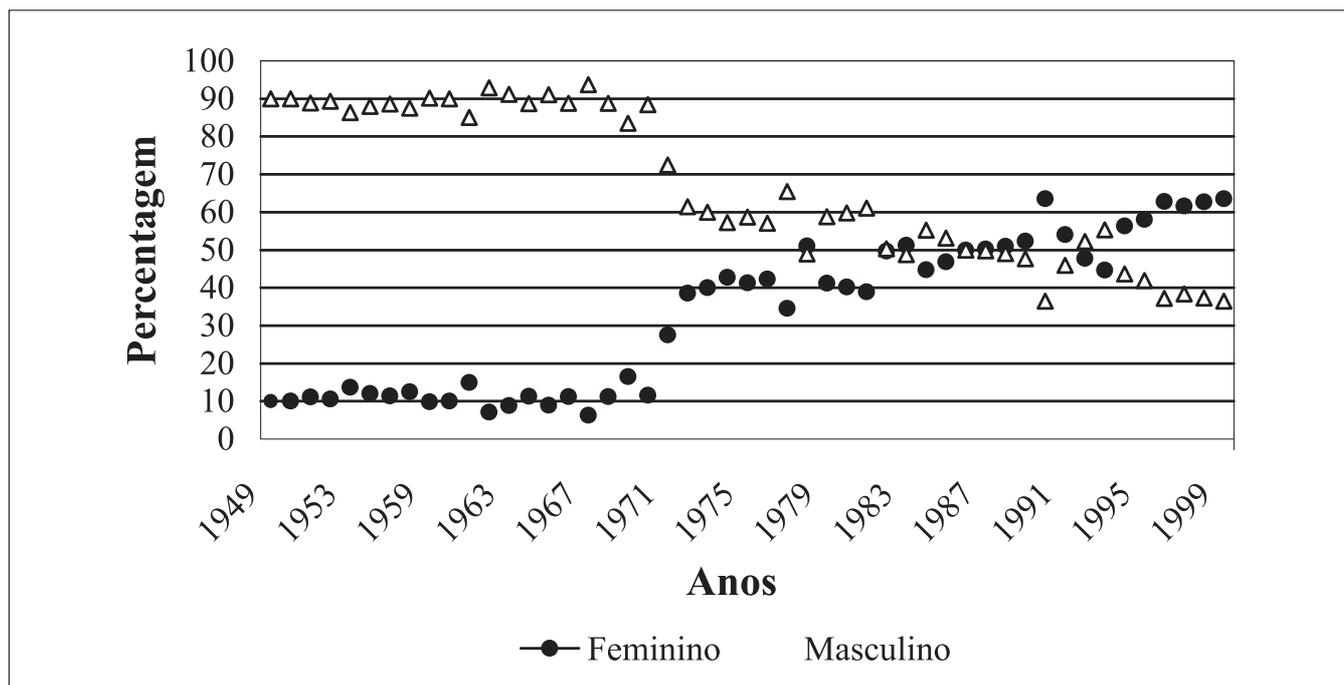


Figura 1 – Relação percentual alunos/alunas.

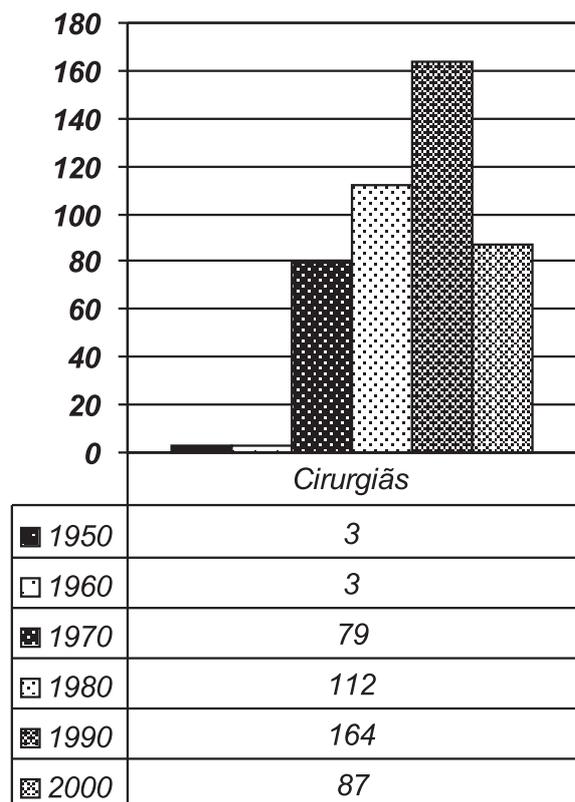


Figura 2 - Inscrição CREMERJ. Mulheres Cirurgiãs.

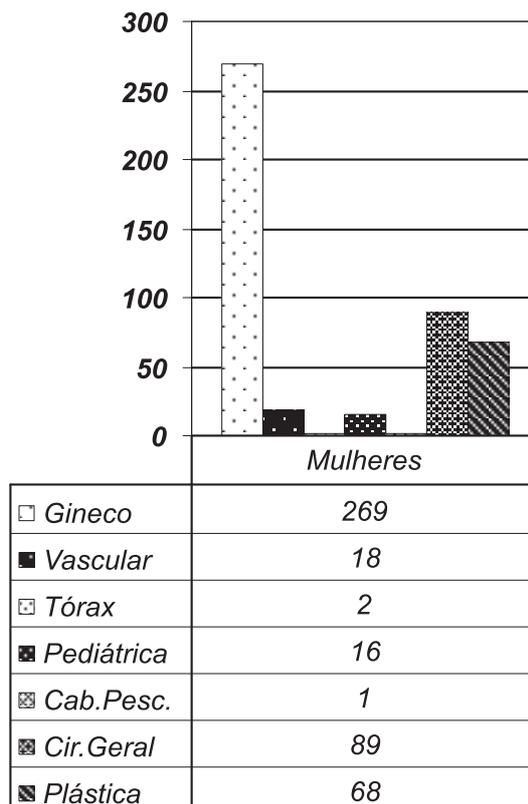


Figura 3 - Mulheres e Especialidades Cirúrgicas (CREMERJ - 2008).

de Parker mostram que 15% das entrevistadas (413) sentiram-se discriminadas por ocasião da admissão para residência mas que quase a metade (199) afirmou que suas carreiras não foram prejudicadas por qualquer tipo de discriminação. No mesmo estudo 82% (338/413) das entrevistadas afirmou ser necessária a presença de um modelo feminino.

Diferentemente dos homens que, simplesmente, escolhem uma profissão ou especialidade que lhes agrade ou convenha, as mulheres mesmo quando mais capazes têm inúmeros obstáculos a vencer. Embora nos dias de hoje o preconceito de gênero tenha sido quase extinto, no Ocidente, a educação das mulheres, em algumas famílias, ainda favorece a baixa auto-estima, a insegurança intelectual, a dependência emocional e financeira. Na sociedade, seus atributos mais valorizados são físicos, em detrimento de destreza, habilidade manual, inteligência e todos os outros necessários para o sucesso como cirurgiã. Durante séculos, mesmo no Ocidente, as mulheres conviveram com direitos civis limitados e quase nenhuma credibilidade profissional. Chantagens, assédios, difamação e ridicularizações fizeram parte da evolução das mulheres na Medicina, particularmente na Cirurgia, de forma mais grave no início, mas ainda presentes, dissimuladas em algumas brincadeiras.

“As mulheres não podem, seriamente, seguir a carreira médica, a não ser que deixem de ser mulheres. Devido às leis fisiológicas, mulheres

médicas são ambíguas, hermafroditas ou assexuadas, monstros sob todos os pontos de vista”⁹.

Idéias e sentimentos deste tipo fazem parte de um passado remoto, mas, de algum modo, ainda subexistem. Certas conquistas profissionais e culturais femininas continuam a provocar reação de surpresa. Ao contrário, a ausência de mulheres em posições de representatividade social, não causa nenhum espanto. Na UFRJ em 1998, cento e noventa anos após sua fundação, só quatro mulheres chegaram a Professoras Titulares por concurso, e apenas uma delas é cirurgiã.

Segundo Pringle¹⁰, o fenótipo masculino inspira 25% a mais de confiança do que o feminino. Isto significa que, para qualquer cargo que pleiteie, uma mulher precisa mostrar ser pelo menos, 25% mais capacitada do que seu concorrente masculino mais próximo, para ter as mesmas chances de sucesso. Aspectos pessoais considerados favoráveis para os cirurgiões, tais como personalidade forte, auto-controle, mente questionadora, capacidade de liderança e uma certa agressividade são vistos como qualidades nos homens e como componentes estranhos à personalidade feminina, gerando muitas vezes dúvidas quanto à sua feminilidade.

Até a década de 1960, as poucas cirurgiãs existentes encontravam ambiente hostil. Não havia vestíário feminino, roupas adequadas ou quaisquer outras facilidades. Eram sempre confundidas com enfermeiras ou

instrumentadoras. Nunca se pensava nelas, em princípio, como cirurgiãs e também eram alvos de comentários desagradáveis. Os pacientes freqüentemente diziam preferir operar com homens. Não havia cirurgiãs bem sucedidas que servissem como exemplo e estímulo

A tabela do CREMERJ, (figura 4) analisando a idade das cirurgiãs registradas, espelha o que se vê nos números relacionadas à década de registro. Há um pico de cirurgiãs na faixa entre 30 e 40 anos de idade, decrescendo até quase anular-se na faixa acima dos 70 anos, decréscimo explicado, tanto devido a um percentual inevitável de óbitos, como pelo menor número de cirurgiãs registradas nas décadas de 1950 e 1960. Causa preocupação, entretanto, que o número de jovens cirurgiãs, esteja diminuindo significativamente, agora quando os preconceitos contra as mulheres em especialidades cirúrgicas parecem estar acabando.

A distribuição de participantes nas diferentes sociedades cirúrgicas brasileiras em outubro de 2008, pode ser vista na tabela 1.

A Cirurgia Pediátrica se mostra um campo de boa inserção feminina. Dos 85 participantes da Associação de Cirurgia Pediátrica do Rio de Janeiro, 43 são do sexo feminino, configurando o maior percentual de profissionais do sexo feminino em especialidade cirúrgica.

Entende-se o bom percentual de mulheres em Cirurgia Plástica, especialidade vista no imaginário popular, sobretudo por sua vertente estética, pela maioria de pacientes femininos e por ser apresentada erroneamente como uma cirurgia de menor "gravidade".

A Coloproctologia exercida por mãos femininas talvez seja menos constrangedora para as pacientes e parece ter tido impulso a partir do momento em que a Professora Angelita Gama tornou-se nacionalmente conhecida. Os exemplos bem sucedidos são fator importante de incentivo.

A Ortopedia, apesar de sua aparelhagem cada vez mais delicada e sofisticada, ainda é vista como dependente de força física, o que talvez afaste as possíveis candidatas, embora o número de mulheres ortopedistas tenha aumentado nos últimos anos.

A Cirurgia Geral, nos últimos anos, apresentou crescimento no número de cirurgiãs. Este aumento, entretanto, não pode ser considerado verdadeiro já que a Cirurgia Geral é pré-requisito obrigatório para todas as especialidades cirúrgicas e, com a ultrasetorização, o perfil da especialidade está cada vez menos nítido o que dificulta avaliar o significado deste crescimento.

Existem ainda algumas especialidades cujo acesso feminino continua a ser raro. A Cirurgia Torácica, a Cirurgia Cardíaca e a Neurocirurgia têm um contingente muito pequeno de especialistas do sexo feminino isto ocorre também em outras profissões, como aviadoras, engenheiras de mega-construções, altas executivas de empresas etc. (Tabela 2).

Em uma análise simples dos Serviços de Cirurgia Geral dos Hospitais Universitários constatamos que no Hospital Pedro Ernesto da UERJ são ao todo 20 cirurgiões, sendo três mulheres; no HUCFF-UFRJ entre os 30 cirurgiões há

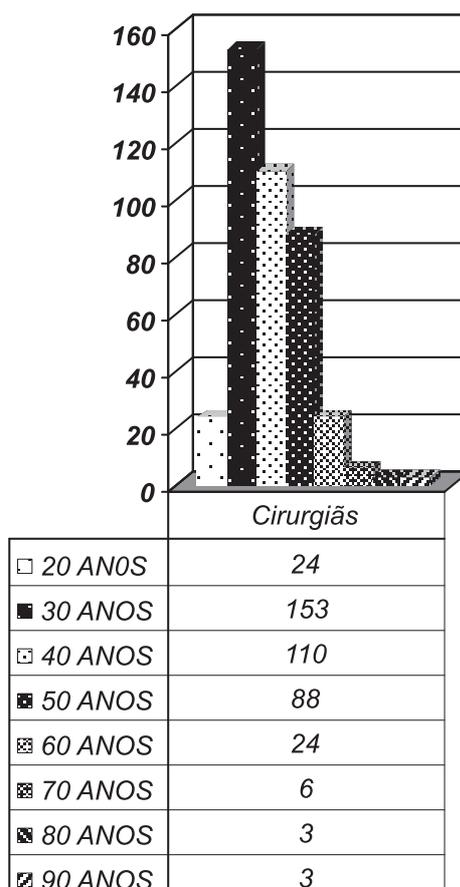


Figura 4 - Registro de Cirurgiãs por idade (CREMERJ,2008).

apenas uma mulher, no Gafrée Guinle da UniRio o total de cirurgiões é 13 e não há nenhuma mulher; o mesmo ocorre no Hospital Antonio Pedro UFF onde são 24 cirurgiões entre os quais não há mulheres.

Existe também uma grande competição interpares. Acresce o fato de que a relação cirurgião-paciente é de um para um. Enquanto vários clínicos podem examinar o mesmo paciente, apenas um cirurgião pode operá-lo. Marcar território sempre foi característica masculina e poucas mulheres se interessam por este tipo de combate e quando o fazem correm sempre o risco de serem rotuladas erradamente.

Tabela 1 – Distribuição de participantes nas diferentes sociedades cirúrgicas brasileiras.

	Homens	Mulheres
Pediátrica	49,42%	50,58%
Plástica	73,93%	26,07%
Coloproctologia	74,10%	25,80%
Cirurgia Geral (CBC)	87,48%	12,52%
Cirurgia Torácica	92,93%	7,07%
Neurocirurgia	94,59%	5,41%
Ortopedia	96,03%	3,97%
Cirurgia Cardiovascular	96,16	3,84% ¹¹

A simultaneidade do crescimento profissional com a formação de uma família afeta muito mais as mulheres do que os homens tendo em vista o conceito ainda arraigado de que criar filhos e cuidar da casa são atividades prioritariamente femininas. Isto leva as mulheres a postergarem a gravidez e, às vezes, até a inviabilizá-la. Lerner, Stolzmann e Gulla¹² analisaram 365 mulheres urologistas quanto ao número de filhos, evolução da gravidez e do parto, reprodução assistida e complicações. Concluíram que, em relação à população em geral, as mulheres urologistas tiveram filhos mais tarde, em menor número, alto índice de reprodução assistida e incidência maior de complicações. Atribuem estes fatos à faixa etária mais alta das gestantes, devido às necessi-

dades profissionais e sugerem que os programas de residência médica dêem maior suporte às mulheres que desejem engravidar nesta fase que, biologicamente, é a mais propícia¹³.

As dificuldades a serem vencidas pelas mulheres que desejam ser cirurgiãs, uma certa falta de auto-confiança feminina e de modelos estimulantes em cirurgiãs de sucesso, além dos problemas advindos da falta usual de suporte institucional às mães médicas, são fatores ainda presentes, contribuintes para o pequeno número de mulheres cirurgiãs. Estes fatores de impedimento sendo progressivamente derrubados, a escolha da Cirurgia como especialidade pelas mulheres dependerá, então, apenas de seus interesses pessoais.

Tabela 2 - Distribuição de Cirurgiãs por Especialidade no Brasil. Fonte: CBC.

	Geral	Vasc	Ped	Plast	Colo	Ginec	Obst	Mama	Torax	CA	Card	Ortop	Total
AC		1	1										2
AL	6	3			1								10
AM	9	1	1			1							12
BA	8		1	1	3			1					14
CE	11												11
DF	10	1	1		1	1				1			15
ES	13												13
GO	5												5
MA	1	1											2
MG	27					2							29
MS	12				1								13
MT	1		1										2
OU	2									1			3
PA	7			1							1		9
PB					1								1
PE	2	2			1		1						6
PI	1				1	1							3
PR	24		1		1					1			27
RJ	186	7	8	17	8	7	3	2	3	10		1	252
RN	6		1										7
RO	1	1											2
RR			1	1									2
RS	14		1	1		1							17
SC	4												4
SE	6				1								7
SP	151	3	2	8	8	3				3			178
TO	1												1
Total	508	20	19	29	27	16	4	3	3	16	1	1	647

A B S T R A C T

The authors present the current view of the women in Surgery since the end of the XIX century until now. They discuss the difficulties they face when they choose Surgery as a career and the progress now achieved.

Key words: Surgery, Women Surgeons.

REFERÊNCIAS

1. Garza H. Women in medicine. New York: Franklin Watts; 1994
2. Stille DR. Extraordinary women of medicine. New York: Grolier Publishing; 1997.
3. Franco T. Médicas pioneiras. In: Gomes MM, Vargas SSM, Valladares AF. A faculdade de medicina primaz do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Atheneu; 2001. p. 37-61.
4. Jesus LE. Ensinar Cirurgia: como e para quem? Rev Col Bras Cir. 2008; 35(1):136-40.
5. Neumayer L, Kaiser S, Anderson K, Barney L, Curet M, Jacobs D et al. Perceptions of women medical students and their influence on career choice. Am J Surg. 2002; 183(2):146-50.
6. Marschall JG, Karimuddin AA. Decline in popularity of general surgery as a career choice in North America: review of postgraduate residency training selection in Canada, 1996-2001. World J Surg. 2003; 27(3): 249-52. Epub 2003 Feb 27.
7. Park J, Minor S, Taylor RA, Vikis E, Poenaru D. Why are women deterred from general surgery training? Am J Surg. 2005; 190(1):141-6.
8. Ferris LE, Mackinnon SE, Mizgala CL, McNeill I. Do Canadian female surgeons feel discriminated against as women? CMAJ. 1996; 154(1):21-7.
9. Lucas-Championnaire, Just, "article 9997". J Méd Chir Prat. June 1875 issue. p. 241-2.
10. Pringle R. Sex and medicine. Cambridge: University Press; 1998.
11. CBC – Colégio Brasileiro de Cirurgiões. Disponível em: <http://www.cbc.org.br> - Acesso em 10 de março de 2009.
12. SBCP - Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica. Disponível em: <http://www.cirurgioplastica.org.br> - Acesso em 11 de março de 2009.
13. SBCP – Sociedade Brasileira de Coloproctologia. Disponível em: <http://www.sbc.org.br> - Acesso em 12 de março de 2009.
14. SBCT – Sociedade Brasileira de Cirurgia Torácica. Disponível em: <http://www.sbct.org.br> - Acesso em 13 de março de 2009.
15. CIPE – Associação Brasileira de Cirurgia Pediátrica. Disponível em: <http://www.cipe.org.br> - Acesso em 19 de maio de 2009.
16. SBN – Sociedade Brasileira de Neurocirurgia. Disponível em: <http://www.sbnneurocirurgia.com.br> - Acesso em 14 de março de 2009.
17. SBCV – Sociedade Brasileira de Angiologia e Cirurgia Vascular. Disponível em: <http://www.sbcv.com.br> - Acesso em 15 de março de 2009.
18. SBOT – Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Disponível em: <http://www.sbot.org.br> - Acesso em 14 de março de 2009.
19. MEC – Ministério de Educação. Disponível em: <http://www.mec.gov.br> - Acesso em 05/01/2009.
20. Lerner LB, Stolzmann KL, Gulla VD. Birth trends and pregnancy complications among women urologists. J Am Coll Surg. 2009; 208(2):293-7. Epub 2008 Dec 4.

Recebido em 25/05/2009

Aceito para correspondência em 30/06/2009

Conflito de interesse: nenhum

Fonte de financiamento: nenhuma

Como citar esse artigo:

Franco T, Santos EG. Mulheres e cirurgiãs. Rev Col Bras Cir. [periódico na Internet] 2010; 37(1). Disponível em URL: <http://www.scielo.br/rcbc>

Endereço para correspondência:

Dra. Talita Franco

E-mail: talita@openlink.com.br

Hérnia intercostal transdiafragmática após fratura espontânea de costelas secundária à crise de tosse

Transdiaphragmatic intercostal hernia after spontaneous rib fractures secondary to coughing fit

ALEXANDRE CRUZ HENRIQUES, TCBC-SP¹; CARINA ROSA MALENA²; ANDRÉA CRISTINA OLIVEIRA FREITAS³; JAQUES WAISBERG, TCBC-SP¹; ADILSON CASEMIRO PIRES⁴

INTRODUÇÃO

A hérnia intercostal transdiafragmática (HITD) é uma entidade clínica rara e pode estar associada à fratura de uma ou mais costelas, de natureza traumática ou espontânea¹.

A HITD é de fácil diagnóstico pelo quadro clínico. Métodos de imagem podem mostrar sinais pregressos de fratura de costelas e conteúdo aéreo em víscera oca atravessando a parede costal². O tratamento sempre é cirúrgico, e quando realizado precocemente traz melhores resultados.

Tendo vivenciado um caso de paciente portador de HITD após fratura espontânea de costelas secundária à crise de tosse, devido à raridade desta afecção, julgamos oportuno relatá-lo.

RELATO DO CASO

JSB, sexo masculino, 69 anos, procurou assistência médica com queixa de tumor na transição toraco-abdominal direita, há um ano e nove meses. Relatava pneumonia há dois anos, com intensas crises de tosse, quando em um episódio sentiu dor intensa e súbita na face ântero-lateral da transição toraco-abdominal direita, formando um hematoma local, que regrediu espontaneamente. Três meses depois, percebeu no local, um abaulamento indolor, que aumentava aos esforços, e de crescimento progressivo.

O exame físico mostrou tumor de aproximadamente 30 x 20 cm na face ântero-lateral da transição toraco-abdominal direita, timpânico à percussão, redutível, que aumentava com a manobra de Valsalva, sem murmúrio vesicular e com ruídos hidro-aéreos (Figura 1).

A radiografia simples do tórax revelou fratura e luxação da 8ª a 12ª costelas a direita e nível hidroaéreo na região intercostal (Figura 2). O trânsito intestinal e a tomografia computadorizada de abdome mostraram alças

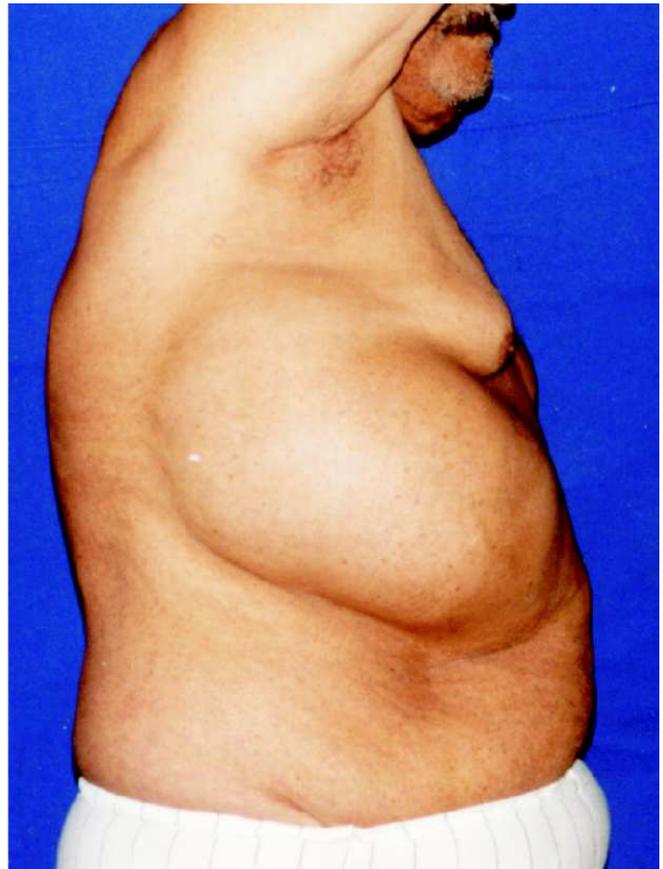


Figura 1 - Tumor na face ântero-lateral da transição toraco-abdominal direita.

de intestino delgado projetando-se através de uma falha intercostal, para fora da cavidade abdominal.

Com diagnóstico de HITD, foi indicado tratamento cirúrgico. O paciente foi posicionado em decúbito lateral esquerdo e realizada extensa incisão oblíqua sobre o tumor, paralela ao espaço intercostal por onde a hérnia se exteriorizava. Foi dissecado o saco herniário, que percorrendo um trajeto extrapleural e intercostal, projetava-se para

Trabalho realizado no Hospital de Ensino da Faculdade de Medicina do ABC - Serviço do Professor Doutor Manlio Basilio Speranzini - São Bernardo do Campo - SP-BR.

1. Professor Assistente da Disciplina de Cirurgia do Aparelho Digestivo da Faculdade de Medicina do ABC - São Bernardo do Campo - SP-BR. 2. Residente de Cirurgia Geral da Faculdade de Medicina do ABC - São Bernardo do Campo - SP-BR. 3. Residente de Cirurgia Cardíaca da Faculdade de Medicina do ABC - São Bernardo do Campo - SP-BR. 4. Professor Titular da Disciplina de Cirurgia Torácica da Faculdade de Medicina do ABC - São Bernardo do Campo - SP-BR.

fora da cavidade abdominal, através de um esgarçamento na inserção do diafragma no gradeado costal, que delimitava um anel herniário de aproximadamente 15 cm de diâmetro. O saco herniário foi aberto, e encontrado alças de intestino delgado em seu interior, que foram reduzidas sem dificuldades. A falha na inserção do diafragma no gradeado costal foi corrigida pelo embricamento dos folhetos do saco herniário e pela fixação de ampla tela de polipropileno na face pleural do diafragma. O esgarçamento da musculatura ântero-lateral do abdome foi corrigido realizando rafia de suas bordas até onde não era mais possível a aproximação, diminuindo assim a falha muscular. A tela ficou situada sobre a face pleural do diafragma e sob a musculatura ântero-lateral do abdome, em uma extensão maior que o defeito muscular remanescente. O desvio das costelas não foi corrigido, pois as fraturas observadas da 8ª a 12ª costelas apresentavam consolidação completa. Realizado drenagem por aspiração do espaço subcutâneo. O paciente apresentou boa evolução no pós-operatório (Figura 3). Um ano após a cirurgia, não apresentava sinais de recidiva.

DISCUSSÃO

A HITD é uma entidade clínica rara, na qual conteúdo abdominal passa através do espaço decorrente da ruptura diafragmática, e a seguir, através de um espaço intercostal².

O primeiro caso de HITD após fratura espontânea de costela secundária à crise de tosse foi relatado por Croce e Mehta, em 1979³. Na literatura consultada, entre os anos 1979 e 2008, encontramos 16 casos de HITD, sendo seis casos por trauma penetrante, seis por trauma fechado e quatro casos de HITD após fratura espontânea de costela secundária à crise de tosse^{1,2,4}.

A HITD pode ser secundária a trauma local, aberto ou fechado. Em alguns casos, ocorre após fratura espontânea de costelas secundária à crise de tosse, em pacientes idosos, portadores de DPOC e osteoporose^{1,5}.

A ocorrência da HITD pode estar relacionada a peculiaridades anatômicas da parede torácica. Há duas áreas de fraqueza na parede do tórax: uma junto ao esterno, devido à existência de uma falha dos músculos intercostais externos, e outra junto às vértebras, devido à existência de uma falha dos músculos intercostais internos. A escassez da musculatura intercostal associada à sua lesão no momento da fratura dos arcos costais, levam à perda da integridade da caixa torácica².

A fratura pode ocorrer em conseqüência da violenta crise de tosse que leva à contração repentina dos músculos da parede abdominal, levando ao esgarçamento da musculatura intercostal e também da inserção do diafragma no gradeado costal^{1,4,5}. Perdendo as forças que mantêm as costelas unidas (músculos intercostais e diafragma), as costelas se separam, criando um espaço propício ao aparecimento da hérnia⁵. A pressão intratorácica negativa traz vísceras abdominais para o espaço formado



Figura 2 - Radiografia simples mostrando fratura e luxação da 8ª a 12ª costelas à direita e nível hidroaéreo na região intercostal.



Figura 3 - Aspecto no 15º dia pós-operatório.

pelo esgarçamento dos músculos intercostais e diafragma⁴.

O quadro clínico da HITD caracteriza-se por um tumor na transição toraco-abdominal, algum tempo após o trauma ou após a crise de tosse. O tumor apresenta cresci-

mento progressivo, é redutível e aumenta com a manobra de Valsalva^{1,2,5}. Se houver fratura espontânea de costela, pode haver dor, hematoma e sufusões hemorrágicas no local, logo após a crise de tosse⁵.

Exames radiológicos complementares como radiografia simples do tórax, trânsito intestinal e tomografia computadorizada de tórax e abdome confirmam o diagnóstico^{1,2,5}. No caso apresentado, a radiografia simples do tórax evidenciou fraturas e luxação da 8ª a 12ª costelas, e a tomografia computadorizada e o trânsito intestinal permitiram observar alças intestinais projetando-se através de um espaço intercostal para fora da cavidade abdominal.

O tratamento das HITD é sempre cirúrgico^{1,2,5}. A escolha da via de acesso dependerá da extensão da lesão e cada caso deve ser avaliado individualmente², podendo tal via ser torácica, transperitoneal, ou paralela ao

espaço intercostal por onde a hérnia se exterioriza, sendo esta a incisão escolhida no caso relatado. A falha muscular pode ser corrigida com a aproximação das bordas musculares esgarçadas, com fios inabsorvíveis¹. Se o defeito muscular for grande, o uso de tela de polipropileno é necessário¹. Se possível, as costelas podem ser reaproximadas por pontos pericostais com fios de aço⁵. No caso apresentado, a falha muscular de grandes proporções determinou o uso da tela de polipropileno para correção, o que permitiu o reforço do diafragma e da musculatura ântero-lateral do abdome, junto do gradeado costal.

Quanto mais precoce for realizado o diagnóstico e o tratamento cirúrgico, melhor o prognóstico para o paciente, em vista do risco de encarceramento ou estrangulamento herniário^{1,2}. A maioria dos casos tem boa evolução e a mortalidade é nula, mesmo naqueles em que se faz ressecção intestinal².

A B S T R A C T

One case of transdiaphragmatic intercostal hernia after intense coughing fit followed by rib fractures in patient with history of pneumonia is presented. He had a severe coughing fit, developed a right toracoabdominal hematoma and then a tumor that was gradually enlarging. Image exams confirmed the diagnosis. Treatment consisted of surgical repair with the use of a polypropylene prosthetic mesh. It is a rare type of hernia. Only four cases were found in literature. The sooner the disease is diagnosed and treated the better the prognoses will be since it will prevent hernia from strangulation and incarceration.

Key words: Hernia, Diaphragmatic, Traumatic, Rib fractures.

REFERÊNCIAS

1. Sharma OP, Duffy B. Transdiaphragmatic intercostal hernia: review of the world literature and presentation of a case. *J Trauma*. 2001;50(6):1140-1143.
2. Biswas S, Keddington J. Soft right chest wall swelling simulating lipoma following motor vehicle accident: transdiaphragmatic intercostal hernia. A case report and review of the literature. *Hernia*. 2008;12:539-543.
3. Croce EJ, Mehta VA. Intercostal pleuroperitoneal hernia. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1979;77(6):856-7.
4. Khan AS, Bakhshi GD, Khan AA et al. Transdiaphragmatic intercostal hernia due to chronic cough. *Indian J Gastroenterol*. 2006;25:92-93.
5. Rogers FB, Leavitt BJ, Jensen PE. Traumatic transdiaphragmatic intercostal hernia secondary to coughing: case report and review of the literature. *J Trauma*. 1996;41(5):902-3.

Recebido em 20/05/2006

Aceito para publicação em 15/07/2006

Conflito de interesse: nenhum

Fonte de financiamento: nenhuma

Como citar esse artigo:

Henriques AC, Malena CR, Freitas ACO, Waisberg J, Pires AC. Hérnia intercostal transdiafragmática após fratura espontânea de costelas secundária à crise de tosse. *Rev Col Bras Cir*. [periódico na Internet] 2010; 37(1). Disponível em URL: <http://www.scielo.br/rcbc>

Endereço para correspondência:

Alexandre Cruz Henriques

E-mail: achenriques@uol.com.br

Perfuração de intestino delgado por doença diverticular jejunal

Intestinal perforation in consequence of small intestine's diverticulitis

VILMAR MOURA LEAL¹; ANA PAULA SANTOS DE ANDRADE²; CLÉCITON BRAGA TAVARES²; KELSON JAMES SILVA DE ALMEIDA²

INTRODUÇÃO

Diverticulose Jejunoileal é uma doença incomum cuja incidência varia entre 1,1% à 2,3%, sendo cinco a oito vezes mais freqüente no jejuno. Divertículos jejunoileais são quatro vezes menos freqüentes que os duodenais.¹⁻⁴ Os pacientes são principalmente acometidos a partir da sétima década de vida. A relação homem:mulher varia entre 2:1 e 1:2 em diferentes estudos¹.

Uma das complicações da doença é a diverticulite com ou sem perfuração intestinal, que ocorre em 2,3% à 4,6% dos casos. Reação inflamatória necrozante aguda é a principal causa de perfuração (82%)¹.

Relatamos neste artigo um caso de perfuração de intestino delgado por doença diverticular jejunal sua importância reside no fato de ser uma enfermidade infrequente que pode ocasionar sérias complicações.

RELATO DO CASO

Paciente de 40 anos apresentando desconforto abdominal, plenitude gástrica constante, hiporexia, e pirose há um ano. Havia apresentado piora, cursando com dor abdominal difusa. Ao exame apresentava-se afebril, hipocorada, desidratada e com distensão abdominal. Sem sinais de irritação peritoneal, massas ou visceromegalias palpáveis. Ruídos hidroaéreos normais.

Ao Raio-X simples de abdome foi constatado distensão gasosa em alças de intestino delgado, com níveis hidroaéreos. A ultrassonografia abdominal foi realizada porém nenhum auxílio trouxe para o andamento do diagnóstico pré-operatório.

Realizou-se uma laparotomia exploradora que evidenciou múltiplos divertículos no jejuno proximal, havendo plastrão e perfuração de um deles (Figuras 1 e 2). Realizou-se enterectomia de cerca de 49x3,5x3cm do jejuno proximal, cujo estudo anatomopatológico confirmou diverticulose jejunal com perfuração e moderada atividade inflamatória focal. Teve alta em bom estado.

DISCUSSÃO

Diverticulose Jejunoileal provavelmente ocorre devido a uma disfunção da musculatura lisa ou do plexo



Figura 1 - Divertículos em jejuno proximal.

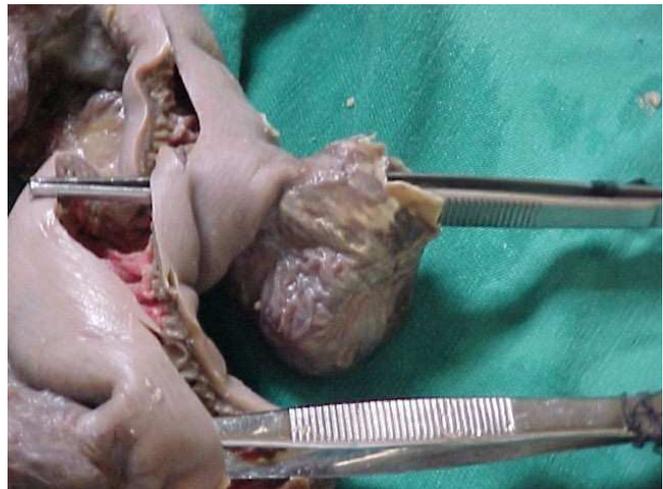


Figura 2 - Divertículo jejunal perfurado.

mioentérico do intestino delgado, sendo um defeito congênito ou adquirido. Contrações desordenadas do segmento afetado geram um aumento da pressão intraluminal que hernia mucosa e submucosa em um frágil local da parede intestinal, sendo penetrado por um par de vasos sanguíneos mesentéricos^{1,4}.

Os divertículos costumam ser assintomáticos em 60% à 70% dos casos, sendo encontrados muitas vezes incidentalmente à laparotomia. A sintomatologia crônica inclui dor abdominal vaga, plenitude pós-prandial, náuseas, vômitos, diarreia e hemorragia gastrointestinal baixa crônica¹.

Trabalho realizado na Universidade Federal do Piauí – Hospital Getúlio Vargas – Teresina-PI – BR.

1. Doutor em Cirurgia - Universidade Federal do Ceará – UFC – Fortaleza – CE-BR. 2. Estudante de Graduação em Medicina da Universidade Federal do Piauí- Teresina – PI- BR.

Complicações agudas são diverticulite, com ou sem abscesso ou perfuração, hemorragia gastrointestinal volumosa e obstrução intestinal^{1,2,4}. De fato, a paciente apresentava evolução crônica e sintomatologia inespecífica. Mesmo durante agudização, apresentou piora sutil, cuja investigação inicial evidenciou somente um processo obstrutivo. Não houve qualquer evidência de perfuração ou hemorragia, condições associadas a um pior prognóstico.

Os divertículos geralmente diagnosticados por trânsito intestinal contrastado ou, como ocorre na maioria das vezes, por exploração cirúrgica. Alguns autores mostram que a tomografia computadorizada abdominal pode ser útil no diagnóstico desta doença^{1,2,5}.

A diverticulose jejunoileal só requer intervenção cirúrgica nas complicações agudas, o que representa 10% a 19% dos casos. Sendo a maioria, portanto, conduzida conservadoramente^{1,4,5}.

Se o tratamento cirúrgico foi indicado, a enterectomia do seguimento acometido é o procedimento de escolha. A enterectomia do segmento acometido tem sido o procedimento de escolha. Procedimentos cirúrgicos menores estão associados à mortalidade três vezes maior^{1,4,5}.

A mortalidade total gira em torno de 24%, sendo 14% relacionada ao procedimento cirúrgico. A alta mortalidade está relacionada à idade avançada da maioria dos pacientes, assim como ao diagnóstico e tratamento tardio¹.

A B S T R A C T

Small Intestine's diverticulosis is an uncommon pathology of intestine. It's more evident at jejunum and can be complicated by intestinal perforation, obstruction or diverticulitis, increasing the mortality. We describe a forty years old female patient that arrived at emergency service complained of diffuse abdominal pain. There aren't signals of peritonitis and the radiological evaluation showed small intestine's distension. Surgical intervention was performed revealing multiples diverticulums at jejunum and intestinal perforation. The aim of this article is present a case of Small Intestine's diverticulosis and its complications that had precise intervention resulting in a favorable resolution.

Key words: Diverticulosis. Small Intestine. Diverticulum.

REFERÊNCIAS

1. De Bree E, Grammatikakis J, Christodoulakis M, et al. The clinical significance of acquired jejunoileal diverticula. *Am J Gastroenterol.* 1998;93(12):2523-8.
2. De Lange DW, Cluysenaer OJ, Verberne GH. Diverticulosis of the small bowel. *Ned Tijdschr Geneesk.* 2000;144(20):946-9.
3. Akhrass R, Yaffe MB, Fischer C, et al. Small-bowel diverticulosis: perceptions and reality. *J Am Coll Surg.* 1997;184(4):383
4. Chow DC, Babaian M, Taubin HL. Jejunoileal diverticula. *Gastroenterologist.* 1997;5(1):78-84
5. Kaska M, Pospisil I, Andrejsova H. Diverticulosis of the small intestine-case report. *Rozhl Chir.* 2000;79(5):221-3.

Recebido em 28/05/2006

Aceito para publicação em 01/08/2006

Conflito de interesse: nenhum

Fonte de financiamento: nenhuma

Como citar esse artigo:

Leal VM, Andrade APS, Tavares CB, Almeida KJS. Perfuração de intestino delgado por doença diverticular jejunal. *Rev Col Bras Cir.* [periódico na Internet] 2010; 37(1). Disponível em URL: <http://www.scielo.br/rcbc>

Endereço para correspondência:

Vilmar Moura Leal

E-mail: vilmarmoura@hotmail.com

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

A Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões, órgão oficial do CBC, é publicada bimestralmente em um único volume anual, e se propõe à divulgação de artigos de todas as especialidades cirúrgicas, que contribuam para o seu ensino, desenvolvimento e integração nacional.

Os artigos publicados na Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões seguem os requisitos uniformes recomendados pelo Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas (www.icmje.org), e são submetidos à avaliação por pares (peer review). A Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões apoia as políticas para registro de ensaios clínicos da Organização Mundial da Saúde (OMS) e do International Committee of Medical Journal Editor (ICMJE), reconhecendo a importância dessas iniciativas para o registro e divulgação internacional de informação sobre estudos clínicos, em acesso aberto. Sendo assim, somente serão aceitos para publicação os artigos de pesquisas clínicas que tenham recebido um número de identificação em um dos registros de ensaios clínicos validados pelos critérios estabelecidos pela OMS e ICMJE. O número de identificação deverá ser registrado ao final do resumo.

O Conselho de Revisores (encarregado do peer-review) recebe os textos de forma anônima e decide por sua publicação. No caso de ocorrência de conflito de pareceres, o Diretor de Publicações avalia a necessidade de um novo parecer. Artigos recusados são devolvidos aos autores. Somente serão submetidos à avaliação os trabalhos que estiverem dentro das normas para publicação na Revista. Os artigos aprovados poderão sofrer alterações de ordem editorial, desde que não alterem o mérito do trabalho.

INFORMAÇÕES GERAIS

A Revista do CBC avalia artigos para publicação em português, inglês ou espanhol que sigam as Normas para Manuscritos Submetidos às Revistas Biomédicas, elaborados e publicadas pelo International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE www.icmje.org) traduzidas como Conselho Internacional de Editores de Revistas Médicas (CIERM Rev Col Bras Cir. 2008;35(6):425-41) ou de artigo no site da Revista do CBC (www.revistadocbc.org.br) com as seguintes características:

► **Editorial:** É o artigo inicial de um periódico, geralmente a respeito de assunto atual solicitado a autor de reconhecida capacidade técnica e científica.

► **Artigo Original:** É o relato completo de investigação clínica ou experimental com resultados positivos ou negativos. Deve ser constituído de Resumo, Introdução, Método, Resultados, Discussão, Abstract e Referências, limitadas ao máximo de 30 procurando incluir sempre que possível artigos de autores nacionais e periódicos nacionais

O título deve ser redigido em português, em inglês ou espanhol (quando o trabalho for enviado nesta língua). Deve conter o máximo de informações, o mínimo de palavras e não deve conter abreviatura. Deve ser acompanhado do(s) nome(s) completo(s) do(s) autor(es) seguido do(s) nome(s) da(s) instituição(ões) onde o trabalho foi realizado. Se for multicêntrico, informar em números arábicos a procedência de cada um dos autores em relação às instituições referidas. Os autores deverão enviar junto ao seu nome somente um título e aquele que melhor represente sua atividade acadêmica.

O resumo deve ter no máximo 250 palavras e estruturado da seguinte maneira: objetivo, método, resultados, conclusões e descritores na forma referida pelo DeCS (<http://decs.bvs.br>). Podem ser citados até cinco descritores. O abstract também deve conter até 250 palavras e ser estruturado da seguinte maneira: objective, methods, results, conclusion e keywords (<http://decs.bvs.br>).

► **Artigo de Revisão:** O Conselho Editorial incentiva a publicação de matéria de grande interesse para as especialidades cirúrgicas contendo análise sintética e crítica relevante e não meramente uma descrição cronológica da literatura. Deve ter uma introdução com descrição dos motivos que levaram à redação do artigo, os critérios de busca, seguido de texto ordenado em títulos e subtítulos de acordo com complexidade do assunto, resumo e abstract não estruturados. Quando couber, ao final poderão existir conclusões, opiniões dos autores resumizando o referido no texto da revisão. Deve conter no máximo 15 páginas e 45 referências.

► **Nota Prévia:** Constitui observação clínica original, ou descrição de inovações técnicas, apresentada de maneira concisa, de preferência não excedendo a 500 palavras, cinco referências, duas ilustrações e abstract não estruturado. Permite-se três autores.

► **Relato de Caso:** Descrição de casos clínicos de interesse geral seja pela raridade na literatura médica ou pela forma de apresentação não usual do mesmo. Não deve exceder a 600 palavras e não necessita resumo, apenas abstract não estruturado, cinco referências e duas ilustrações. Número de autores até cinco.

► **Cartas ao Editor:** Comentários científicos ou controvérsias com relação aos artigos publicados na Revista do CBC. Em geral tais cartas são enviadas ao autor principal do artigo em pauta para resposta e ambas as cartas são publicadas no mesmo número da Revista, não sendo permitido réplica.

► **Comunicação Científica:** Conteúdo que aborde a forma da apresentação da comunicação científica, investigando os problemas existentes e propondo soluções. Por suas características, essa Seção poderá ser multiprofissional e multidisciplinar, recebendo contribuições de médicos, cirurgiões e não-cirurgiões e de outros profissionais das mais variadas áreas.

► **Nota Técnica:** Informação sobre determinada operação ou procedimento de importância na prática cirúrgica. O original não deve ultrapassar seis páginas incluídas as fotos e referências se necessário. É artigo com formato livre, com resumo e abstract.

► **Ensinó:** Conteúdo que aborde o ensino da cirurgia na graduação e na pós-graduação com formato livre. Resumo e abstract não estruturados.

FORMA E ESTILO

► **Texto:** A forma textual dos manuscritos apresentados para publicação devem ser inéditos e enviados na forma digital (Word Doc), espaço duplo e corpo de letra arial, tamanho 12. As imagens deverão ser encaminhadas separadas no formato JPG, GIF, TIF e referido no texto o local de inserção. Os artigos devem ser concisos e redigidos em português, inglês ou espanhol. As abreviaturas devem ser em menor número possível e limitadas aos termos mencionados repetitivamente, desde que não alterem o entendimento do texto, e devem ser definidas a partir da sua primeira utilização.

► **Referências:** Devem ser predominantemente de trabalhos publicados nos cinco últimos anos não esquecendo de incluir autores e revistas nacionais, restringindo-se aos referidos no texto, em ordem de citação, numeradas consecutivamente e apresentadas conforme as normas de Vancouver (Normas para Manuscritos Submetidos às Revistas Biomédicas - ICMJE www.icmje.org - CIERM Rev Col Bras Cir. 2008;35(6):425-41 - www.revistadocbc.org.br). Não serão aceitas como referências anais de congressos, comunicações pessoais. Citações de livros e teses devem ser desestimuladas. Os autores do artigo são responsáveis pela veracidade das referências.

► **Agradecimentos:** Devem ser feitos às pessoas que contribuíram de forma importante para a sua realização.

TABELAS E FIGURAS (Máximo permitido 6 no total)

Devem ser numeradas com algarismos arábicos, encabeçadas por suas legendas com uma ou duas sentenças, explicações dos símbolos no rodapé. Cite as tabelas no texto em ordem numérica incluindo apenas dados necessários à compreensão de pontos importantes do texto. Os dados apresentados não devem ser repetidos em gráficos. A montagem das tabelas deve seguir as normas supracitadas de Vancouver.

São consideradas figuras todos as fotografias, gráficos, quadros e desenhos. Todas as figuras devem ser referidas no texto, sendo numeradas consecutivamente por algarismos arábicos e devem ser acompanhadas de legendas descritivas.

Os autores que desejarem publicar figuras coloridas em seus artigos poderão fazê-lo a um custo de R\$ 650,00 para uma figura por página. Figuras adicionais na mesma página sairão por R\$ 150,00 cada. O pagamento será efetuado através de boleto bancário, enviado ao autor principal quando da aprovação do artigo para publicação.

CONDIÇÕES OBRIGATÓRIAS (LEIA COM ATENÇÃO)

Fica expresso que, com a remessa eletrônica, o(s) autor(es) concorda(m) com as seguintes premissas: 1) que no artigo não há conflito de interesse, cumprindo o que diz a Resolução do CFM nº. 1595/2000 que impede a publicação de trabalhos e matérias com fins promocionais de produtos e/ou equipamentos médicos; 2) citar a fonte financiadora, se houver; 3) que o trabalho foi submetido a CEP que o aprovou colocando no texto o número com que foi aprovado; 4) que todos os autores concedem os direitos autorais e autorizam o artigo em alterações no texto enviado para que ele seja padronizado no formato linguístico da Revista do CBC, podendo remover redundâncias, retirar tabelas e/ou figuras que forem consideradas não necessárias ao bom entendimento do texto, desde que não altere seu sentido. Caso haja discordâncias dos autores quanto às estas premissas, deverão eles escrever carta deixando explícito o ponto em que discordam e a Revista do CBC terá então necessidade de analisar se o artigo pode ser encaminhado para publicação ou devolvido aos autores. Caso haja conflito de interesse ele deve ser citado com o texto: "O(s) autores (s) (nominá-los) receberam suporte financeiro da empresa privada (mencionar o nome) para a realização deste estudo". Quando houver fonte financiadora de fomento a pesquisa ela deverá ser citada.

A responsabilidade de conceitos ou asserções emitidos em trabalhos e anúncios publicados na Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões cabe inteiramente ao(s) autor (es) e aos anunciantes. Não serão aceitos trabalhos já publicados ou simultaneamente enviados para avaliação em outros periódicos.

Endereço para contato:

Rua Visconde de Silva, 52 - 3º andar
Botafogo - 22271-090 Rio de Janeiro - RJ - Brasil
Tel.: (21) 2138-0659 (Dna. Ruth)

Site: <http://www.revistadocbc.org.br>

Endereço para envio dos manuscritos:

E-mail: revistacbc@cbc.org.br