



Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto
Programa de Pós-Graduação em Ciências da
Saúde

Dionei Freitas Morais

Traumatismo Raquimedular: Aspectos
Epidemiológicos, Clínicos e
Radiológicos

São José do Rio Preto

2013

Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde

Dionei Freitas Morais

**Traumatismo Raquimedular: Aspectos
Epidemiológicos, Clínicos e
Radiológicos**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto para obtenção do Título de Doutor no curso de Pós-graduação em Ciências da Saúde, Eixo Temático: Medicina Interna.

Orientador: Prof. Dr. Waldir Antônio Tognola

São José do Rio Preto

2013

Morais, Dionei Freitas
Traumatismo Raquimedular: Aspectos Epidemiológicos,
Clínicos e Radiológicos
Dionei Freitas Moraes

São José do Rio Preto, 2013

89 p.

Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina de São José do
Rio Preto – FAMERP

Eixo Temático: Medicina Interna

Orientador: Prof. Dr. Waldir Antônio Tognola

1. Trauma da coluna vertebral;
2. Fraturas da coluna vertebral:

Dionei Freitas Morais

**Traumatismo Raquimedular: Aspectos
Epidemiológicos, Clínicos e
Radiológicos**

BANCA EXAMINADORA

TESE PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR

Presidente e Orientador: Prof. Dr. Waldir Antônio Tognola

2º examinador: Prof. Dr. Mario Augusto Taricco

3º examinador: Prof. Dr. Mauro dos Santos Volpi

4º examinador: Prof. Dr. Alceu Gomes Chueire

5º examinador: Prof. Dr. Antônio Ronaldo Spotti

São José do Rio Preto, 09/ 05/ 2013.

SUMÁRIO

Dedicatória	i
Agradecimentos	ii
Epígrafe	v
Lista de Figuras	vi
Lista de Tabelas	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Abreviaturas e Símbolos.....	ix
Resumo	xi
Abstract	xiii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Radiografia simples.....	6
1.2. Tomografia Computadorizada	7
1.3. Ressonância Magnética	8
1.4. Necessidades em Avaliação Radiológica	10
1.5. Objetivos.....	11
2. ARTIGOS CIENTÍFICOS	12
3. CONCLUSÕES	75
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78
5. ANEXOS	83
6. APÊNDICES	85

Dedicatória

À minha esposa **Fabiana**, pela paciência e incentivo nos momentos de estudo e elaboração desta tese.

Aos meus filhos **Vítor e Fernando**, razão maior de todos os meus esforços e conquistas.

Aos meus pais **Joel e Maria**, pela minha existência e perseverança na minha formação pessoal e profissional.

Agradecimentos

- ✓ Ao **Prof. Dr. Waldir Antonio Tognola**, Chefe do Departamento de Ciências Neurológicas da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (Famerp), pela orientação e constante incentivo durante a realização deste trabalho.
- ✓ Ao **Prof. Dr. Antonio Ronaldo Spotti** do Departamento de Ciências Neurológicas da Famerp, pelo estímulo durante o transcorrer desta pesquisa.
- ✓ Ao **Prof. Dr. Domingo Marcolino Braile**, Coordenador Geral do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Famerp, pelo incentivo constante de pesquisas científicas e tecnológicas no âmbito da pós-graduação.
- ✓ Ao **Dr. José Roberto Lopes Ferraz Filho**, Radiologista da Unidade de Ressonância Magnética do Serviço de Radiologia do Hospital de Base, pelas sugestões de leitura e correções dos laudos deste trabalho.
- ✓ Aos **docentes e médicos contratados e funcionários** do Departamento de Imagem da FAMERP/FUNFARME – Hospital de Base, que colaboraram pela realização da presente pesquisa.
- ✓ Ao **Prof. Dr. José Antonio Cordeiro** do Departamento de Saúde Coletiva e Epidemiologia da Famerp, pela orientação no estudo estatístico.
- ✓ Ao **Prof. Dr. Moacir Fernandes de Godoy**, Coordenador do Eixo Temático Medicina Interna do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Famerp, pela colaboração na análise estatística.
- ✓ A todos os meus outros professores da pós-graduação que contribuíram com o conhecimento técnico-científico e suas experiências.

- ✓ Aos residentes **Moysés, Gustavo e Lucas**, pelos constantes incentivos e auxílio na seleção dos pacientes e preenchimento dos protocolos desta pesquisa.
- ✓ Ao **Prof. Dr. Renato Braz de Araujo** do IBILCE-UNESP, câmpus de São José do Rio Preto, pela amizade, revisão gramatical, tradução do resumo para o inglês e formatação desta tese.
- ✓ Aos técnicos em tomografia computadorizada e ressonância magnética do Hospital de Base, que realizaram todos os exames deste trabalho.
- ✓ Ao núcleo de apoio pedagógico, em especial ao funcionário **Edilson Solin**, pela disponibilidade e ajuda na formatação das imagens e dos slides deste trabalho.
- ✓ A bibliotecária **Zélia Cristina Regis**, pela sua disponibilidade e ajuda no levantamento das referências bibliográficas.
- ✓ Aos colegas neurocirurgiões do Departamento de Ciências Neurológicas da Famerp, pela amizade, apoio e estímulo para realização da presente pesquisa.
- ✓ Ao **Prof. Dr. Humberto Liedtke Junior**, diretor geral da FAMERP, pelo apoio as atividades de pesquisa.
- ✓ Ao diretor executivo **Dr. Horácio J Ramalho** e ao diretor administrativo **Dr. Jorge Fares** da FUNFARME, pela disponibilização do espaço físico e aparelhos para realização do estudo.
- ✓ Aos funcionários da pós-graduação da FAMERP: **Fabiana Cristina Godoy, Luiz Henrique Ferreira Oliveira e José Antonio Silistino**, pela atenção e auxílio no esclarecimento de dúvidas.
- ✓ Aos funcionários do Hospital de Base, **Flávio Bardella, Marco Roberto e Marcos Henrique** pelo auxílio e apoio na concretização desta tese.
- ✓ A acadêmica da Faculdade de Medicina de Catanduva - FAMECA, **Sara Eleodoro Mussi** pela grande contribuição no preenchimento dos protocolos desta pesquisa.

- ✓ Ao **João Simão de Melo Neto** pela grande contribuição na elaboração dos artigos científicos e no desenvolvimento desta pesquisa.
- ✓ A todos os pacientes e familiares que concordaram em participar desta pesquisa, sem os quais não seria possível a realização deste trabalho.
- ✓ À Deus pela força e por iluminar os meus caminhos.

Epígrafe

“Uma mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original”.

Albert Einstein

“Para fazer ciência, duas coisas são necessárias: olho e cérebro. Ciência não é algo que se faz em laboratórios nem o resultado desse fazer. É um jeito de ver as coisas, que nasce dos objetos do cotidiano, na casa, na rua, na oficina. Os olhos produzem o jeito científico de ver as coisas quando estão a serviço da inteligência”.

Rubem Alves

Lista de Figuras

Artigo 1

Fig. 1. Distribuição dos pacientes com trauma raquimedular que sofreram traumatismo crânio-encefálico (n = 48) segundo escala de coma de Glasgow.....33

Fig. 2. Distribuição dos pacientes por meio do status neurológico da admissão e alta utilizando a escala de ASIA.....34

Artigo 2

Fig. 1. Distribution of neurological impairment levels determined at admission using the ASIA scale.....55

Fig. 2. Lesions exhibiting statistical correlations between the lesion severity and ASIA scale levels (A, BCD, and E) according to the chi-square test ($p \leq 0.05$); factors 1 and 2 indicate whether there is a correlation between the variables (Y = yes; N = no). Fracture dislocations (DISL.) diagnosed by both CT (2.A) ($p = 0.013$) and MRI (2.B) ($p = 0.001$) exhibited greater severity (A) when a lesion was found (DISL.Y). When diagnosed by MRI (2.C) ($p = 0.032$), vertebral compression fractures (ACHT) exhibited less lesion severities (E) when lesions were present (ACHT.Y). When diagnosed by MRI (2.D), spinal cord contusions (CNT.) exhibited greater lesion severities (A, BCD) when lesions were present (CNT.Y) ($p = 0.0001$).....56

Fig. 3. Images comparing MRI (3.a; 3.b) and CT (3.c; 3.d) in the diagnosis of bone and spinal cord injury in a single patient. (a) Axial T1-weighted image showing spinal canal compression and spinal cord contusion; (b) sagittal T2-weighted image showing spinal canal compression and spinal cord contusion; (c) axial image with no signs of compression but showing fracture(s) of the posterior elements; (d) sagittal image showing thoracic fracture dislocation and fracture(s) of posterior elements.....57

Fig. 4. Comparison between CT (4.a) and MRI (4.b) sagittal images in the diagnosis of ligamentous injury and bone swelling; these were only detected by MRI, which showed a hypersignal on the T2 SPIR/FAT sequence. (a) Injury of the longitudinal ligament; (b) bone swelling; (c) posterior ligamentous complex injury.....58

Artigo 3

Fig. 1. Age and gender distribution.....68

Fig. 2. Distribution of spinal fractures by vertebral level.....69

Lista de Tabelas

Artigo 1

Tabela 1. Distribuição dos pacientes vítimas de trauma raquimedular conforme idade e sexo.....29

Tabela 2. Distribuição de pacientes vítimas de trauma raquimedular conforme profissão.....30

Tabela 3. Distribuição de pacientes vítimas de trauma raquimedular conforme morfologia e região da lesão.....31

Tabela 4. Distribuição de pacientes vítimas de trauma raquimedular conforme lesão associada.....32

Artigo 2

Table 1. Distribution of patients with spinal cord trauma according to age and gender.....53

Table 2. Frequencies and percentages of patients whose lesions were diagnosed by each test (CT or MRI) independently and conjointly, as well as p-values determined using McNemar's test.....54

Artigo 3

Table 1. Etiology of trauma and neurological status / anatomical distribution...70

Table 2. Anatomical distribution and neurological status.....71

Table 3. Neurological status and associated lesions / complications.....72

Lista de Gráficos

Artigo 3

Graphic 1. Anatomical distribution of the spinal fractures and the number of associated injuries (Hellinger-Matusita chi-square test, $p=0.001$).....	73
Graphic 2. Anatomical distribution of the associated lesions and number of complications (Hellinger-Matusita chi-square test, $p<0.001$).....	74
Graphic 3. Neurological status and clinical complications (Pearson chi-square test, $p<0.001$).....	75

Lista de Abreviaturas e Símbolos

TRM	Trauma Raquimedular
EUA	<i>United States of American</i> (Estados Unidos da América)
ATLS	<i>Advanced Trauma Life Support</i>
ASIA	<i>American Spinal Injury Association</i>
TC	Tomografia Computadorizada
Rx	Raio X
RM	Ressonância Magnética
AP	Antero-posterior
NAA	N-acetil aspartato
NEXUS	<i>National Emergency X-Radiografy Utilization Study</i>
FAMERP	Faculdade de Medicina de Rio Preto
SP	São Paulo
C1	Atlas
C2	Axis
PE	Posterior elements
HD	Hérnia discal
Fract.	Fracture
Disl.	<i>Dislocation</i>
DH	Disk herniation
ACHT	<i>compression</i>
CNT	<i>Contusion</i>
SCI	<i>Spinal Cord Injury</i>
FAF	Ferimento por arma de fogo
TCE	Traumatismo crânioencefálico
SF	<i>Spinal Fractures</i>
MRI	<i>Magnetic Resonance imagens</i>
SCT	<i>Spinal Cord Trauma</i>
CT	<i>Computed Tomography</i>
SC	<i>Spinal Cord</i>
EH	Extradural Hematoma

NC	<i>McNemar's Test</i>
TBI	<i>Traumatic Brain Injury</i>
PLC	<i>Posterior Ligamentous Complex</i>
x-rays	<i>Simple radiography</i>
SCIWORA	<i>Spinal cord injuries without radiologic abnormalities</i>
PD	<i>Proton density</i>
MPGR	<i>Multipolar gradient recalled</i>
SPIR	<i>Selective partial inversion recovery</i>

Resumo

Introdução: O traumatismo raquimedular (TRM) trata-se de qualquer agressão que acarrete lesão anatômica ou funcional dos elementos neurais, dentro do canal vertebral com ou sem fraturas e / ou deslocamento vertebral, resultando em mudança permanente ou temporária, nas funções motora, sensitiva ou autonômica. **Objetivos:** **artigo 1:** Investigar o perfil epidemiológico de vítimas de TRM atendidos em hospital terciário. **artigo 2:** Avaliar a aplicação clínica da RM em vítimas de TRM, considerando-se tipo, extensão e gravidade da lesão, e correlação clínico-radiológica. **artigo 3:** Avaliar as complicações e lesões associadas com a gravidade neurológica, segmento vertebral, tempo de internação e mortalidade em pacientes com TRM. **Métodos:** **artigo 1:** Estudo descritivo, transversal, prospectivo, com 321 pacientes com TRM do Hospital de Base de São José do Rio Preto-SP, realizado de janeiro/2008 a junho/2012. Analisadas as variáveis: sexo; idade; estado civil; profissão; escolaridade; religião; procedência; etiologia, morfologia e região da lesão; status neurológico e lesões associadas. **artigo 2:** Analisados os exames de diagnóstico por imagem (TC e RM), visando verificar o valor clínico no diagnóstico do paciente com TRM, por meio dos achados radiológicos da TC e RM. **artigo 3:** Analisados os dados relacionados ao paciente (idade, sexo), causa do acidente, distribuição anatômica da lesão, estado neurológico, lesões associadas e complicações intra-hospitalares/mortalidade. **Resultados:** **artigo 1:** Encontrou-se na amostra: 72% sexo masculino; 28% feminino; faixa etária prevalente: 21-30 anos; estado civil mais frequente: união estável (46,8%); nível de escolaridade: ensino fundamental incompleto (57%); causa mais comum: acidente automobilísticos (38,9%); lesão mais presente: fratura explosão (23,7%); região mais afetada: cervical subaxial (C3-C7) (41,7%); lesão associada mais presente: traumatismo crânioencefálico (TCE) (28,2%); status neurológico mais encontrado na admissão/alta: ASIA-E. Ocorreram 25 óbitos (7,8%), sendo 76% com lesão na região cervical, foram estratificados com ASIA-A, e 68% tiveram complicações respiratórias. **artigo 2:** Os achados radiológicos foram melhores visualizados na RM, exceto os elementos

posteriores ($p=0,001$) que foram mais diagnosticados na TC. Foram diagnosticadas 271 lesões, sendo 271 pela RM, 154 pela TC e 100 (36,9%) simultaneamente detectados, assim, a RM detectou 117 lesões a mais que a TC. **Artigo 3:** 231 pacientes (72%) foram do sexo masculino e 90 (28%) do sexo feminino com média de idade 42,68 anos. 170 pacientes apresentaram lesões associadas ao TRM. A mais frequente lesão foi TCE em 48 (28,2%), e 25 (8%) dos pacientes foram a óbito. **Conclusão: artigo 1:** O TRM acometeu mais adultos jovens do sexo masculino com união estável e baixo nível de escolaridade. A causa mais comum foi acidente automobilístico, o tipo de lesão foi fratura explosão e a região cervical a mais acometida. A maior gravidade do status neurológico esteve relacionada com envolvimento cervical e aumentou o risco de complicações respiratórias e morbimortalidade. **artigo 2.** A RM detectou maior número de lesão comparada com a TC, sendo de grande utilidade no diagnóstico de lesões em tecidos moles e intratecal. **artigo 3:** O TRM foi mais frequente associado ao TCE e a presença de maior quantidade de lesões associadas aumenta o risco de morte.

Descritores: 1. Traumatismo da Coluna Vertebral; 2. Fraturas da Coluna Vertebral; 3. Epidemiologia; 4. Ressonância Magnética; 5. Tomografia Computadorizada.

Abstract

Introduction: The spinal cord injury (SCI) it is any aggression that entails anatomic lesion or functional neural elements, within the spinal canal with or without fractures and / or vertebral displacement, resulting in temporary or permanent change in motor, sensory or autonomic. **Objective: article 1:** To investigate the epidemiological profile of victims of SCI treated at tertiary hospital. **Article 2:** To evaluate the clinical application of MRI in victims of SCI, considering the type, extent and severity of injury, and clinical and radiological correlation. **Article 3:** To evaluate complications and injuries associated with neurological severity, vertebral segment, length of stay and mortality in patients with SCI. **Methods: Article 1:** A descriptive, cross-sectional, prospective study, 321 patients with SCI of the Hospital de Base de São José do Rio Preto, performed January/2008 to June/2012. Analyzed the following variables: gender, age, marital status, occupation, education, religion, origin, etiology, morphology and region of the lesion; neurological status and associated injuries. **Article 2:** Analyzed the tests diagnostic imaging (CT and MRI), to verify the clinical value in the diagnosis of patients with SCI, by radiological findings of CT and MRI. **Article 3:** Analyzed the data related to the patient (age, sex), cause of the accident, anatomic distribution of injury, neurological status, associated injuries and in-hospital complications / mortality. **Results: Article 1:** Was found in the sample: 72% male, 28% female; prevalent age group: 21-30 years; marital most frequent: stable (46.8%), level of education: incomplete primary education (57%); most common cause: accidents automotive (38.9%); over this injury: burst fracture (23.7%); most affected region: cervical subaxial (C3-C7) (41.7%); injury associated more present: head injury trauma (TBI) (28.2%), neurological status on admission found more / High: ASIA-E. There were 25 deaths (7.8%), with 76% lesion in the cervical region were stratified with ASIA-A, and 68% had respiratory complications. **Article 2:** Radiological findings were best visualized on MRI, except the posterior elements ($p = 0.001$) were more frequently diagnosed on CT. 271 lesions were diagnosed, 271 of these by MRI, CT and 154 for 100 (36.9%) detected simultaneously, thus, MRI

detected more than 117 injuries in CT. **Article 3:** 231 patients (72%) were male and 90 (28%) were female with a mean age of 42.68 years. 170 patients had lesions associated with SCI. The most common injury was TBI in 48 (28.2%), and 25 (8%) patients died. **Conclusion: Article 1:** The SCI affected more young adult males with stable relationship and low level of education. The most common cause was automobile accident, type of injury was burst fracture, and cervical region the most affected. The severity of the neurological status was related to cervical involvement and increased the risk of respiratory complications and mortality. **Article 2:** The MRI detected more lesions compared with CT, and is useful in diagnosing soft tissue injuries and intrathecal. **Article 3:** The SCI was more frequent and associated with the presence of higher TBI quantity of lesions increases the risk of death.

Descriptors: 1. Traumatic Spinal, 2. Spinal Fractures, 3. Epidemiology, 4. Magnetic Resonance, 5. Computed Tomography.

1. INTRODUÇÃO

1. Introdução

O traumatismo raquimedular (TRM) pode ser definido como qualquer agressão que acarrete lesão anatômica ou funcional dos elementos neurais (medula espinhal, raízes nervosas), dentro do canal vertebral com ou sem fraturas e / ou deslocamento da coluna vertebral ou lesões osteoarticulares, resultando em mudança, seja ela permanente ou temporária, nas funções motora, sensitiva ou autonômica.^(1,2)

Atualmente, a incidência do TRM é de 30 a 40 casos/milhão de indivíduos, com cerca de 10 mil casos novos/ano somente nos Estados Unidos (EUA). A prevalência da doença é de 900 a 950 casos/milhão de indivíduos. Cerca de 48% dos pacientes irão evoluir com óbito, sendo 80% no local do acidente e 4 a 15% após admissão hospitalar.⁽³⁾ Estima-se que cerca de 250.000 pacientes estejam vivendo hoje nos EUA vítimas de TRM.⁽²⁾ A maior incidência ocorre entre os 20 e 24 anos e 65% tem menos de 35 anos. No Brasil, estima-se a ocorrência de cerca de 40 novos casos/milhão de habitantes, somando de 6 a 8 mil casos por ano com custo elevado ao sistema de saúde.⁽⁴⁾

Existe predominância de TRM em jovens do sexo masculino, principalmente nos meses de verão e em finais de semana, ressaltando que essa fase da vida corresponde a um período de inserção social com desgaste psicológico, familiar, econômico e social, sendo os indivíduos economicamente ativos, além do desrespeito e desatenção às leis de trânsito e à exposição ao risco de acidentes.^(5,6,7,8)

A principal causa de lesões traumáticas da coluna e medula é decorrente de acidentes com veículos automotores, seguidos por queda, mergulhos, traumatismos penetrantes e acidentes industriais,^(9,10) porém esses dados são discordantes quando relacionados a alterações habitacionais e culturais.⁽¹¹⁾ Enfatizando essa questão, ocorrem também diferenças em relação às cidades grandes com destaque para lesões por arma de fogo e acidentes automobilísticos e a zona rural ou em cidades menores onde o mergulho apresenta elevada prevalência.^(4,5,6)

Segundo DeVivo⁽¹²⁾ a região cervical é a mais afetada nos EUA e Canadá, confirmando os achados de Leal-Filho *et al.*⁽¹³⁾ na cidade de Teresina, Piauí, Brasil. Outra região frequentemente acometida é transição tóraco-lombar que, segundo Zaninelli *et al.*⁽¹⁴⁾, é uma das mais atingidas pelo fato de ser uma zona de transição de um segmento fixo, entre a coluna lombar e o gradil costal, assim, na existência de movimentos acima do limite fisiológico facilita a ocorrência de lesão.

O diagnóstico correto de lesões na coluna vertebral causadas por traumatismo é fundamental para o sucesso terapêutico. Detalhes não percebidos na avaliação inicial conduzem a erro diagnóstico com graves consequências para o paciente.⁽¹⁵⁾ Relatos de lesões traumáticas não diagnosticadas durante o primeiro atendimento são mais frequentes na coluna cervical (5 a 23% dos casos),⁽¹³⁾ enquanto na coluna torácica e lombar ocorrem em apenas 5% dos pacientes. Falha no diagnóstico tem sido observada em todos os níveis e etapas do atendimento dos pacientes, até mesmo nos centros terciários.⁽¹⁵⁾

A hipótese de fraturas na coluna vertebral deve ser aventada em pacientes com traumatismo cranioencefálico, intoxicação alcoólica, perda de consciência, lesões múltiplas, traumatismo de face e lesões traumáticas acima da clavícula; em pacientes vítimas de traumatismo com queixa de dor na coluna vertebral e com dormência, parestesia ou déficit de motricidade de extremidades e disfunção autonômica.⁽¹⁶⁾

Pacientes devem ser atendidos seguindo as normas do *Advanced Trauma Life Support* (ATLS), sendo necessária história dirigida, exame físico geral, da coluna vertebral e avaliação neurológica visando determinar o nível sensitivo e motor pela *American Spine Injury Association ASIA*⁽¹⁰⁾ e avaliação de reflexo e sinais de disfunção autonômica.

Lesões medulares podem ser classificadas em completas e incompletas. As lesões incompletas mais comuns incluem síndrome medular central, Brown-Séquard, medular anterior e posterior. Existem diversas formas de classificação das fraturas da coluna vertebral. Na coluna cervical são divididas em lesões occipitoatlântoaxiais, subluxação e deslocamento atlântoaxial, fratura isolada e combinada do C1 e C2, subaxiais (C3-C7), sendo propostos vários sistemas de classificação das lesões para facilitar a conduta terapêutica. Já na coluna torácica e lombar pode ser dividida em torácica (T1-T10), transição tóraco-lombar (T11-L1) e lombar (L2-S1), sendo propostos vários modelos para classificar e tratar, como o de Denis⁽¹⁷⁾ que utiliza a classificação morfológica e divide em três colunas para determinar a presença de instabilidade mecânica e/ou neurológica, sendo as fraturas divididas em achatamento, explosão, tipo cinto de segurança e luxação.^(16,17)

No TRM lesões na região cervical que devem ser acompanhadas, mas não são consideradas de relevância clínica, incluem: fratura de processo espinhoso sem envolvimento da lâmina, fratura de osteófito exceto “teardrop” e “corner”, fratura de processo transversal sem envolvimento da faceta articular, fratura achatamento sem perda maior que 25% da altura do corpo, fratura por avulsão isolada sem lesão ligamentar associada, fratura de odontóide tipo I, fratura do platô vertebral e da trabécula óssea.⁽¹⁸⁾

Lesões cerebrovasculares relacionadas ao TRM podem ser penetrantes ou não penetrantes, podendo ocasionar transecção, formação de pseudoaneurisma e dissecções arteriais. A mais frequente é a dissecção, que ocorre tanto na artéria carótida interna, como na vertebral, sendo que a primeira, está relacionada a acidente com veículo automotor, ocasionada pela hiperextensão do pescoço com rotação lateral e a segunda, com fratura do forame transversal, fratura luxação das facetas ou subluxação vertebral.⁽¹⁶⁾ A maioria dos sintomas aparece após 24 horas da lesão. Segundo o *American College of Radiology*,⁽¹⁸⁾ a angiotomografia por multidetector e a angioressonância são os exames utilizados no diagnóstico por imagem.

Pacientes vítimas de traumatismo pode ser dividida em sintomáticos e assintomáticos. Os sintomáticos apresentam alteração do nível de consciência, história não confiável ou multitraumatizado, na qual o melhor método de diagnóstico é a Tomografia Computadorizada (TC), que é mais precisa que a radiografia simples.⁽¹⁹⁾ Pacientes com ausência de dor, déficit neurológico, sem intoxicação álcool ou drogas, movimentação normal do pescoço e sem

qualquer alteração do estado mental são considerados assintomáticos, não havendo necessidade de estudo radiográfico.^(19,20)

A neuroimagem é fundamental para o diagnóstico e tratamento de pacientes com suspeita de TRM. A compreensão dos mecanismos fisiopatológicos e suas manifestações imagenológicas são essenciais para condutas terapêuticas.⁽²¹⁾ Diferentes modalidades de diagnóstico por imagem complementam o exame inicial do paciente. Dentre as mais utilizadas estão radiografia simples (RX), tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM).^(15,22,23,24)

1.1. Radiografia simples

A abordagem inicial do paciente com suspeita de traumatismo de coluna vertebral deve ser feita por meio de radiografia simples, método disponível, rápido e que com a existência de aparelhos portáteis evita movimentação desnecessária do paciente com traumatismo agudo. Porém, apresenta limitação na visualização das zonas de transição occipitocervical e cervicotorácica, sendo que cerca 5 a 8% das fraturas da coluna vertebral não são diagnosticadas por esse método.⁽²²⁾

A coluna cervical deve ser inspecionada radiologicamente desde a junção crânio-cervical até C7-T1. As três incidências mais recomendadas para avaliação inicial desses pacientes são anteroposterior (AP), perfil e transoral. Se forem feitas de maneira adequada, detectam a maioria das fraturas instáveis em pacientes neurologicamente intactos.^(16,25)

Radiografias da coluna cervical em flexão e extensão têm como objetivo verificar instabilidade oculta por lesão puramente ligamentar e instabilidade por fratura em compressão, sendo indicada também em pacientes com cervicalgia intensa persistente (espasmo muscular paravertebral) e deve ser realizada 2 a 3 semanas após acidente, guiado pela fluoroscopia.^(16,18)

Há controvérsias quanto ao conceito de avaliação radiográfica mínima principalmente em pacientes com traumatismos múltiplos⁽¹⁶⁾ e com alteração do nível de consciência. O estudo radiográfico simples apresenta baixa sensibilidade (52%) e alta especificidade (98%), devendo o RX ser substituído pela TC com multidetector.⁽²⁶⁾

1.2. Tomografia Computadorizada

Alguns estudos indicam como modalidade primária inicial da triagem a TC com cortes axial fino e reconstrução nos planos sagital e coronal que por serem mais precisos que a radiografia simples.^(19,26)

A TC é capaz de diagnosticar fraturas não visibilizadas na radiografia simples, fornecendo informações adicionais para avaliação mais detalhada da fratura e elaboração do seu tratamento. É o método que melhor define contornos ósseos, permite reconstrução sagital e pode fornecer dados para diagnóstico de lesões ligamentares ou de tecidos moles.⁽¹⁵⁾

A aplicabilidade da TC multidetector em pacientes comatosos possui excelente detecção de lesões ósseas com especificidade de 100% e valor preditivo negativo de 99,7%, sendo considerada de menor custo efetivo do que

a radiografia simples. Quando há lesões de tecidos moles ou ligamentos, esse método apresenta baixa sensibilidade, sendo suplantado pela RM.⁽²⁶⁾

1.3. Ressonância Magnética

A RM é o método que pode fornecer informações fundamentais em pacientes vítimas de traumatismo da coluna vertebral,^(16,23) pois avalia o conteúdo do canal vertebral, determinando gravidade e extensão de lesões medulares, vasculares, discos e hematomas epidurais. Esse método permite imagens coronais e sagitais que mostram lesões em tecidos moles e ligamentares melhor que a TC. A RM é indicada em lesões neurológicas incompletas, na presença de falta de correlação entre nível da lesão óssea e nível neurológico, dor persistente e estudos radiográficos negativos, presença de disco antes da redução da luxação, lesão da medula sem lesão óssea (SCIWORA) e para diferenciar fraturas patológicas, infiltração por neoplasia, infecção e na avaliação prognóstica da lesão da medula espinhal.⁽²³⁾

Considerando a capacidade multiplanar, redução dos custos de equipamentos e exames, tempo mais rápido na aquisição de imagens, capacidade de avaliar melhor tecidos moles e ligamentos e o valor da RM no diagnóstico de lesões ósseas, a aplicação clínica desse método em pacientes vítimas de TRM pode contribuir com diagnóstico mais preciso, principalmente com relação a extensão, localização e a gravidade das lesões diagnosticadas pela TC.⁽²⁷⁾

Apesar dessas vantagens, a RM tem baixa sensibilidade na detecção de fraturas, podendo haver a associação com outros exames de imagem como TC

ou RX. Outro benefício da RM é auxiliar no diagnóstico de lesões associadas não contíguas que podem ocorrer em 28% dos casos.^(28,29)

Além disso, a RM pode trazer informações prognósticas de lesões intramedulares, estabelecendo diagnóstico diferencial entre edema, hemorragia e evidência de transecção medular, como preditivo para acompanhar e verificar a extensão das lesões. Esse método é importante na avaliação de pacientes com lesão subaguda ou crônica que evoluem com deterioração neurológica tardia, tais como aumento de cavitação intramedular.^(18,30) Também auxilia na avaliação de sequelas pós-traumáticas como mielomalácia, seringomielia e medula presa.⁽³¹⁾

As sequências para a realização da RM na vítima de TRM incluem sagital T1: anatomia; sagital T2: medula, ligamentos, edema medular e disco; sagital T2 SPIR/FAT: edema ósseo e ligamentos; axial T2: medula, ligamentos, edema medular e disco; axial MPGR T2*: medula e hemorragia/contusão; coronal PD: lesões ligamentares alta.⁽²⁷⁾

Novas técnicas de RM têm sido empregadas no TRM como imagem por difusão, espectroscopia, funcional.⁽³²⁾ Embora o uso de imagem por difusão seja mais utilizado na avaliação encefálica, vem sendo empregada no TRM visando obter melhor visualização da extensão da lesão medular. A espectroscopia pode revelar diminuição do N-acetil aspartato (NAA) e aumento de lactato, sugerindo isquemia. Já a RM funcional pode ser útil no diagnóstico de lesão medular parciais das completas no TRM, no entanto, mais estudos são necessários para comprovar tais benefícios.⁽³³⁾

1.4. Necessidades em Avaliação Radiológica

Existem estudos de referência no que tange à necessidade de avaliação radiológica da coluna cervical como *National Emergency X-Radiography Utilization Study* (NEXUS),⁽²⁵⁾ *Canadian C-Spine Rule*⁽³⁴⁾ e *Eastern Association for the Surgery of Trauma Practice*⁽¹⁹⁾.

Segundo o *National Emergency X-Radiography Utilization Study* (NEXUS),⁽²⁵⁾ pacientes que não necessitam de exames incluem aqueles sem dor na coluna cervical posterior, déficit neurológico e evidência de intoxicação, com nível normal de consciência e ausência de dor na movimentação da região cervical. Essas decisões reduzem custo e exames desnecessários.

O *Canadian C-Spine Rule*⁽³⁴⁾ divide pacientes em baixo e alto risco. Pacientes de alto risco têm 65 anos ou mais e foram expostos a mecanismos de lesão com alto impacto como queda de altura relevante, trauma na cabeça e acidente complexos com veículos automotores. Pacientes de baixo risco foram envolvidos em acidentes simples com veículos automotores; estão sentados na emergência ou já estão no ambulatório por algum tempo; apresentam início tardio de quadro algico e ausência de hipersensibilidade na linha média da coluna.

O *Eastern Association for the Surgery of Trauma Practice*⁽¹⁹⁾ recomenda a remoção do colar cervical logo que possível após o trauma; nos pacientes com traumatismo cerebral penetrante, a imobilização com colar cervical não é necessária a não ser que indique lesão direta na coluna cervical; exames por imagem não são necessários e colar cervical deve ser retirado em paciente que se encontra alerta, sem déficit neurológico, com amplitude de movimentos

normais, sem dor na linha média e na distração. E todos os pacientes com suspeita de lesão na cervical devem realizar exame radiológico, sendo a TC a primeira modalidade a ser adotada, caso não seja encontrado anormalidade e houver persistência do quadro clínico a RM deve ser realizada.

Quando há suspeita de lesão na coluna toracolombar, a TC multidetector é a modalidade de escolha para avaliação podendo ser derivada dos escaneamentos das regiões tóraco-abdominal-pélvica. As principais indicações para o exame de imagem nesses segmentos são: dorsalgia, lombalgia, alteração de sensibilidade na linha média, sinais de lesão toracolombar e anormalidade neurológica, fratura na coluna cervical, Glasgow < 15, lesão por distração, intoxicação por álcool ou droga.⁽²⁰⁾

1.5. Objetivos

- Avaliar a aplicação clínica da RM em pacientes vítimas de TRM agudo, considerando-se tipo, extensão e gravidade da lesão, e correlação clínico-radiológica.
- Investigar o perfil epidemiológico de pacientes vítimas de traumatismo raquimedular atendidos em hospital terciário.
- Avaliar as complicações e as lesões associadas com a gravidade neurológica e o segmento vertebral, tempo de internação e mortalidade em pacientes com trauma raquimedular de um hospital terciário.

2. ARTIGOS CIENTÍFICOS

Artigos Científicos

ARTIGO 1

Título: Perfil epidemiológico de pacientes vítimas de traumatismo raquimedular atendidos em hospital terciário

Autores: Morais DF; Spotti AR; Cohen MI; Mussi SE; Melo Neto JS; Tognola WA.

Periódico: Coluna/Columna, em avaliação (submetido em 14/10/12).

ARTIGO 2

Título: Clinical Applicability of Magnetic Resonance Imaging in Acute Spinal Cord Trauma.

Autores: Morais DF; Melo Neto JS; Meguins LC; Mussi SE; Ferraz Filho JRL; Tognola WA.

Periódico: European Spine Journal, em avaliação (submetido em 02/03/13).

ARTIGO 3

Título: Associated lesions and complications in patients with spinal fractures.

Autores: Morais DF; Meguins LC; Sampaio GB; Melo Neto JS; Spotti AR; Tognola WA.

Periódico: Acta Neurochirurgia, em revisão (submetido em 10/02/13).

ARTIGO 1

Título: Perfil epidemiológico de pacientes vítimas de traumatismo raquimedular atendidos em hospital terciário

Autores: Morais DF; Spotti AR; Cohen MI; Mussi SE; Melo Neto JS; Tognola WA.

Periódico: Coluna/Columna, em avaliação (submetido em 14/10/2012).

De: Fernanda Colmatti
<suporte.aplicacao@scielo.org>

Enviado: Dom 14/10/12 10:21

Para: "Doutor Dionei Freitas Morais"
<dionei.fm@terra.com.br>

Prioridade: Normal

Assunto: [Coluna] Agradecimento pelaSubmissão

Doutor Dionei Freitas Morais,

Agradecemos a submissão do seu manuscrito "Perfil epidemiológico de pacientes vítimas de traumatismo raquimedular atendidos em hospital terciário" para Coluna/Columna. Através da interface de administração do sistema, utilizado para a submissão, será possível acompanhar o progresso do documento dentro do processo editorial, bastando logar no sistema localizado em:

URL do Manuscrito:

<http://submission.scielo.br/index.php/coluna/author/submission/104148>

Login: dionei

Em caso de dúvidas, envie suas questões para este email. Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de transmitir ao público seu trabalho.

Fernanda Colmatti
Coluna/Columna
Fernanda Colmatti/Arthur T. de Assis
Atha Comunicação e Editora
Coluna/Columna
<http://submission.scielo.br/index.php/coluna>

**Perfil epidemiológico de pacientes vítimas de traumatismo raquimedular
atendidos em hospital terciário**

*Epidemiological profile of patients victims of cord spinal injury treated in tertiary
hospital*

*Perfil epidemiológico de las víctimas de los pacientes de trauma espinal
tratados en el hospital terciario*

Dionei Freitas Morais¹, Antonio Ronaldo Spotti², Moysés Isaac Cohen³, Sara
Eleodoro Mussi⁴, João Simão de Melo Neto⁵, Waldir Antônio Tognola⁶

¹Doutorando em “Ciências da Saúde” pela Faculdade de Medicina da Rio Preto – FAMERP. Prof. Assistente e especialista do serviço de Neurocirurgia do Hospital de Base, São José do Rio Preto (SJRJ) - SP.

²Prof Adj. Doutor do Departamento de Ciências Neurológicas – FAMERP, SJRP-SP.

³ Especialista em Neurocirurgia pelo Hospital de Base – FAMERP, SJRP-SP.

⁴ Acadêmica do curso de medicina pela Faculdade de Medicina de Catanduva (FAMECA), Catanduva – SP.

⁵Mestrando em “Saúde e Envelhecimento” pela Faculdade de Medicina de Marília (FAMEMA), Marília - SP.

⁶Prof Adj. Livre Docente do Departamento de Ciências Neurológicas pela FAMERP, SJRP-SP.

**Trabalho realizado no Hospital de Base de São José do Rio Preto, SP,
Brasil.**

Fontes de auxílio à pesquisa: Não há.

Correspondência:

Dionei Freitas Morais, Av. José Munia, 4850 – Jardim do Sul ,15090-500 - São José do Rio Preto (SP), Brasil. Tel.: (17) 3216-9999. E-mail: dionei@cerebrocoluna.com.br.

Resumo

Objetivo: Avaliar perfil epidemiológico de pacientes vítimas de traumatismo raquimedular atendidos em hospital terciário. **Métodos:** Estudo descritivo, transversal, prospectivo, com 321 pacientes vítimas de traumatismo raquimedular do Hospital de Base de São José do Rio Preto-SP, realizado de janeiro/2008 a junho/2012. Foram estudadas as variáveis: sexo; idade; estado civil; profissão; escolaridade; religião; procedência; etiologia, morfologia e região da lesão; status neurológico pela escala de ASIA e lesões associadas. **Resultados:** Amostra constituída de 72% do sexo masculino e 28% do feminino, prevalência na faixa etária 21-30anos. O estado civil mais frequente foi união estável (46,8%), seguido por solteiro (41,7%). O nível de escolaridade foi ensino fundamental incompleto (57%) e completo (17,8%). As causas mais comuns foram acidentes automobilísticos (38,9%) e queda (27,4%). A lesão mais presente foi fratura explosão (23,7%), as regiões mais afetadas foram cervical subaxial (41,7%) e transição tóraco-lombar (30,5%). A lesão associada mais frequente foi traumatismo crânioencefálico (TCE)(28,2%). O status neurológico mais encontrado na admissão/alta foi ASIA-E. Ocorreram 25 óbitos (7,8%), sendo 76% com lesão na região cervical que foram estratificados com ASIA-A, e 68% tiveram complicações respiratórias. **Conclusão:** o trauma raquimedular acometeu mais adultos jovens do sexo masculino com união estável e baixo nível de escolaridade. A causa mais comum foi acidente automobilístico, o tipo de lesão foi fratura explosão e a região cervical a mais acometida. O status neurológico mais presente foi ASIA-E, o TCE a lesão associada mais frequente e a maior gravidade pela ASIA com envolvimento cervical aumentou o risco de complicações respiratórias e morbi-mortalidade.

Descritores: Traumatismo da Coluna Vertebral; Fraturas da Coluna Vertebral; Epidemiologia.

Abstract

Objective: evaluate the epidemiological profile of spinal cord injury (SCI) of patients treated in a tertiary hospital. **Methods:** descriptive, transversal and prospective study with 321 patients of SCI of Hospital of Base of São José do Rio Preto-SP, conducted from January/2009 to June/2012. Variables studied: sex; age; marital status; profession; schooling; religion; origin; etiology, morphology and region of the lesion; Neurological status by ASIA and the associated lesions. **Results:** sample was of 72% males and 28% females, the prevalence in the age group 21-30 years. The most common civil states were married (46.8%) and singles (41.7%). The level of schooling was incomplete basic education (57%) and full (17.8%). The most common causes of accidents (38.9%) and tumble (27.4%). The most common injury was fracture by explosion (23.7%), the region most affected were subaxial cervical (41.7%) and lumbar-thoracic transition (30.5%). The most frequent associated injury was traumatic brain injury (TBI) (28.2%). The neurological status more brought the admission and discharged was ASIA-A. Occurred 25 deaths (7.8%) and 76% with lesion in the cervical region, were classified with ASIA-A and 68% had respiratory complications. **Conclusion:** SCI affects more young male adults with married and low education. The most common cause was automobile accident, the type of injury was fracture burst and the cervical region the most affected. The most common neurological status was ASIA-E and the TBI injuries associated with more frequent and more gravity in ASIA with the cervical involvement increases the risk of respiratory complications and morbidity and mortality.

Keywords: Spinal Injuries; Spinal Fractures; Epidemiology.

Resumen

Objetivo: evaluar perfil epidemiológico del víctimas de trauma medular del pacientes tratamiento en hospital terciario. **Métodos:** estudio transversal descriptivo, prospectivo, 321 pacientes con víctimas de trauma espinal del Hospital Base de São José do Rio Preto, celebrado del Enero/2008 al junio/2012. Se estudiar on las variables: sexo; edad; estado civil; profesión; escolarización; religión; origen; etiología, lamorfología y laregión de llesión; Estado neurológico por ASIA y lesiones asociadas. **Resultados:** muestra consta 72%hombres y 28% mujeres, prevalência en grupo de edad de 21-30 años. Los Estados civiles más comunes fueron estables (46.8%) y sencillos (41.7%). El nivel de escolaridade fue educación primaria incompleta (57%) y lleno (17,8%). Las causas más comunes fueron accidentes (38.9%) y caer (27,4%). La lesión más común fue la fractura del explosión (23,7%), región más afectada fueron subaxial cervical (41.7%) y transición lumbar torácica (30.5%). Lesión asociada más frecuente era trauma crâniencefálico(TCE) (28.2%). El estado neurológico más encontrado em admisión el alta fue ASIA-E. Hábia25 muertes (7.8%) y 76%conlesiónenregión cervical, se lamina con ASIA-A, y 68% tenía complicaciones respiratorias. **Conclusión:** lesión medular afecta más jóvenes varones adultos conestable y bajo nivel de educación. La causa más común fue el accidente de automóvil, tipo de lesión fue explosión de fractura y región cervical, la más afectada. Estado neurológico más común fue ASIA-E y TCE lesiones asociadas más frecuentes y más graves en ASIA con la cervical participación ha aumentado el riesgo de complicaciones respiratorias y la morbimortalidad.

Descriptores: Trauma espinal; Fracturas de columna vertebral; Epidemiología.

Introdução

O termo traumatismo raquimedular (TRM) refere-se a uma condição caracterizada por um insulto à medula espinhal, resultando em mudança, seja ela permanente ou temporária, na sua função motora, sensitiva e autonômica^{1,2}. É uma das causas frequentes de morbi-mortalidade mundial³. Transforma indivíduos jovens e produtivos em dependentes que frequentemente requerem décadas de cuidado especializado e com alto custo⁴.

Atualmente, a incidência do TRM é de 30 a 40 casos/um milhão de indivíduos, com cerca de 10 mil casos novos/ano somente nos EUA. A prevalência da doença é de 900 a 950 casos/um milhão indivíduos. Cerca de 48% dos pacientes irão evoluir com óbito, sendo 80% no local do acidente e 4 a 15% após admissão hospitalar³. Estima-se que cerca de 250.000 pacientes estejam vivendo hoje nos EUA vítimas de TRM⁵. A maior incidência ocorre entre os 20 e 24 anos e 65% tem menos de 35 anos de idade. Sendo acidente por veículo automotor o responsável por 50% dos casos, seguido de queda com 15 a 20%⁶.

No Brasil, estima-se a ocorrência de cerca de 40 novos casos por milhão de habitantes, somando de 6 a 8 mil casos por ano com custo elevado ao sistema de Saúde⁷. Existem poucos trabalhos^{4,8,9,10} abordando perfil epidemiológico de vítimas de traumatismo raquimedular em hospital terciário. O conhecimento epidemiológico referente ao TRM pode fornecer subsídios visando o desenvolvimento de programas de prevenção e melhora no atendimento primário, conduta terapêutica e reabilitação.

O objetivo deste trabalho é investigar o perfil epidemiológico de pacientes vítimas de traumatismo raquimedular atendidos em hospital terciário.

Método

Estudo descritivo do tipo transversal prospectivo, realizado no Hospital de Base de São José do Rio Preto, sendo centro de referência terciário da

região Noroeste do estado de São Paulo. Foram analisados 321 pacientes com TRM, do período de janeiro/2008 a junho/2012.

Foram estudadas as seguintes variáveis: sexo; idade; estado civil; profissão; escolaridade; religião; procedência; etiologia, morfologia e região da lesão; status neurológico dos pacientes por meio da escala de ASIA¹ e as lesões associadas.

No presente estudo foram incluídos os pacientes vítimas de TRM na região cervical alta (C0-C2), cervical subaxial (C3-C7, torácica (T1-T10), transição tóraco-lombar (T11-L2), lombo-sacra (L3-S1), com lesão de origem traumática⁸.

Durante a análise das informações coletadas, foi utilizado o *software Excel (Microsoft R.)*. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva com frequência absoluta e relativa. Para descrever os valores da caracterização dos pacientes foram utilizadas tabelas e figuras.

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Rio Preto – FAMERP, sob o protocolo nº 4823/2009.

Resultados

Foram estudados 321 pacientes, sendo 231 (72%) do sexo masculino e 90 (28%) do feminino, com média de idade de 42,68 ±19,12 anos. Avaliando a distribuição do sexo com a idade observou-se que a maioria das vítimas de TRM foi do sexo masculino com predomínio na faixa etária entre 21-30 anos (Tabela 1).

No que tange ao estado civil a maioria dos indivíduos possuem união estável (46,8%) ou são solteiros (41,7%), seguidas por viúvos (5,9%), divorciados (4,7%) e os que não informaram (0,9%). As profissões mais frequentes são auxiliares de serviços gerais (10,6%) e “do Lar” (10,6%) (Tabela 2).

O nível de escolaridade dos indivíduos que mais sofreram TRM foi o ensino fundamental incompleto (57%) e completo (17,8%), seguida por ensino superior completo (8,1%), ensino médio incompleto (6,8%) e outros níveis (10,3%). A religião mais frequente foi a Católica (79,7%), seguida por evangélicas (10,3%), congregação cristã (1,5%), outras (2,5%), não possui (1,5%) e não informaram (4,4%). No que relaciona a procedência 97,8% dos pacientes são do noroeste do estado de São Paulo, sendo que destes 32,8% são da cidade onde o hospital de referência é situado e 67,2% são da região correspondente, os demais pacientes (2,2%) são de outros estados.

A etiologia da lesão foi distribuída em acidentes automobilísticos (38,9%), queda (27,4%), acidentes de motocicletas (15,3%), em esportes (6,5%), mergulho (4%), ferimento de arma de fogo – FAF (2,5%), atropelamentos (2,2%), industriais (0,9%) e outras causas (2,2%). A morfologia e região da lesão estão dispostas na tabela 3. A lesão mais presente foi por fratura explosão (23,7%), sendo que 31 pacientes apresentaram duas lesões em segmento diferente e um apresentou em três locais distintos. No que diz respeito à região afetada, a cervical subaxial (41,7%) foi a mais prevalente, as vértebras C5 e C6 foram as mais acometidas, seguida pela região de transição tóraco-lombar (30,5%) nas vértebras L1 e T12.

A lesão associada (Tabela 4) mais frequente foi o traumatismo crânioencefálico (TCE) (28,2%) dos quais os pacientes foram classificados segundo escala de coma de Glasgow (Figura 1). Dos pacientes avaliados, 69 pacientes apresentaram apenas uma lesão associada, 32 apresentaram duas e 18 apresentaram três. Sendo que 119(37%) pacientes acumularam 187 lesões associadas(58%).

O estado neurológico da admissão e alta dos pacientes, por meio da escala de ASIA, estão apresentados na figura 2, sendo que ocorreu 25 óbitos (7,8%), dos quais três foram após alta hospitalar. Dos óbitos, 76% dos pacientes apresentaram lesão na região cervical (alta e subaxial), 48% foram estratificados com ASIA - A, e 68% tiveram complicações respiratória.

Discussão

O sexo masculino foi o mais prevalente no que se refere ao TRM, assim como os estudos realizados por Souza Junior et al.¹¹ no estado do Pará (Brasil), Masini¹² por meio do sistema Nacional de Informações e dados do Ministério de Saúde abrangendo o território brasileiro, e Lenehan et al.¹³ e Kattail D, Furlan JC e Fehlings¹⁴ no Canadá, mostrando que esta prevalência é a nível mundial. Já a faixa etária mais prevalente é entre 21-30 anos, assim como nos estudos de Campos et al.¹⁵ e Brito et al.¹⁶. A predominância pelos jovens e o sexo masculino se deve a exposição a risco de acidente, desatenção e desrespeito as leis de trânsito¹⁷. Quando se refere especificamente a faixa etária, é relevante destacar o fator socioeconômico, visto que neste período da vida os indivíduos se encontram economicamente ativos, com desgaste psicológico, social, econômico e familiar, além de ser uma fase de inserção na sociedade¹⁶.

O estado civil prevalente foi o de união estável assim como estudo realizado por Fenget al.¹⁸, levanta-se a hipótese que estes dados estejam ligados a idade e a maior exposição a acidentes. Já a religião católica foi a que mais prevalente. Com relação à procedência, 97,8% dos pacientes são do noroeste do estado de São Paulo (DRS15) e se tratando de um hospital de referência, a amostra constituiu ainda de pacientes de outros estados, como MG, GO e MS.

Os pacientes apresentam na maioria dos casos baixo nível de escolaridade, assim como no estudo de Blanes et al.¹⁹, e a profissão mais frequente foi em auxiliares de serviços gerais e “do lar”, totalizando 21,2% dos casos. Feng et al.¹⁸ relata que estes resultados estão atribuídos a diferenças políticas, social e econômicas.

Em nossa casuística a etiologia mais frequente foi acidente automobilístico (38,9%) e queda (27,4%). No Brasil, a queda^{8,15,20} tem sido descrita frequentemente como a principal causa de TRM, porém nestes estudos, a queda esta associada à maior faixa etária prevalente estudada,

contrariando este estudo que os pacientes se concentram na faixa entre 21-30 anos, sendo acidentes automobilístico o mais frequente. Segundo DeVivo²¹, nos estados Unidos, a principal causa é por acidentes veículos automotores, corroborando com nosso estudo, observando esta etiologia em países urbanizados e desenvolvidos. Esta divergência na literatura pode ser pelas alterações habitacionais e culturais²².

A fratura explosão foi o tipo de lesão mais encontrado, assim como o estudo de Leal-Filho et al.⁹ com 386 pacientes. O mecanismo da lesão envolve a compressão axial do corpo vertebral usualmente alto grau de flexão, na qual o eixo de rotação permanece no centro do disco, são cominutivas e envolve os platô superior e a margem posterior do corpo vertebral, com retropulsão de fragmento para o interior do canal neural^{23,24}.

Com relação aos segmentos mais atingidos a região cervical e a de transição tóraco-lombar são as mais frequentes. Estas regiões são mais suscetíveis a lesões devido as suas características biomecânicas. No que tange as lesões na cervical, os resultados corroboram com a revisão sistemática de DeVivo²¹ que constatou que esta região é a mais afetada nos Estados Unidos e no Canadá, e com o estudo de Leal-Filho et al.⁹ realizado na cidade de Teresina, Piauí, Brasil. Zaninelli et al.²⁵ relatam que a transição tóraco-lombar é uma das mais atingidas devido a mudança abrupta do segmento fixo, entre o gradil costal e a coluna lombar, desta forma, quando ocorre movimentos além do limite fisiológico, a lesão ocorre com maior facilidade neste segmento.

No que diz respeito às lesões associadas, o TCE esteve presente em 28,2% dos casos. Segundo Zaninelli et al.²⁵ cerca de 25% dos pacientes com TRM apresentam pelo menos TCE leve, corroborando com este estudo.

Em relação aos óbitos, na maioria dos casos houve lesão na região cervical, com lesão medular completa e complicações respiratórias. Estes resultados também foram encontrados no estudo de Pereira e Jesus¹⁰ com 120

pacientes vítimas de TRM. A maior gravidade da lesão e o segmento cervical deixa o paciente mais suscetível a complicações respiratórias, aumento o risco de morbidade e mortalidade nestes pacientes⁹.

Conclusão

Conclui-se que neste estudo, o trauma raquimedular foi mais frequente no sexo masculino, em indivíduos adultos jovens, em união estável e baixo nível de escolaridade. A etiologia da lesão mais frequente foi acidentes automobilísticos, o tipo de lesão mais comum foi fratura explosão e a região cervical a mais acometida. O status neurológico mais presente dos pacientes por meio da escala de ASIA foi “E” e o TCE a lesões associadas mais frequentes. A maior gravidade da lesão, pela escala ASIA, e o segmento cervical são responsáveis pelo aumento de complicações respiratórias e de morbi-mortalidade.

Referências

1. Ditunno JF, Young W, Donovan WH, Creasey G. The international standards booklet for neurological and functional classification of spinal cord injury. American Spinal Injury Association. Paraplegia. 1994;32(2):70-80.
2. Waters RL, Adkins RH, Yakura JS. Definition of complete spinal cord injury. Paraplegia. Nov 1991;29(9):573-81.
3. Moore, A. J, Newell, D. W. Neurosurgery Principles and Practice. Ed. Springer. First Edition. 2005. London.
4. Tuono Jardim VL, Jorge MHPM. Traumas de coluna ocasionados por acidentes de transporte. Revista ABRAMET. 2009;27(1):48-56.
5. Rolwland LP. Merritt tratado de neurologia. 10ª edição. Editora Guanabara Koogan: 2002. p.362.

6. Narayan RK, Wilberger Junior JE, Povlishock JT. Neurotrauma. McGraw-Hill; 1996.p.1053.
7. Defino HLA. Trauma raquimedular. Medicina (Ribeirão Preto). 1999;32(4):388-400.
8. Anderle DV, Joaquim AF, Soares MS, Miura FK, Silva FL, Veiga JCE, et al. Epidemiological evaluation of patients with spinal cord injury treated surgically on the hospital "Professor Carlos da Silva Lacaz". Coluna/Columna. 2010;9(1):58-61.
9. Leal-Filho MB, Borges G, Almeida BR, Aguiar AAX, Vieira MACS, Dantas KS, et al. Epidemiological study of 386 cases with emphasis on those patients admitted more than four hours after the trauma. ArqNeuropsiquiatr. 2008;66(2-B):365-8.
10. Pereira CU, Jesus RM. Epidemiologia do traumatismo raquimedular. J BrasNeurocirurg. 2011;22(2):26-31.
11. Souza-Junior MF, Bastos BPR, Jallageas DN, Medeiros AAA. Perfil epidemiológico de 80 pacientes com traumatismo raquimedular, internados no hospital do pronto-socorro municipal de Belém, PA, no período de janeiro a setembro de 2002. J BrasNeurocirurg. 2002;13(3):92-8.
12. Masini M. Estimativa da incidência e prevalência de lesão medular no Brasil. J BrasNeurocirurg. 2001;12(2):97-100.
13. Lenehan B, Street J, Kwon BK, Noonan V, Zhang H, Fisher CG, Dvorak MF. The Epidemiology of Traumatic Spinal Cord Injury in British Columbia, Canada. 2012;37(4):321-9.
14. Kattail D, Furlan JC, Fehlings MG. Epidemiology and clinical outcomes of acute spine trauma and spinal cord injury: experience from a specialized spine trauma center in Canada in comparison with a large national registry. 2009;67(5):936-43.

15. Campos MF, Ribeiro AT, Listik S, Pereira CAB, Sobrinho JA, Rapoport A. Epidemiologia do traumatismo da coluna vertebral. *RevColBras Cir.* 2008;35(2):88-93.
16. Brito LMA, Chein MBC, Marinho SC, Duarte TB. Avaliação epidemiológica dos pacientes vítimas de traumatismo raquimedular. *RevColBras Cir.* 2011;38(5):304-9.
17. Vasconcelos ECLM, Ribeiro M. Caracterização clínica e das situações de fratura da coluna vertebral no município de Ribeirão Preto, propostas para um programa de prevenção do trauma raquimedular. *Coluna/coluna.* 2011;10(1):40-3.
18. Feng HY, Ning GZ, Feng SQ, Yu TQ, Zhou HX. Epidemiological profile of 239 traumatic spinal cord injury cases over a period of 12 year in Tianjin, China. *J Spinal Cord Med.* 2011;34(4):388-94.
19. Blanes L, Lourenco L, Carmagnani MIS, Ferreira LM. Clinical and socio-demographic characteristics of persons with traumatic paraplegia living in São Paulo, Brazil. *ArqNeuro-Psiquiatr.* 2009;67(2b):388-390.
20. Koch A, Graells XSI, Zaninelli. Epidemiologia de fraturas da coluna de acordo com o mecanismo de trauma: análise de 502 casos. *Coluna/Columna.* 2007;6(1):18-23.
21. DeVivo MJ. Epidemiology of traumatic spinal cord injury: trends and future implications. *Spinal Cord.* 2012;50:365-72.
22. Rodrigues LCL, Bortoletto A, Matsumoto MH. Epidemiologia das fraturas toracolombares cirúrgicas na zona leste de São Paulo. *Coluna/Columna.* 2010;9(2):132-7.
23. Holdsworth F. Fractures, dislocation and fractures-dislocations of the spine. *J Bone Joint Surg Am.* 1970;52:1534-51.

24. Denis F. Spine instability as defined by the three-column spine concept in acute spinal trauma. 1984;189:65-76.

25. Zaninelli EM, Graells XSI, Néri OJ, Dau L. Avaliação epidemiológica das fraturas da coluna torácica e lombar de pacientes atendidos no pronto-socorro do Hospital do Trabalhador da UFPR de Curitiba – Paraná. Coluna/Columna. 2005;4(1):11-15.

Tabela 1 – Distribuição dos pacientes vítimas de trauma raquimedular, conforme idade e sexo.

Idade (anos)	Sexo		Total
	Masculino	Feminino	
0-20	25 (10,8)	6 (6,7)	31 (9,7)
21-30	52 (22,5)	21 (23,3)	73 (22,7)
31-40	39 (16,9)	14 (15,6)	53 (16,5)
41-50	44 (19,1)	10 (11,1)	54 (16,8)
51-60	37 (16)	12 (13,3)	49 (15,3)
1-70	16 (6,9)	12 (13,3)	28 (8,7)
≥ 71	18 (7,8)	15(16,7)	33 (10,3)
Total	231 (100)	90 (100)	321 (100)

* valores entre parênteses correspondem à porcentagem

Tabela 2 – Distribuição de pacientes vítimas de trauma raquimedular, conforme profissão.

Profissão	n	%
Auxiliar de serviços gerais	34	10,6
Do lar	34	10,6
Pedreiro	27	8,4
Autônomo	19	5,9
Motorista	18	5,6
Estudante	17	5,3
Lavrador	16	5
Administrador	9	2,8
Vendedor	7	2,2
Trabalhador rural	7	2,2
Serviço técnico	6	1,9
Professor	6	1,9
Outros	121	37,6
Total	321	100

Tabela 3 – Distribuição de pacientes vítimas de trauma raquimedular, conforme morfologia e região da lesão.

	n	%
Morfologia		
Fratura explosão	76	21,5
Fratura luxação	72	20,3
Fratura achatamento	56	15,8
Lístese	50	14,1
Contusão medular	16	4,5
Fratura <i>Split</i>	12	3,4
FAF	8	2,2
Outros	64	18,2
Total	354	100
Região da lesão		
Cervical alta	38	10,7
Cervical subaxial	134	37,6
Torácica	60	16,8
Transição tóraco-lombar	98	27,5
Lombo-sacra	26	7,4
Sacro	0	0
Total	356	100

Tabela 4 – Distribuição de pacientes vítimas de trauma raquimedular, conforme lesão associada.

Lesão associada	n	%
TCE	48	28,2
Tórax	20	11,8
Trauma de face	15	8,8
Fratura de MMSS	14	8,2
Fraturas de arcos costais	13	7,6
Fraturas de MMII	12	7,1
Trauma de abdômen	11	6,5
Fratura de clavícula	9	5,3
Outros	28	16,5
Total	170	100

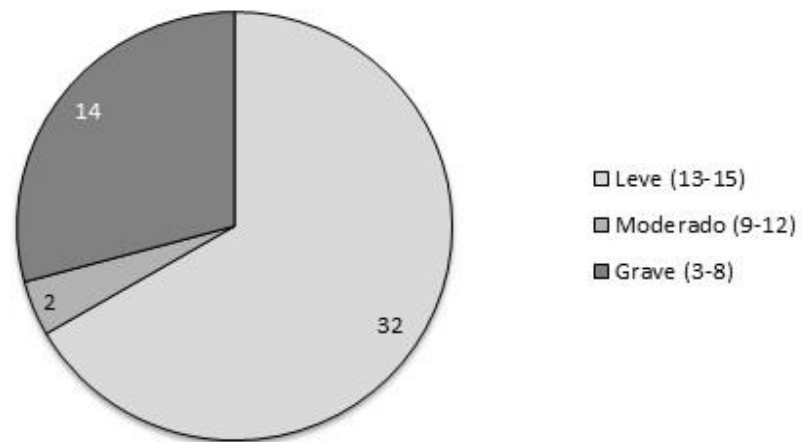


Figura 1 – Distribuição dos pacientes com trauma raquimedular que sofreram traumatismo crânio-encefálico (n = 48), segundo escala de coma de Glasgow.

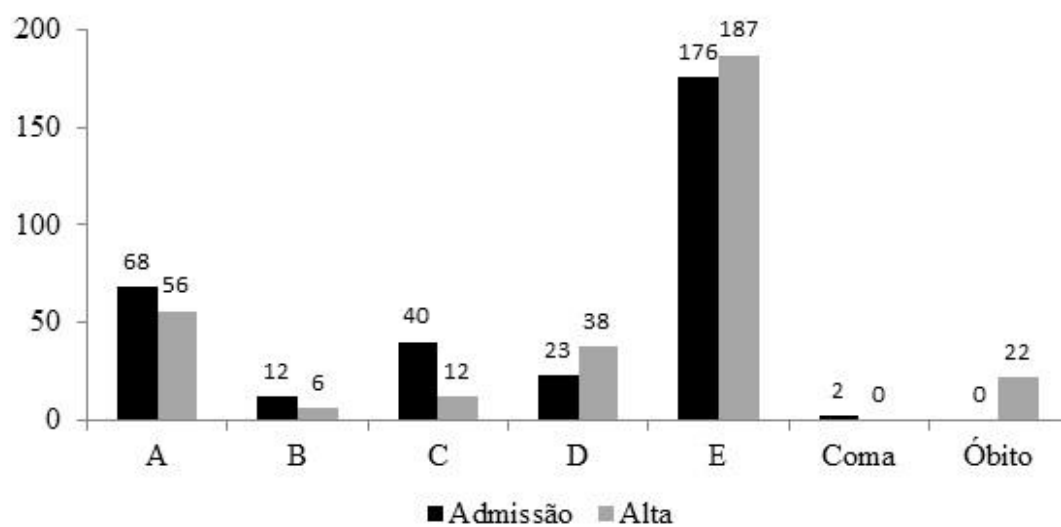


Figura 2 – Distribuição dos pacientes, por meio do status neurológico da admissão e alta, utilizando a escala de ASIA.

ARTIGO 2

Título: Clinical Applicability of Magnetic Resonance Imaging in Acute Spinal Cord Trauma.

Autores: Morais DF; Melo Neto JS; Meguins LC; Mussi SE; Ferraz Filho JRL; Tognola WA.

Periódico: European Spine Journal, em avaliação (submetido em 02/03/13).

De: "Editorial Office ESJ" <izintel@datacomm.ch> **Enviado:** Sáb 2/03/13 13:09
Para: "Dionei Morais" <dionei.fm@terra.com.br> **Prioridade:** Normal
Assunto: ESJ: Submission Confirmation for Clinical Applicability of Magnetic Resonance Imaging in Acute Spinal Cord Trauma

Dear Mr. Morais,

Your submission entitled "Clinical Applicability of Magnetic Resonance Imaging in Acute Spinal Cord Trauma" has been received by the European Spine Journal.

You will be able to check on the progress of your paper by logging on to Editorial Manager as an author. The URL is <http://esjo.edmgr.com/>.

Your manuscript will be given a manuscript number once an Editor has been assigned.

Please be sure to mention this number in all future correspondence or when calling the office with questions.

Thank you for submitting your work to this journal.

Yours sincerely,

Mrs. Irène Zintel
Editorial Office
European Spine Journal

PS: Springer offers authors the option of making their articles available with open access via the Open Choice programme. We advise you to familiarise yourself with the details of Springer Open Choice in advance, to be able to decide quickly should your paper be accepted for publication. Further information can be found at: www.springer.com/openchoice.

Clinical Applicability of Magnetic Resonance Imaging in Acute Spinal Cord Trauma

Dionei Freitas Moraes¹, João Simão de Melo Neto², Lucas Crociati Meguins³,
Sara Eleodoro Mussi⁴, José Roberto Lopes Ferraz Filho⁵, Waldir Antônio
Tognola⁶

¹PhD candidate in Health Sciences, Medical School of São José do Rio Preto (FAMERP). Assistant professor and specialist the Neurosurgery Service of the Base Hospital, São José do Rio Preto, SP.

² MD candidate in Health and Aging, Medical School of Marília (FAMEMA), Marília, SP.

³ Neurosurgery resident at Base Hospital - FAMERP, São José do Rio Preto, SP.

⁴ Medical undergraduate student at Medical School of Catanduva (FAMECA), Catanduva, SP.

⁵ PhD in Health Sciences, Department of Radiology, FAMERP, São José do Rio Preto, SP.

⁶ Associate professor at the Department of Neurological Science of FAMERP, São José do Rio Preto, SP.

Correspondence to:

Dionei Freitas Moraes, Street José Munia, 4850 – Jardim do Sul, 15090-500 - São José do Rio Preto (SP), Brazil. Tel.: (+5517) 3216-9999. E-mail: dionei@cerebroecoluna.com.br

Abstract

Purpose To assess the clinical application of magnetic resonance imaging (MRI) in patients with acute SCT according to the type, extension, and severity of injury and the clinical-radiological correlation.

Methods Diagnostic imaging (computed tomography (CT) and MRI) tests of 98 patients with acute SCT were analyzed to assess their clinical diagnostic value. The following radiological findings of SCT were investigated: vertebral compression fractures, bursts and dislocations, posterior element fractures, C1 and C2 lesions, vertebral listhesis, bone swelling, spinal canal compression, disk herniation, extradural hematoma, spinal cord contusions, spinal cord swelling, and posterior ligamentous complex (PLC) injuries.

Results The radiological findings were better visualized using MRI, except for the posterior elements ($p = 0.001$), which were better identified with CT. A total of 271 lesions were diagnosed as follows: 217 using MRI, 154 using CT, and 100 (36.9%) using both MRI and CT. MRI detected 117 more lesions than CT.

Conclusion MRI was significantly superior to CT in the diagnosis of bone swelling, PLC injury, disk herniation, spinal canal compression, spinal cord contusion and swelling present in SCT. MRI detected a larger number of lesions than CT and is highly useful for the diagnosis of soft tissue and intrathecal injuries.

Keywords Spine Trauma. Magnetic Resonance Imaging. Computed Tomography. Health Evaluation.

Introduction

Spinal cord trauma (SCT) is a pathological condition associated with spinal cord injury that results in permanent and irreversible damage to motor, sensory, and autonomic functions [1,2].

The accurate diagnosis of traumatic spine injuries is crucial to therapeutic success. Details omitted in the first assessment can lead to diagnostic errors with serious consequences for patients [3]. Reports of traumatic injuries that are undiagnosed in the first assessment most frequently involve the cervical spine (5 to 25% of cases) [4], whereas the thoracic and lumbar spine are involved in only 5% of such undiagnosed cases. Diagnostic flaws occur at all levels and stages of patient care, including at tertiary referral centers [3].

Neuroimaging plays a crucial role in the diagnosis and treatment of patients with SCT. Understanding the physiopathological mechanisms and the manner in which they are manifested via imaging are important to therapeutic decision-making [5,6]. Various diagnostic imaging modalities complement the initial assessment of patients. Simple radiography (x-rays), computed tomography (CT), and magnetic resonance imaging (MRI) are among the most widely used imaging techniques in this regard [7-9].

MRI is the best method for assessing spinal canal content and enables the determination of the severity and extent of spinal cord, vascular, and disk injuries, as well as epidural hematomas. Thus, MRI imaging may provide crucial information related to SCT [8,10]. In addition, coronal and sagittal images allow for better identification of soft tissue and ligament injuries compared to CT. MRI is recommended in cases of incomplete neurological injuries, a lack of correlation between the levels of bone injury and neurological impairment, persistent pain with no radiographic findings, the presence of disks before reduction of dislocation, spinal cord injuries without radiologic abnormalities (SCIWORA), differentiation of pathological fractures, neoplasm infiltration, infection, and in the prognostic assessment of spinal cord injury [8].

Given its multiplanar capacity, lack of ionizing radiation, the low cost of equipment and exams, rapid image acquisition, ability to assess soft tissues and ligaments, and importance in the diagnosis of bone lesions, the clinical use of MRI in patients with acute SCT should improve the diagnostic precision, particularly with regard to the extension, localization, and severity of lesions diagnosed (or not) by CT.

The aim of the present study is to assess the clinical use of MRI in patients with acute SCT according to the type, extension, and severity of injury and the clinical-radiological correlation.

Methods

Prospective, descriptive, and cross-sectional studies were conducted at Base Hospital of São José do Rio Preto, which is a tertiary referral hospital for the Northwestern area of the state of São Paulo, from January 2008 to June 2012.

A total of 321 patients with acute SCT were investigated. Of the total sample, 98 (30.5%) patients were subjected to clinical assessments and management according to the guidelines in *Advanced Trauma Life Support (ATLS®)* [2], followed by neurological assessments and initial CT imaging that suggested SCT.

The inclusion criteria for the initial clinical and radiological assessment were an antecedent of significant trauma, a reduced level of consciousness (due to brain trauma or drugs/alcohol), multiple injuries, chest trauma, mild trauma in older adults, backache (neck or dorsal pain, crepitus, muscle contracture), spinal cord complaints (numbness, formication, limb motor or sensitive deficit), complaints of instability (aggravated by mechanical stress in the upright position), autonomic dysfunction (bowel or bladder incontinence, priapism), and the results of neurological examinations (altered sensitive, motor, or reflex activity).

Patients who exhibited normal amplitudes of motion, normal levels of consciousness, a lack of pain, intoxication with alcohol or drugs, or no neurological deficits were excluded from the study.

The following conditions were considered to be indications for performing spinal CT and MRI: any suspicious image on the x-rays, inappropriate radiographic exams, backaches, and persistent sensory, motor, and autonomic deficits. MRI was not performed in patients who were gunshot victims; needed immediate neurosurgery; exhibited cardiovascular, respiratory, and neurological instabilities; or used devices such as pacemakers, intraocular prostheses, and/or surgical clamps.

The CT and MRI reports were written by radiologists and revised by neuroradiologists from the Radiology Service of Base Hospital of São José do Rio Preto, SP.

Spinal CT exams were performed using a Philips Tomoscan SR 4000 (Philips Medical Systems, Best, Netherlands) with the patients in dorsal decubitus on a table. The protocol included multidetector-row helical CT of the affected segments in 2-mm sections and reconstruction in the axial, coronal, and sagittal planes.

MRI was performed using a 1.5 Tesla Philips Gyroscan Intera T15 (Philips Medical Systems, Best, Netherlands) with the patients in dorsal decubitus on a table. The protocol included image acquisitions in the following sequences: axial T2 and multiplanar gradient recalled (MPGR) T2*; sagittal T1, T2, T2 selective partial inversion recovery (SPIR)/FAT; and coronal proton density (PD).

Patients who were agitated or in a coma were sedated (midazolam or propofol) or subjected to anesthetic induction (nitrous oxide, oxygen, sevoflurane, or isoflurane) for the purpose of image acquisition.

To determine the clinical relevance of diagnostic imaging exams (CT and MRI) in the diagnosis of patients with acute SCT, the following variables were considered: age, gender, etiology, level of neurological impairment as assessed using the American Spinal Injury Association (ASIA) scale [1], and type of diagnostic imaging (CT and MRI). The following SCT radiological findings were investigated: vertebral compression fractures, bursts and dislocations, C1 and C2 lesions, posterior element fractures (pedicle, articular facets, lamina, spinous and transverse processes and lateral mass, arch, and joint capsules), vertebral listhesis, bone swelling, spinal canal compressions, disk herniations, extradural hematomas, spinal cord contusions, spinal cord swelling, and posterior ligamentous complex (PLC, comprised of the supraspinous and interspinous ligaments, ligamentum flavum, and facet joint capsules) injuries.

The data were analyzed by means of descriptive and inferential statistics. The results were expressed as the means and standard deviations and as the absolute and relative frequencies. The lesions detected via CT and MRI were compared using McNemar's test. Analyses of the severity of the radiological findings, assessed using the ASIA scale, were performed using Pearson's chi-square dependency analysis [11]. The Mann-Whitney test was used to analyze the average time before CT and MRI were performed. The numbers of lesions identified by each method were compared using Fisher's exact test. The level of significance was established as $p \leq 0.05$. The data were analyzed using *Minitab Statistical Software* 14.13 (Minitab Inc., State College, Pennsylvania, USA) [12].

The study was approved by the Research Ethics Committee of the Faculty of Medicine of Rio Preto (FAMERP), protocol 4823/2009.

Results

Of the 98 total patients with acute SCT, 78 (79.6%) were male, 20 (20.4%) were female, and the average age was 41.16 ± 18.13 years old. Gender vs. age analysis showed that most SCT victims were male and aged 21 to 30 years old (Table 1).

The main etiologic agents of acute SCT were motor vehicle accidents (41.8%), falls (28.6%), motorcycle accidents (19.4%), sports (6.1%), and others (4.1%). The most frequent neurological impairment level on admission was ASIA-E; the results are depicted in Figure 1.

The investigated lesions and the frequencies of identification by CT and MRI are described in Table 2. According to McNemar's test, radiological findings were better visualized using MRI, except for the posterior elements, which were better identified using CT ($p = 0.001$).

A total of 271 lesions were diagnosed: 217 were identified by MRI, 154 by CT, and 100 (36.9%) by both methods. MRI identified 117 more lesions than CT, and this difference was significant according to Fisher's exact test ($p < 0.05$).

The severity of the lesions was assessed using the ASIA scale subdivided into 3 categories (A, BCD, and E). This assessment showed that fracture dislocation and spinal cord contusion were the lesions associated with the greatest neurological impairment. Spinal cord contusions exhibited statistical significance ($p = 0.0001$) only for the MRI results, whereas the fracture dislocation showed statistical significance for both CT ($p = 0.013$) and MRI ($p = 0.001$) results. With regard to MRI, compression fractures were the lesions associated with the least neurological severity ($p = 0.032$). The remainder of the variables did not exhibit statistical significance (Figure 2).

The average times required to perform CT and MRI were 1.38 ± 19.83 days and 2.00 ± 19.58 days, respectively; this difference was significant ($p < 0.05$) according to the Mann-Whitney test.

Discussion

Regarding gender, males were most frequently affected by spinal cord trauma, which is in agreement with the published literature [13-16]. The predominance of young adults (21-30 years old) and males is related to their

lack of compliance with traffic regulations, lack of attention while driving, and higher risks of accidents [17]. It is noteworthy that individuals within that age range are economically active, exhibit social integration, and are under heavy social, economic, family, and psychological pressures [16].

According to Stein et al. [18], the most frequent causes of SCT in the United States are motor vehicle accidents and falls, which is in agreement with the results of the present study. Stiellet al. [19] reported the same findings in Canada, indicating that those factors are causes of concern in several countries. However, other authors have found that falls are the most frequent cause of SCT [20,21]. These divergences in the literature have resulted in housing and cultural changes [22].

The most frequent levels of neurological impairment found on admission were ASIA E (51%) and A (20%), namely, the ones with the best and worst prognoses, respectively. Wilson et al. [23] and Cheran et al. [24] concluded that MRI shows the site, correlates with ASIA scores, and contributes to determining the type of monitoring and management required by patients. Thus, the relationship between these parameters is crucial at the initial assessment, which aims to improve the prognoses of patients.

Blackmore et al. [25] insist that CT must be used in the initial assessments of high-risk patients to prevent complications and reduce costs because the low sensitivity of x-rays increases secondary expenses related to the treatment of motor and sensorial alterations, including longer hospitalization, low productivity, medical malpractice lawsuits, and rehabilitation. However, compared to x-rays, CT increases radiation by 50% and may, therefore, increase the potential risk of cancer, a particularly important consideration for children younger than 5 years old and who have a long life expectancy [4]. Moreover, radiographic exams exhibit low quality and are performed in an incomplete and inappropriate manner, making their interpretation difficult; thus, even in specialized centers, some lesions may not be detected during the first assessment.

Technological advances in imaging methods such as CT and MRI have enabled better visualization of lesions and more precise diagnoses and have increased our understanding of the mechanisms underlying injuries. Multidetector CT, which was used in the present study, exhibits high resolution, allows for reconstruction in several planes, assesses bone injury and spinal deformities precisely and in great detail, and can detect fractures with or without dislocation [26].

MRI provides greater detail relative to soft tissues, such as those present in spinal cords, extradural hematomas, disk herniations, muscles, spinal canal compressions, and ligament injuries [26]. The latter include the interspinous and posterior longitudinal ligaments, which are particularly affected in motor vehicle accidents, especially in cases of cervical whiplash syndrome [27]. In the present study, diagnostic differences were evident with regard to the frequency of lesions.

According to Munera et al. [28], MRI provides important information for the prognosis and treatment of patients, particularly in cases involving incomplete or progressive neurological deficits and intense pain (as the odds that such patients will exhibit soft tissue injuries that are undetectable by CT are high). The present study confirms that MRI detects soft tissue injuries, as described above, with high precision, indicating that its use in the acute stage could improve the prognosis of patients by allowing them to receive the recommended interventions in a timely manner (earlier).

The literature [3,29] suggests there are flaws in the diagnosis of bone lesions by MRI. However, the present study demonstrates that, except for the posterior elements, no significant differences were found between diagnoses of vertebral compression fractures, dislocations, bursts and C2 lesions assessed by CT and MRI.

In C1, lesions were detected in 5 (3.4%) patients via CT and in only 1 patient (0.5%) via MRI. However, as reported in the literature [30], it is not

possible to make definitive conclusions based on the significance of this difference ($p = 0.13$) and due to the low frequency of C1 lesions.

Regarding lesion severity, MRI was better at detecting spinal cord contusions, a type of injury that correlated with the worst neurological impairment based on the ASIA scale. In addition, vertebral compression fractures, a type of injury that correlated with less neurological impairment, were better identified by MRI. Thus, MRI exhibited improved clinical-radiological correlation in patients with SCT [31].

There were significant differences in the average times required to perform the imaging tests following admission, with MRI being performed 2 days later on average. These findings are explained by the use of the *Guidelines for Management of Acute Cervical Spinal Injuries* [32] and Hadley & Walters [33], which aims to obtain normal results, investigate non-stabilized syndromes, and confirm more complex soft tissue lesions by recommending that MRI be performed 48 hours after admission.

Conclusion

In the present study, acute SCT occurred more frequently in males and young adults, was mainly caused by motor vehicle accidents, and was associated with a higher frequency of ASIA-E neurological impairment levels. MRI was significantly superior to CT in the diagnosis of bone swelling, posterior ligamentous complex injuries, disk herniations, spinal canal compressions, and spinal cord contusions and swelling. Except for the posterior elements, there were no significant differences between the 2 methods in diagnosing vertebral compression fractures, bursts and dislocations, and C1 and C2 lesions. MRI identified a larger number of lesions than CT and is quite useful for the diagnosis of soft tissue and intrathecal injuries. Detection of spinal cord contusions by MRI correlated with greater SCT severity, whereas vertebral compression fractures correlated with less neurological impairment (as

assessed by the ASIA scale). Thus, MRI exhibited a superior clinical-radiological correlation in patients with acute SCT.

References

1. Ditunno JF, Young W, Donovan WH, Cresaey G (1994) The international standards booklet for neurological and function classification of spinal cord injury. American Spinal Injury Association. *Paraplegia* 32(2):70-80. doi:10.1038/sc.1994.13
2. Waters RL, Adkins RH, Yakura JS (1991) Definition of complete spinal cord injury. *Paraplegia* 29(9):573-581. doi:10.1038/sc.1991.85
3. Defino HLA (2005) Lesão traumática da coluna vertebral. In: *Semiologia das lesões traumáticas da coluna vertebral [Signs and symptoms of traumatic spinal cord injury]*. Bevilacqua Editora, São Paulo.
4. Bagley LJ (2006) Imaging of spinal trauma. *Radiol Clin N Am.* 4:1-12. doi:10.1016/j.rcl.2005.08.004
5. Morais DF, Spotti AR, Tognola WA, Gaia FFP, Andrade AF (2008) Clinical application of magnetic resonance in acute traumatic brain injury. *Arq Neuro-Psiquiatr.* 66(1):53-58. doi:10.1590/S0004-282X2008000100013
6. Khoo JN, Chong LR, Chan EHY, Poh ACC (2011) Pitfalls in multidetector computed tomography imaging of traumatic spinal injuries. *Emerg Radiol.* 18:551-562. doi:10.1007/s10140-011.0972-5
7. Barros Filho TEP (2000) Clínica ortopédica: traumatismos da coluna vertebral. In: *Diagnóstico por imagem nos traumatismos da coluna vertebral, MEDSI*, pp 751-780.
8. Atlas SW (2009) Magnetic resonance imaging of the brain and spine. In: *Spine trauma, 4rd edn. Lippincott Williams & Wilkins*, pp 1564-1623.

9. Ross JS, Brant-Zawadzi M, Moore KR, Crim J, Chen MZ, Katzman GL (2007) Diagnostic imaging spine. In: Trauma, Amirsys, pp II1-II138.
10. Greenberg MS (2010) Manual de neurocirurgia. In: Lesões da coluna, 7rd edn, ARTMED, pp 1036-1125.
11. Cordeiro JA (1987) Analysis of dependency. Relatório Técnico 48/87 [Technical report]. Instituto de Matemática – Unicamp, Campinas.
12. Minitab (2004) Inc. Minitab statistical software™, Release 14.13. Copyright©.
13. D'Alise MD, Benzel EC, Hart BL (1999) Magnetic resonance imaging evaluation of the cervical spine in the comatose or obtunded trauma patient. J Neurosurg (Spine 1). 91:54-59.
14. Fehlings MG, Rao SC, Tator CH, Skaf G, Arnold P, Benzel E, et al. (1999) The optimal radiologic method for assessing spinal canal compromise and cord compression in patients with cervical spinal cord injury: part II: results of a multicenter study. Spine. 24(6):605-13.
15. Paxton M, Heal CF, Drobetz H (2012) Adherence to Canadian C-Spine rule in a regional hospital: a retrospective study of 406 cases. Journal of Medicine Imaging and Radiation Oncology. 56:514-518. doi:10.1111/j.1754-9485.2012.02430.x.
16. Brito LMO, Chein MBC, Marinho SC, Duarte TB (2011) Epidemiological evaluation of victims of spinal cord injury. Rev Col Bras Cir. 38(5):304-309. doi:10.1590/S0100-69912011000500004
17. Vasconcelos ECLM, Ribeiro M (2011) Caracterização clínica e das situações de fratura da coluna vertebral no município de Ribeirão Preto, propostas para um programa de prevenção do trauma raquimedular. Coluna/Columna. 10(1):40-43. doi: 10.1590/S1808-18512011000100007

18. Stein DM, Roddy V, Marx J, Smith WS, Weingart SD (2012) Emergency neurological life support: traumatic spine injury. *Neurocrit Care*. 17:S102-S111. doi:10.1007/s12028-012-9759-0
19. Stiell IG, Wells GA, Vandemhennen KL, Clement CM, Lesiuk H, Maio VJD, et al. (2001) The Canadian C-spine rule for radiography in alert and stable trauma patients. *JAMA*. 286(15):1841-1848. doi:10.1001/jama.286.15.1841.
20. Anderle DV, Joaquim AF, Soares MS, Miura FK, Silva FL, Veiga JCE, et al. (2010) Epidemiological evaluation of patients with spinal cord injury treated surgically on the hospital "Professor Carlos da Silva Lacaz". *Coluna/Columna*. 2010;9(1):58-61. doi:10.1590/S1808-18512010000100011
21. Campos MF, Ribeiro AT, Listik S, Pereira CAB, Sobrinho JA, Rapoport A (2008) Epidemiologia do traumatismo da coluna vertebral. *Rev Col Bras Cir*. 2008;35(2):88-93. doi:10.1590/S0100-69912008000200005
22. Rodrigues LCL, Bortoletto A, Matsumoto MH. Epidemiologia das fraturas toracolombares cirúrgicas na zona leste de São Paulo. *Coluna/Columna*. 2010;9(2):132-7. doi:10.1590/S1808-18512010000200008.
23. Wilson JR, Grossman RG, Frankowski RF, Kiss A, Davis AM, Kulkarni AV (2012) A clinical prediction model for long-term functional outcome after traumatic spinal cord injury based on acute clinical and imaging factors. *Journal of Neurotrauma*. 29:2263-2271. doi: 10.1089/neu.2012.2417.
24. Cheran S, Shanmuganathan K, Zhuo J, Mirvis SE, Aarabi B, Alexander MT, et al. (2011) Correlation of MR diffusion tensor imaging parameters with Asia motor scores in hemorrhagic and nonhemorrhagic acute spinal cord injury. *Journal of Neurotrauma*. 28:1881-1892. doi: 10.1089/neu.2010.1741.
25. Blackmore CC, Ramsey SD, Mann FA, Deyo RA (1999) Cervical spine screening with CT in trauma patients: a cost-effectiveness analysis. *Radiology*. 212:117-125.

26. Harrop JS, Sharan A, Ratliff J (2006) Central cord injury: pathophysiology, management, and outcomes. *The Spinal Journal*. 6:198S-206S. doi:10.1016/j.spinee.2006.04.006.
27. Giuliano V, Giuliano C, Pinto F, Scaglione M (2004) Soft tissue injury protocol (STIP) using motion MRI for cervical spine trauma assessment. *Emergency Radiology*. 10:241-245. doi: 10.1007/s10140-004-0327-6.
28. Munera F, Rivas LA, Nunes Junior DBN, Quencer RM (2012) Imaging evaluation of adult spinal injuries: emphasis on multidetector CT in cervical spine trauma. *Radiology*. 263(3):645-660. doi:10.1148/radiol.12110526.
29. Plumb JOM, Morris CG (2012) Clinical review: spinal imaging for the adult obtunded blunt trauma patient: update from 2004. *Intensive Care Med*. 385:752-771. doi: 10.1007/s00134-012-2485-4.
30. Looby S, Flanders A (2011) Spinal trauma. *Radiol Clin N Am*. 49:129-163. doi: 10.1016/j.rcl.2010.07.019.
31. Ryken TC, Hadley MN, Walters BC, Aarabi B, Dhall SS, Gelb DE, Hurlbert RJ, Rozzelle CJ, Theodore N (2013) Radiographic Assessment. *Neurosurgery*. 72(3):54-72. doi:10.1227/NEU.0b013e318276edee.
32. American Association of Neurological Surgeons (2002) Section on disorders of the spine and peripheral nerves of the American Association of Neurological surgeons and the Congress of Neurological surgeon: radiographic assessment of the cervical spine in asymptomatic trauma patients. *Neurosurgery* 50(Supl 3):S30-S35.
33. Hadley MN, Walters BC (2013) Introduction to the Guidelines for the management of acute cervical spine and spine cord injury. *Neurosurgery*. 72(3):5-16.

Table 1 Distribution of patients with spinal cord trauma according to age and gender

Age (years)	Male	Female	Total
0-20	7 (9)	2 (10)	9 (9.2)
21-30	20 (25.6)	4 (20)	24 (24.5)
31-40	15 (19.2)	5 (25)	20 (20.4)
41-50	17 (21.8)	2 (10)	19 (19.4)
51-60	9 (11.5)	1 (5)	10 (10.2)
1-70	6 (7.8)	3 (15)	9 (9.2)
≥ 71	4 (5.1)	3(15)	7 (7.1)
Total	78 (100)	20 (100)	98 (100)

* the numbers in parentheses represent percentages

Table 2 Frequencies and percentages of patients whose lesions were diagnosed by each test (CT or MRI) independently and conjointly, as well as p-values determined using McNemar's test

Lesion	CT N=148 (100%)	MRI N=218 (100%)	CT and MRI N=98 (100%)	P
Compressive fract.	21 (14.2)	26 (11.9)	17 (17.3)	0.27
Burst fract.	29 (19.6)	25 (11.5)	23 (23.5)	0.29
Fract. dislocation	17 (11.5)	22 (10.1)	12 (12.2)	0.30
C1	5.0 (3.4)	1.0 (0.5)	1.0 (1.0)	0.13
C2	5.0 (3.4)	7.0 (3.2)	4.0 (4.1)	0.62
PLC	2.0 (1.35)	16 (7.3)	1.0 (1.0)	*0.001
SC compression	14 (9.5)	28 (12.8)	12 (12.2)	*0.002
SC contusion	1.0 (0.7)	22 (10.1)	1.0 (1.0)	*0.001
SC swelling	0.0 (0)	6.0 (2.7)	0.0 (0.0)	*0.001
Bone swelling	2.0 (1.35)	19 (8.7)	1.0 (1.0)	*0.001
PE	36 (24.3)	15 (6.9)	12 (12.2)	*0.001
EH	0.0 (0)	3.0 (1.4)	0.0 (0.0)	0.25
DH	1.0 (0.7)	8.0 (3.7)	1.0 (1.0)	*0.023
Listhesis	15 (10.1)	20 (9.2)	13 (13.3)	0.18

* significant difference NC = McNemar's test; Fract. = Fracture; PLC = posterior ligamentous complex; SC = spinal cord; EH = extradural hematoma; DH = disk herniation; PE = posterior elements

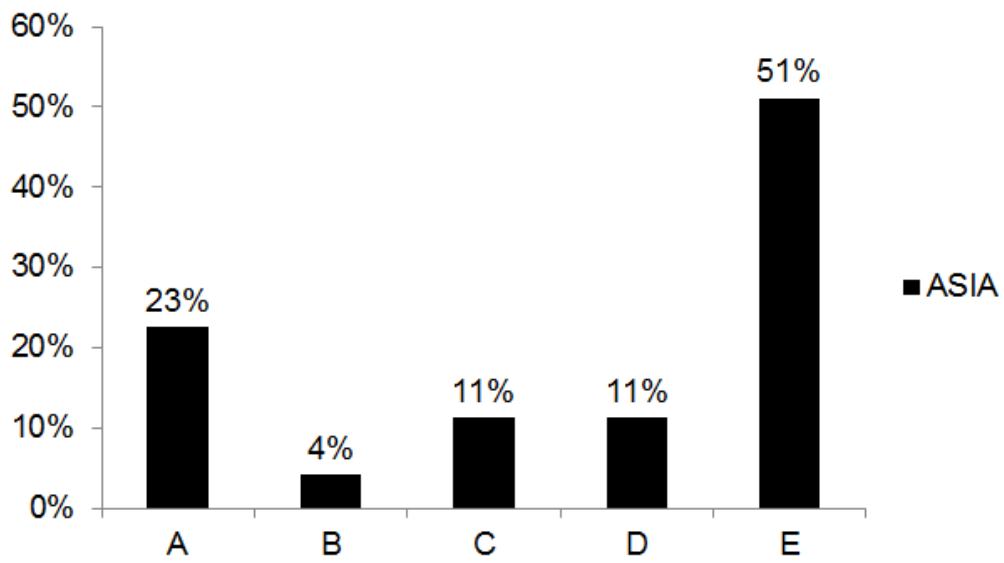


Figure 1 Distribution of neurological impairment levels determined at admission using the ASIA scale

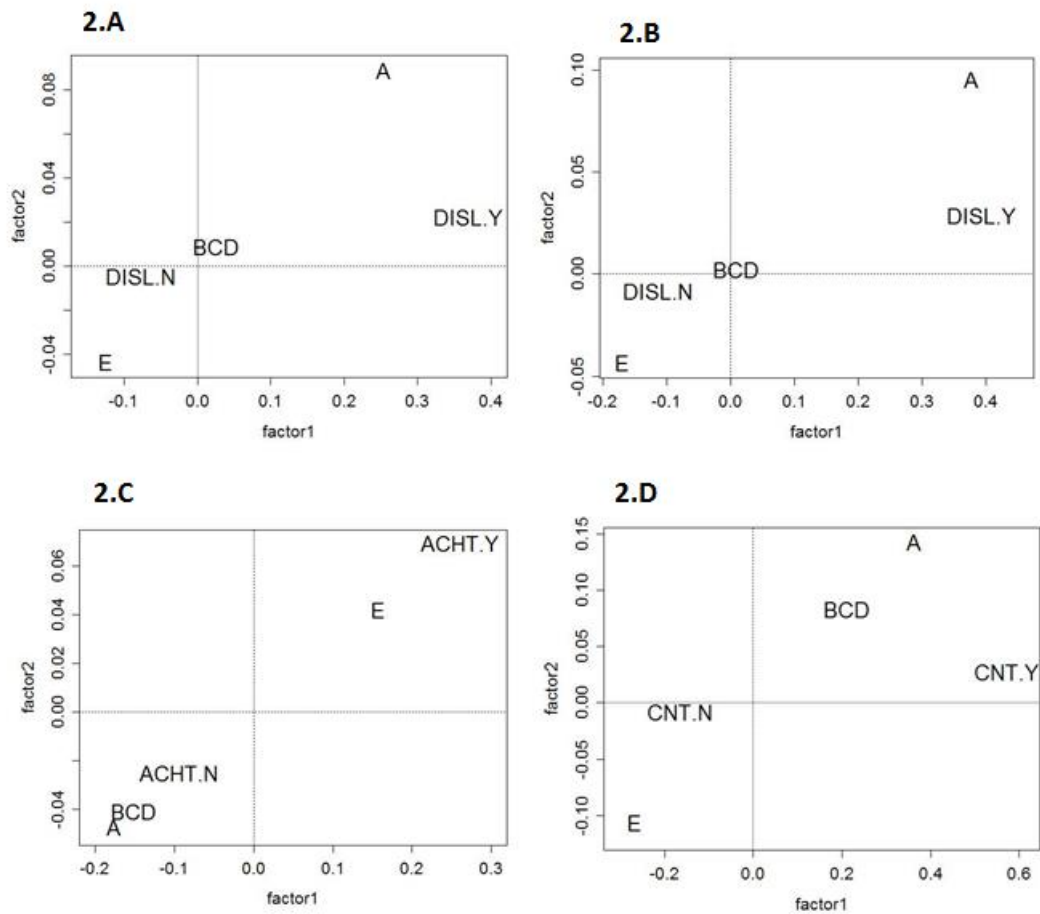


Figure 2 Lesions exhibiting statistical correlations between the lesion severity and ASIA scale levels (A, BCD, and E) according to the chi-square test ($p \leq 0.05$); factors 1 and 2 indicate whether there is a correlation between the variables (Y = yes; N = no). Fracture dislocations (DISL.) diagnosed by both CT (2.A) ($p = 0.013$) and MRI (2.B) ($p = 0.001$) exhibited greater severity (A) when a lesion was found (DISL.Y). When diagnosed by MRI (2.C) ($p = 0.032$), vertebral compression fractures (ACHT) exhibited less lesion severities (E) when lesions were present (ACHT.Y). When diagnosed by MRI (2.D), spinal cord contusions (CNT.) exhibited greater lesion severities (A, BCD) when lesions were present (CNT.Y) ($p = 0.0001$).

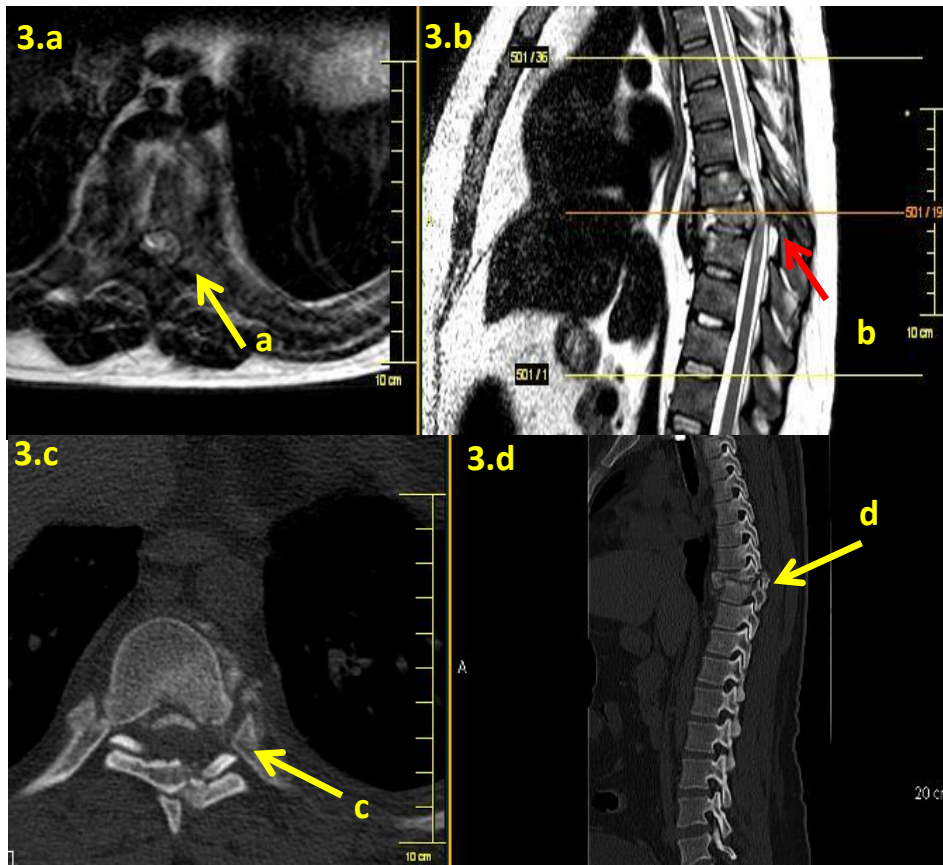


Figure 3 Images comparing MRI (3.a; 3.b) and CT (3.c; 3.d) in the diagnosis of bone and spinal cord injury in a single patient. (a) Axial T1-weighted image showing spinal canal compression and spinal cord contusion; (b) sagittal T2-weighted image showing spinal canal compression and spinal cord contusion; (c) axial image with no signs of compression but showing fracture(s) of the posterior elements; (d) sagittal image showing thoracic fracture dislocation and fracture(s) of posterior elements.

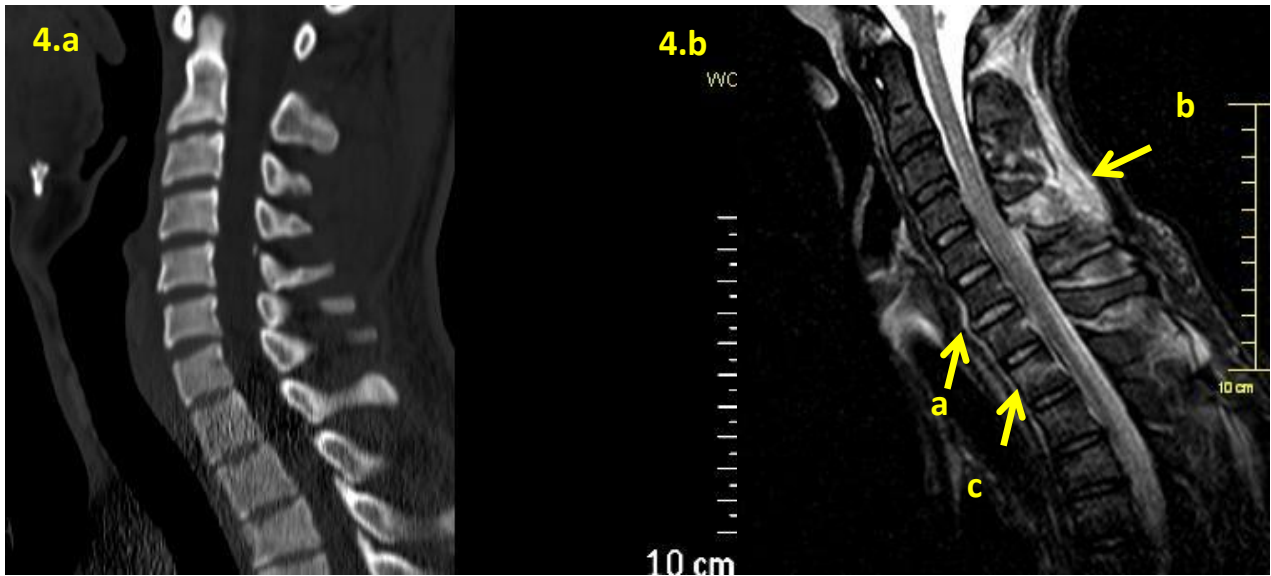


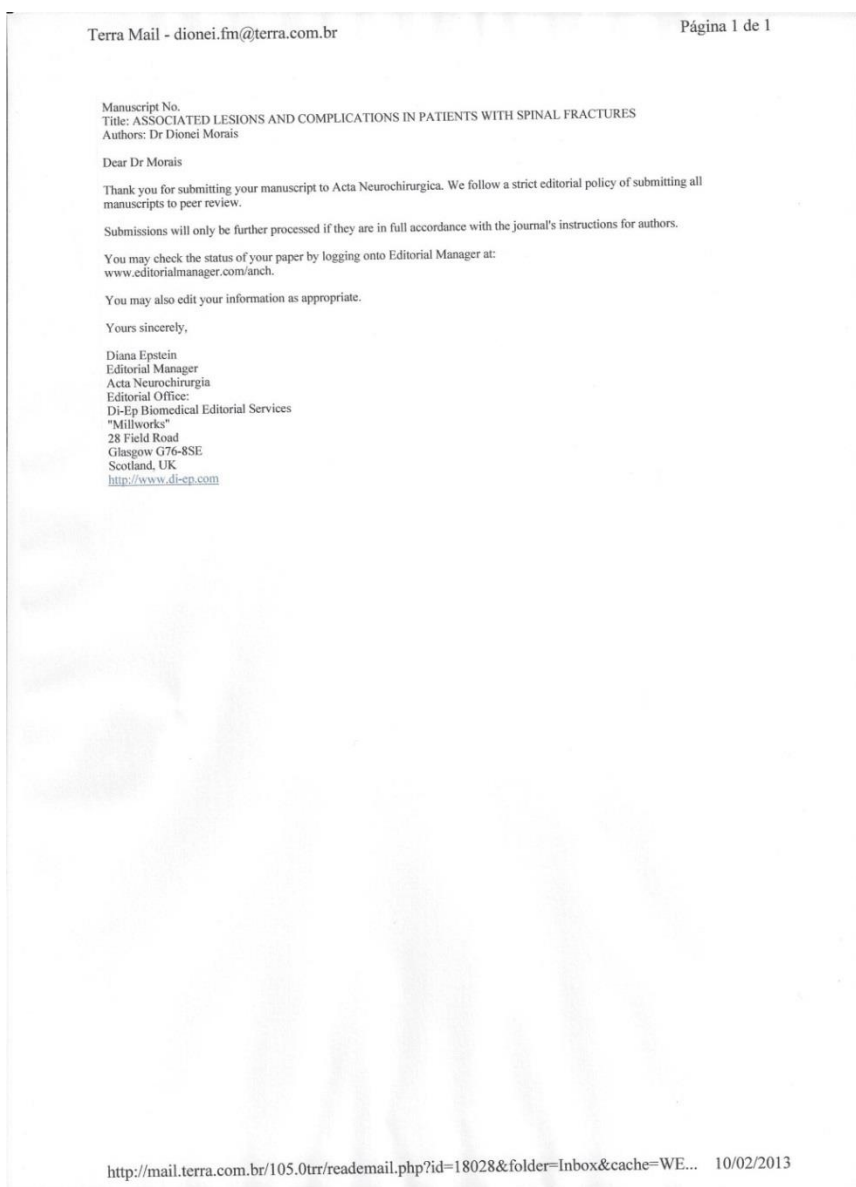
Figure 4 Comparison between CT (4.a) and MRI (4.b) sagittal images in the diagnosis of ligamentous injury and bone swelling; these were only detected by MRI, which showed a hypersignal on the T2 SPIR/FAT sequence. (a) Injury of the longitudinal ligament; (b) bone swelling; (c) posterior ligamentous complex injury.

ARTIGO 3

Título: Associated lesions and complications in patients with spinal fractures.

Autores: Moraes DF, Meguins LC, Sampaio GB, Melo Neto JS, Spotti AR, Tognola WA.

Periódico: Acta Neurochirurgia, em revisão (submetido em 10/02/13).



ASSOCIATED LESIONS AND COMPLICATIONS IN PATIENTS WITH SPINAL FRACTURES

Dionei Freitas de MORAIS¹; Lucas Crociati MEGUINS²; Gustavo Botelho SAMPAIO²; João Simão de MELO NETO³; Antonio Ronaldo SPOTTI¹; Waldir Antonio TOGNOLA¹

1. Department of Neurological Science. Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP). São Paulo. Brazil.
2. Resident of Neurosurgery. Hospital de Base de São José do Rio Preto. São Paulo. Brazil.
3. Faculty of Medicine from Marília (FAMEMA), Marília, São Paulo, Brazil.

CORRESPONDING AUTHOR

Dionei Freitas de Moraes, M.D.

Av. Jose Munia, 4850. Jardim do Sul.

15090-500. email: dionei@cerebroecoluna.com.br

São José do Rio Preto. São Paulo. Brazil.

ABSTRACT

Introduction: Diagnosing and managing patients with spine cord injuries and associated lesions on different organs and systems is challenging and problematic due to an altered level of consciousness and clinical instability. In this retrospective study the authors aimed to define the incidence of associated lesions in patients with spinal cord injury emphasizing the main risk factors.

Method: The present study followed consecutively 321 patients admitted at the Emergency Department of the Hospital de Base from January 2009 to June 2012.

Results: Two hundred and thirty one (72%) patients were male and ninety (28%) female with mean age of 42.68 years old. One hundred and seventy patients presented associated lesions with spinal cord injury. The most frequent associated injury was brain trauma with 48 (28.2%) patients followed by thoracic trauma in 20 (11.76%), facial trauma in 15 (8.82%) and superior limbs fracture in 14 (8.23%). On the present study, twenty five (8%) patients evolved to death.

Conclusion: The present study demonstrated that spinal cord injury was most frequently associated with brain trauma and the presence of associated lesions may rise the patients risk of death. Therefore, physicians dealing with spinal cord injured patients must be aware of the importance of associate lesions to promote an earlier diagnosis and improve patient's prognosis.

INTRODUCTION

Traumatic injuries are an important cause of death among young people and, although spinal fractures represent only a minority of injuries suffered by all trauma patients, their social, financial and familial influence are extremely relevant and often more significant than that of other injuries (1-3). Additionally, the presence of associated lesion such as head injury, thoracic trauma or abdominal lesions may contributed negatively to prognosis (4-6).

The aim of the present study is to describe the incidence and the main risk factors of associated lesions observed in patients with spinal cord injury on a tertiary hospital.

METHOD

Three hundred and twenty one patients victims of spinal cord injuries were studied during the period from January 2008 to June 2012. All patients were admitted on the Emergency Department from the Hospital de Base, in Sao Paulo/Brazil. The research ethics board of the Faculty of Medicine from Sao Jose do Rio Preto (FAMERP) approved the protocol for this study. The data extracted from the original database for this study included general patients characteristics, mechanisms of trauma, level and regions of spinal injuries and final disposition/outcome, especially regarding death. The analysis focused on patient-related data (age at trauma incident, gender), cause of accident (fall, traffic accident involving car, motorcycle, bicycle, or pedestrian; sports; miscellaneous), anatomical distribution (C₀-C₂; C₃-C₇; T₁-T₁₀; T₁₁-L₂; L₃-S₁), neurological status, associated injuries and in-hospital complications/mortality.

RESULTS

PATIENT RELATED DATA

The study group (total of 321 patients) consisted of 231 male (72%) and 90 female (28%) patients. The overall male-to-female ration was 2.6:1. The mean age of patients with spinal fractures was 42.7 years-old, ranging from 5 to 93 years-old. The highest rate of spinal fractures was observed in the patients aged 21-30 years. The distribution of spinal fractures according to patient age and gender is shown in figure 1.

ETIOLOGY OF INJURY

The etiology of spinal fractures and their frequencies along with the neurological status, clinical complications, associated lesions and anatomical distribution are

summarized in table 1. Automobilitic accidents were the most common etiology of trauma with 133 patients (41%), followed by accidental falls with 89 patients (28%), motorcyclist with 49 patients (15%), sports injury with 21 patients (7%), diving with 13 patients (4%), gunshot with 8 patients (2%), and miscellaneous with 8 patients (2%).

Automobilitic accidents were also involved most frequently with neurological deficits revealing 23 patients (7%) ASIA A on admission and 25 patients (8%) ASIA B/C/D; accidental falls were the second most frequent with 14 (4%) patients ASIA A on admission and 21 (7%) patients ASIA B/C/D; and motorcyclists were the third with 13 patients (4%) ASIA A and 13 (4%) patients ASIA B/C/D.

ANATOMICAL DISTRIBUTION

The 321 patients in our study population sustained 559 traumatic vertebral fractures. These fractures were categorized into 5 anatomical regions: high cervical (C₀-C₂), low cervical (C₃-C₇), thoracic (T₁-T₁₀), thoraco-lumbar transition (T₁₁-L₂) and lumbar-sacral (L₃-S₁). The low cervical region was the most common segment of spinal fracture with 121 patients (38%), followed by thoraco-lumbar transition with 80 patients (25%), thoracic with 41 patients (13%), high cervical with 28 patients and lumbar-sacral with 16 patients (5%). Of the 321 patients with traumatic spinal fractures, thirty five (11%) patients had multiple fractures involving different areas of the spine (Table 2).

In the patients who had suffered spinal fractures, there were an interesting relation between the etiology of trauma and the fracture region. Traffic accidents, motorcyclist and sports injury resulted more often in low cervical spine fractures. On the other hand, accidental falls resulted in thoraco-lumbar transitional region fractures more often than other segments of the spine (Table 1). The most common level of observed spinal fracture was C₆, followed by L₁ and C₇ (Figure 2).

Evaluating the association between the anatomical distribution of the spinal fractures and the number of associated injuries with the Hellinger - Matusita chi-square test, our study demonstrated that as higher the level of the fracture along the spine, the number of associated injuries increases ($p=0.001$), as shown Graphic 1, with 80% of the total dependence explained. Using the same study, we found an association ($p=0.0004$) with the anatomical distribution of the lesion with the number of complications. The dependence diagram with 97% of the explanation of the total dependence showed that 60% of the dependence comes from a higher number of complications as higher the level of spinal fractures (Graphic 2).

NEUROLOGICAL STATUS

A total of 143 patients suffered spinal cord injury. Using the ASIA classification system, these spinal cord injuries were divided into three groups of patients: ASIA A (patients exhibiting complete motor and sensitive deficit), ASIA B/C/D (patients exhibiting incomplete motor or sensitive deficit) and ASIA E (patients exhibiting no motor or sensitive deficit) (Table 3).

The present study showed 68 patients (21%) ASIA A, 75 patients (23%) ASIA B/C/D and 178 patients (55%) ASIA E (Table 3). The most frequent etiology of trauma associated with complete or incomplete motor and sensorial deficit (ASIA A and ASIA B/C/D) was automobilistic accident (Table 1). The most frequent fractured anatomical region associated with complete and incomplete motor and sensorial deficit (ASIA A and ASIA B/C/D) was the low cervical region.

Utilizing the Pearson chi-square test, the present study founded a significant association between the neurological status and the number of complications (dependence diagram with 97% of resolution). We demonstrated that the number of clinical complications rises progressively while the neurological status of patients with spinal injuries gets worst ($p<0,001$) (Graphic 3).

ASSOCIATED INJURIES

One hundred nineteen patients (37%) sustained a cumulative of 187 associated injuries. Among the patients with associated injuries, 48 (40%) sustained a head injury, 20 (17%) suffered a thoracic injury, 15 (13%) suffered facial injury, 11 (9%) suffered abdominal injury, 14 (12%) suffered superior limb fracture, 12 (10%) suffered inferior limb fracture and 67 (36%) suffered others associated lesions. The two most common etiologies of trauma underlying the traumatic fractures accompanying these injuries were automobilistic accidents (61 [51%] patients), motorcyclists (23 [19%] patients) and accidental falls (16 [13%] patients) (Table 1).

LENGTH OF HOSPITAL STAY / IN-HOSPITAL COMPLICATIONS / MORTALITY

The mean duration of hospital stay for all patients who were admitted in our hospital presenting spinal fracture was 11.2 days (± 15.9 days). Patients who sustained spinal fractures due to gunshot had the longest hospital stay of 31.5 days (± 39.8 days) comparing to others etiologies of trauma (Table 1). Patients presenting spinal fracture on the cervical region had the longest hospital stay of 14.3 days (± 20.1 days) comparing to others anatomical regions (Table 2). Patients presenting complete motor and sensitive neurological deficits (ASIA A) had the longest hospital stay of 21.9 days (± 23.5 days) (Table 3).

The per patient in-hospital complication rate was 22% (72 patients), with 37 patients (51%) presenting one complication, 25 (35%) presenting two complications and 10 (14%) presenting three complications. The three most commons complications were pneumonia in 30 patients (42%), urinary tract infection in 18 patients (25%) and atelectasis in 6 patients (8%). Bedsores were notified in 3 patients (4%). The etiology of injury most associated with complications was automobilistic accident (Table 1).

The in-hospital mortality rate was 8% (25 patients). Low cervical region presented the highest risk of in-hospital mortality registering 13 deaths (11%) between all anatomical distribution of spinal fractures (Table 2), as well as

automobilistic accidents with 13 deaths (10%) (Table 1). The complete motor and sensitive deficit (ASIA A) registered 13 deaths (19%).

DISCUSSION

Spinal fractures (SF) are common occurrences in neurosurgical practice. They account for an important proportion of care, disability, and ethical issues. They can be present in association with other conditions, and in these cases, its early recognition may be difficult. The number of patients with spinal trauma has been found to range from 900 to 1200 per million persons per year (7-9). The high rate of complications observed in patients with SF is due to forces involved in trauma or to the neurological status of these patients (10). The rate of complications have been found to vary between studies (11-14).

The present study evaluated the presence of associated lesions and the in-hospital clinical complications of patients admitted with SF treated at a single tertiary institute between January 2008 and June 2012. Our series retrospectively evaluated 321 patients suffering from SF including only those who required specialized investigation and treatment, while excluding patients who did not survive the trauma at the time of accident. Thus, our series represents only patients with a real need for post-trauma treatment.

The average age of our patients was 42.68 years, with the majority aged between 20 and 40 years (Figure 1). In agreement with most published series, we found a high male:female ratio 2.6:1 (15-17). The three main etiologies of spine injury found were automobilistic accidents, accidental falls and motorcyclist. The most affected anatomical region was the low cervical, being C₆ the most fractured vertebra.

Twenty-two percent of patients with SF had some type of clinical complication, the most common being pneumonia, observed in 42% of patients with complications. Among patients with complete motor and sensitive deficit (ASIA A), 54% presented any clinical complication during hospital stay (Table 3). This result suggests that those patients that lose the ability to walk were at higher

risk for developing any clinical complication. According to Santos et al, in 2012 (12), that is particularly true to infections of the respiratory tract. Our study showed a statistically significant association between the neurological status of patients with SF and the number of complications, demonstrating that those patients with worst injuries usually present a higher number of clinical complications.

The study of anatomical segment of SF also shown a higher occurrence of clinical complications, worst neurological status and death between patients with low cervical spine injury (Table 2). Twenty-seven percent of patients with low cervical spine injury had some clinical complication, 30% presented on admission as ASIA A and 11% died. According to Kawu et al, in 2011 (13), the risk factors associated with mortality following spine cord injury are age, Glasgow coma scale inferior of 9, cervical spine injury, and complete neurologic injury and those for clinical complications were cervical spine injury and ASIA A. Our study showed statistically that patients with higher levels of SF along the spine present more associated lesions and clinical complications during in-hospital care.

Associated lesions were identified in 37% of patients sustaining a cumulative of 187 associated injuries. The most common was head trauma, which represented 40% of all associated injuries. According to Holly et al, in 2002 (5), and Lourenco et al, in 2008 (18), due to the etiology and mechanisms of trauma in the cervical region, the head and the chest are at great risk of associated injuries.

In conclusion, the present study revealed that 22% of all patients with spinal fracture had any clinical complications; 37% of patients with SF had associated lesions in other organs; pneumonia was the most important clinical complication; low cervical region was the most common segment affected in patients with SF; automobilistic accidents were the most frequent etiology or trauma; neurological status was an important factor determining morbidity and mortality. Higher levels of SF usually result in a higher number of clinical

complications and associated lesions; worst neurological status is associated with higher number of clinical complications.

REFERENCES

1. Oliver M, Inaba K, Tang A, Branco BC, Barmparas G, Schnüriger B, Lustenberger T, Demetriades D. The changing epidemiology of spinal trauma: a 13-year review from a Level I trauma centre. *Injury*. 2012 Aug;43(8):1296-300. doi: 10.1016/j.injury.2012.04.021. Epub 2012 May 28.
2. Cunha MLV, da Cunha MLV, Veríssimo DCA, Rehder R, Borba LAB. Epidemiological study of spine fractures at a referral center for spinal disease in Parana. *Arq Bras Neurocir*, 2012 31(4): 179-83.
3. Dajpratham P, Kongkasuwan R. Quality of life among the traumatic spinal cord injured patients. *J Med Assoc Thai*. 2011 Oct;94(10):1252-9.
4. Wang H, Zhang Y, Xiang Q, Wang X, Li C, Xiong H, Zhou Y. Epidemiology of traumatic spinal fractures: experience from medical university-affiliated hospitals in Chongqing, China, 2001-2010. *J Neurosurg Spine*. 2012 Nov;17(5):459-68. doi: 10.3171/2012.8.SPINE111003. Epub 2012 Sep 14.
5. Holly LT, Kelly DF, Counelis GJ, Blinman T, McArthur DL, Cryer HG. Cervical spine trauma associated with moderate and severe head injury: incidence, risk factors, and injury characteristics. *J Neurosurg*. 2002 Apr;96(3 Suppl):285-91.
6. Paiva WS, Oliveira AM, Andrade AF, Amorim RL, Lourenço LJ, Teixeira MJ. Spinal cord injury and its association with blunt head trauma. *Int J Gen Med*. 2011;4:613-5. doi: 10.2147/IJGM.S15811. Epub 2011 Sep 5.
7. Knútsdóttir S, Thórisdóttir H, Sigvaldason K, Jónsson H Jr, Björnsson A, Ingvarsson P. Epidemiology of traumatic spinal cord injuries in Iceland from 1975 to 2009. *Spinal Cord*. 2012 Feb;50(2):123-6. doi: 10.1038/sc.2011.105. Epub 2011 Sep 27.

8. Van Den Berg M, Castellote JM, Mahillo-Fernandez I, de Pedro-Cuesta J. Incidence of traumatic spinal cord injury in Aragón, Spain (1972-2008). *J Neurotrauma*. 2011 Mar;28(3):469-77. doi: 10.1089/neu.2010.1608.
9. Hagen EM, Eide GE, Rekand T, Gilhus NE, Gronning M. A 50-year follow-up of the incidence of traumatic spinal cord injuries in Western Norway. *Spinal Cord*. 2010 Apr;48(4):313-8. doi: 10.1038/sc.2009.133. Epub 2009 Oct 13.
10. Rhee P, Kuncir EJ, Johnson L, Brown C, Velmahos G, Martin M, Wang D, Salim A, Doucet J, Kennedy S, Demetriades D. Cervical spine injury is highly dependent on the mechanism of injury following blunt and penetrating assault. *J Trauma*. 2006 Nov;61(5):1166-70.
11. Aarabi B, Harrop JS, Tator CH, Alexander M, Dettori JR, Grossman RG, Fehlings MG, Mirvis SE, Shanmuganathan K, Zacherl KM, Burau KD, Frankowski RF, Toups E, Shaffrey CI, Guest JD, Harkema SJ, Habashi NM, Andrews P, Johnson MM, Rosner MK. Predictors of pulmonary complications in blunt traumatic spinal cord injury. *J Neurosurg Spine*. 2012 Sep;17(1 Suppl):38-45. doi: 10.3171/2012.4.AOSPINE1295.
12. Santos EA, Santos Filho WJ, Possatti LL, Bittencourt LR, Fontoura EA, Botelho RV. Clinical complications in patients with severe cervical spinal trauma: a ten-year prospective study. *Arq Neuropsiquiatr*. 2012 Jul;70(7):524-8.
13. Kawu AA, Alimi FM, Gbadegesin AA, Salami AO, Olawepo A, Adebule TG, Shamsi H. Complications and causes of death in spinal cord injury patients in Nigeria. *West Afr J Med*. 2011 Jul-Aug;30(4):301-4.
14. Tollefsen E, Fondenes O. Respiratory complications associated with spinal cord injury. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 2012 May 15;132(9):1111-4. doi: 10.4045/tidsskr.10.0922.
15. Schoenfeld AJ, McCrisky B, Hsiao M, Burks R. Incidence and epidemiology of spinal cord injury within a closed American population: the United States

military (2000-2009). *Spinal Cord*. 2011 Aug;49(8):874-9. doi: 10.1038/sc.2011.18. Epub 2011 Mar 8.

16. Ning GZ, Wu Q, Li YL, Feng SQ. Epidemiology of traumatic spinal cord injury in Asia: a systematic review. *J Spinal Cord Med*. 2012 Jul;35(4):229-39. doi: 10.1179/2045772312Y.0000000021.

17. Ibrahim A, Lee KY, Kanoo LL, Tan CH, Hamid MA, Hamedon NM, Haniff J. Epidemiology of Spinal Cord Injury in Hospital Kuala Lumpur. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012 Aug 21. [Epub ahead of print].

18. Lourenco LJO, Alves EM, Andrade AF. Spine injuries and severe or moderate traumatic head injuries. *Coluna / Columna*. 2008; 7 (2): 143-5.

TABLES, FIGURES AND LEGENDS

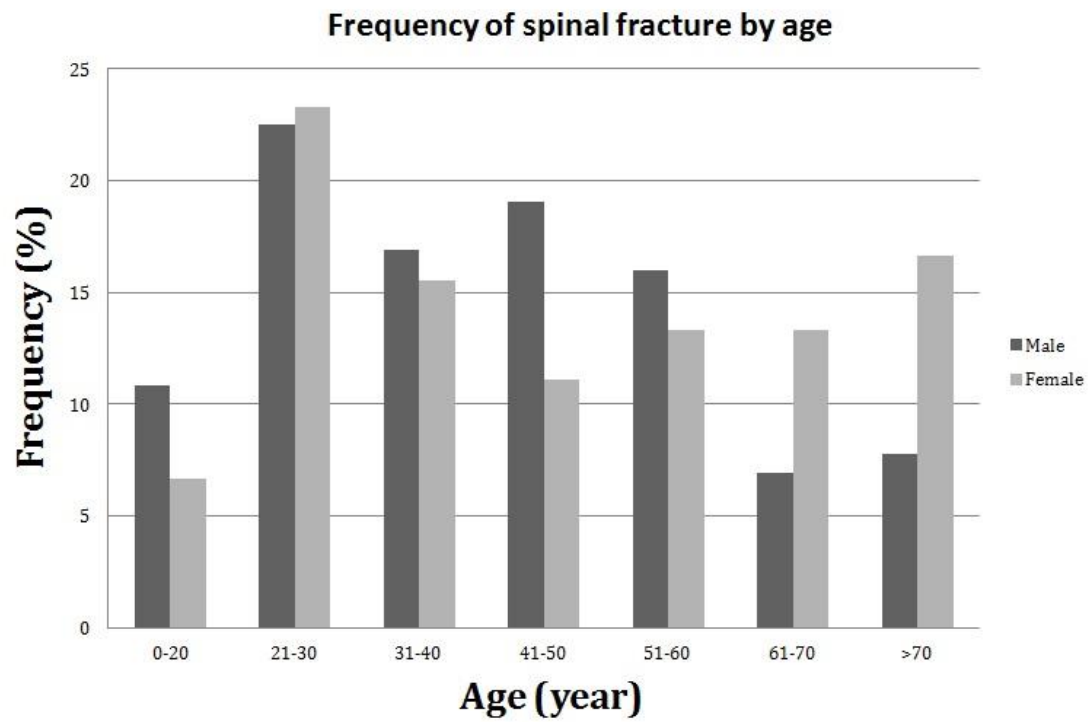


Figure 1: Age and gender distribution.

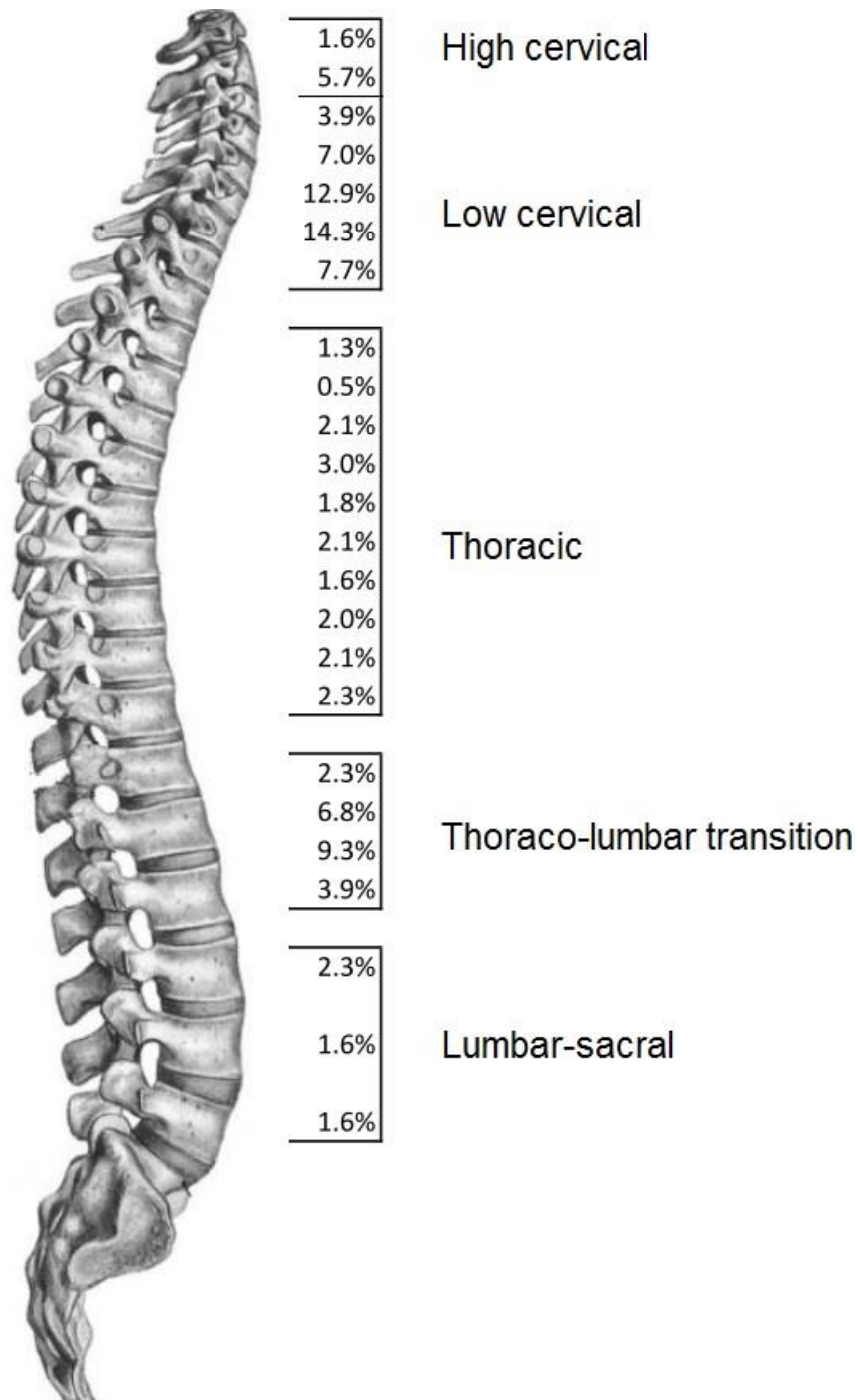


Figure 2: Distribution of spinal fractures by vertebral level.

Table 1: Etiology of trauma and neurological status / anatomical distribution.

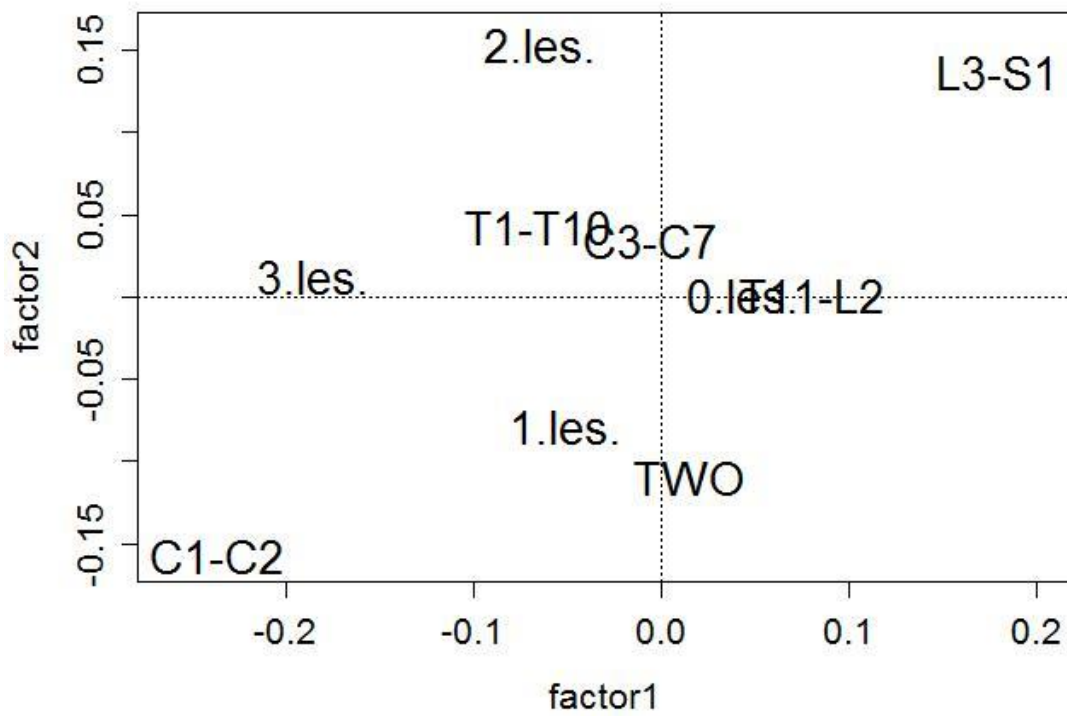
ETIOLOGIA	TOTAL	ASIA				COMPLICATION (N=117)			INJURY ASSOCIATE (N=187)			SEGMENTO					MORT.	T.I. (DIAS)
		A	B,C,D	E	1	2	3	1	2	3	CERVICAL HIGH	CERVICAL LOWER	THORACIC	THORACO- LUMBAR	LUMBO SACRAL	TWO SEGMENTS		
CARS	133	23	25	85	12	9	1	31	19	11	20	58	15	28	3	9	13	9,8 (±12,5)
MOTORCYCLE	49	13	13	23	9	3	1	10	7	6	1	16	12	12	3	5	0	11,8 (±13,9)
FALL	89	14	21	54	11	9	3	12	3	1	3	22	7	36	8	13	10	9,3 (±10,2)
SPORTS	21	4	7	10	3	1	1	4	1	0	3	13	0	3	1	1	2	17,3 (±31,6)
DIVING	13	6	5	2	0	3	2	5	0	0	0	10	0	0	0	3	0	15,5 (±22,6)
GUNSHOT	8	6	1	1	1	0	1	5	2	0	1	1	4	0	0	2	0	31,5 (±39,8)
MISCELLANEOUS	8	2	3	3	1	0	1	2	0	0	0	1	3	1	1	2	0	7,7 (±5,2)
TOTAL DE PATIENTS	321	68	75	178	37	25	10	69	32	18	28	121	41	80	16	35	25	11,2 (±15,91)
TOTAL	321	68	75	178	37	50	30	69	64	54	28	121	41	80	16	35	25	11,2 (±15,91)

Table 2: Anatomical distribution and neurological status.

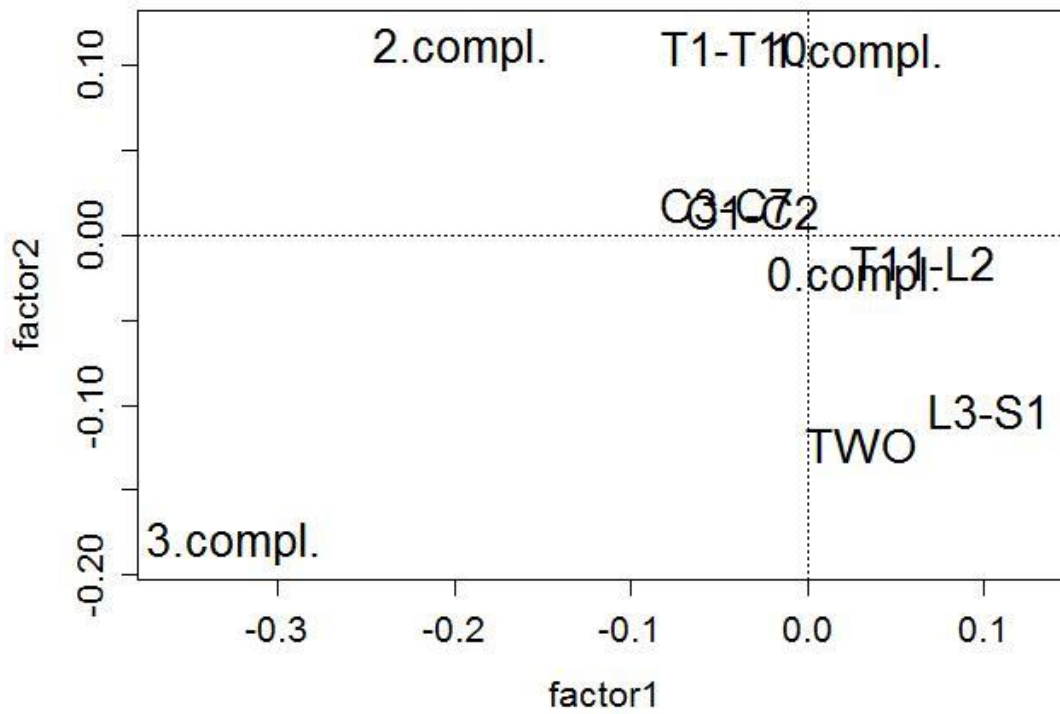
SEGMENTO E REGIÃO	TOTAL	AVERAGE LENGTH OF HOSPITALIZATION	ASIA			COMPLICATION			INJURY ASSOCIATED			MORTALITY
		(DAYS)	A	B,C,D	E	1	2	3	1	2	3	
CERVICAL HIGH (C0-C2)	28	14,3 (±22,7)	1	2	25	3	3	1	11	2	4	5
CERVICAL LOWER (C3-C7)	121	14,3 (±20,1)	36	38	47	14	13	6	24	17	6	13
THORÁCIC (T1-T10)	41	11,5 (±11,5)	17	10	14	7	6	0	8	6	4	3
THORACOLUMBAR (T11-L2)	80	6,7 (±7,3)	5	14	61	11	2	1	14	3	4	2
LUMBOSACRAL (L3-S1)	16	3,8 (±3,2)	0	3	13	1	0	0	1	2	0	0
TWO SEGMENTS INJURY	35	10,9 (±12,3)	9	8	18	1	1	2	11	2	0	2
TOTAL DE PATIENTS	321	11,2 (±15,9)	68	75	178	37	25	10	69	32	18	25
TOTAL	366	11,2 (±15,9)	68	75	178	37	50	30	69	64	54	25

Table 3: Neurological status and associated lesions / complications.

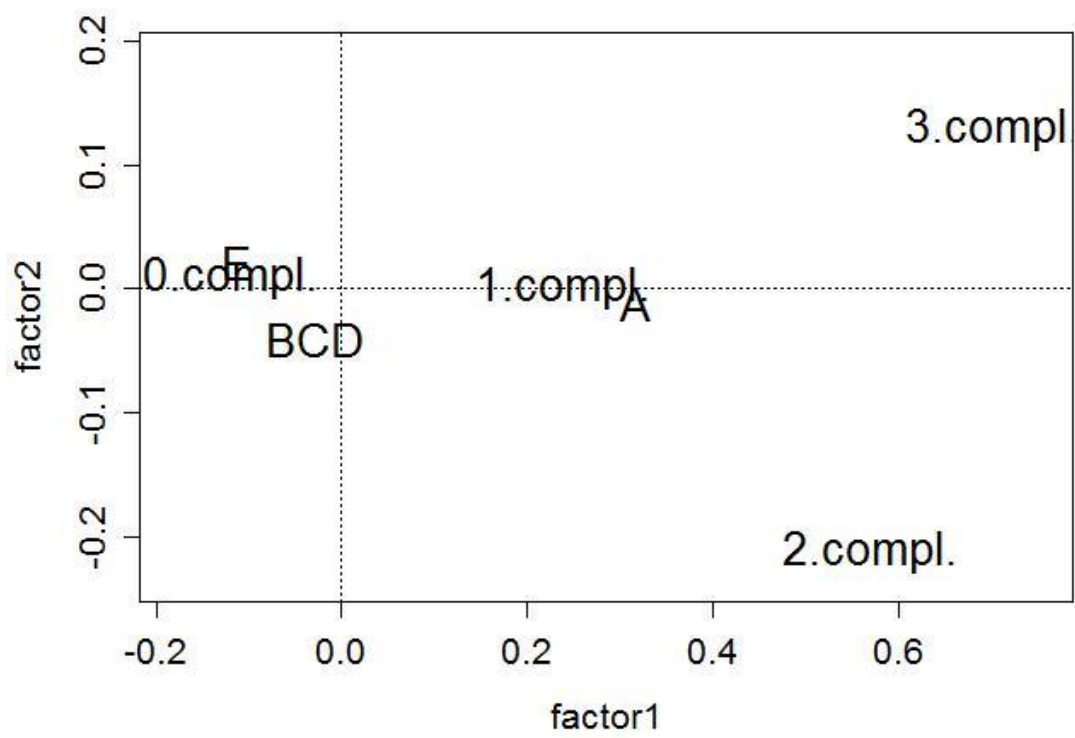
ASIA	TOTAL	AVERAGE LENGTH OF HOSPITALIZATION	COMPLICATION			INJURY ASSOCIATED			MORTALITY
		(DAYS)	1	2	3	1	2	3	
A	68	21,9 (\pm 23,5)	15	14	8	18	7	3	13
BCD	75	9,8 (\pm 12)	7	7	0	14	8	2	6
E	178	7,6 (\pm 11,5)	15	4	2	37	17	13	6
TOTAL	321	11,2 (\pm15,9)	37	25	10	69	32	18	25



Graphic 1. Anatomical distribution of the spinal fractures and the number of associated injuries (Hellinger-Matusita chi-square test, $p=0.001$).



Graphic 2. Anatomical distribution of the associated lesions and number of complications (Hellinger-Matusita chi-square test, $p < 0.001$).



Graphic 3. Neurological status and clinical complications (Pearson chi-square test, $p < 0.001$).

3. CONCLUSÕES

Conclusões

Conclui-se que neste estudo, o trauma raquimedular foi mais frequente no sexo masculino, em indivíduos adultos jovens, em união estável e baixo nível de escolaridade. A etiologia da lesão mais frequente foi acidentes automobilísticos, o tipo de lesão mais comum foi fratura explosão e a região cervical a mais acometida. O status neurológico mais presente dos pacientes por meio da escala de ASIA foi “E” e o TCE a lesões associadas mais frequentes. A maior gravidade da lesão, pela escala ASIA, e o segmento cervical são responsáveis pelo aumento de complicações respiratórias e de morbimortalidade.

Nesta pesquisa, o TRM agudo foi mais frequente no sexo masculino, em adultos jovens, sendo causado principalmente por acidentes com veículos automotores e apresentando mais status neurológico ASIA-E. A RM foi estatisticamente superior à TC no diagnóstico de edema ósseo, complexo ligamentar posterior, hérnia discal, compressão do canal, contusão e edema medular. Com exceção de elementos posteriores, não houve diferença estatística no diagnóstico de fratura, tipo achatamento, explosão e luxação, de C1 e C2, entre a TC e a RM. Assim, a RM detectou maior número de lesão comparada com a TC, sendo de grande utilidade no diagnóstico de lesões em tecidos moles e intratecal. A detecção contusão medular pela RM foi associada com maior gravidade do TRM e enquanto que fratura achatamento, com menor gravidade pela escala de ASIA. Demonstrando assim, uma melhora correlação clínica-radiológica nos pacientes vítimas de TRM agudo.

O presente estudo mostrou que 22% de todos pacientes com fratura espinal tiveram alguma complicação clínica; pneumonia foi a complicação clínica mais frequente e 37% dos pacientes com lesão espinal tiveram lesões associadas em outros órgãos; a região cervical inferior foi o segmento mais afetado em pacientes com fratura espinal; acidente automobilístico foi a principal causa de traumatismo raquimedular; a maior gravidade neurológica do

status neurológico foi associada com aumento de morbimortalidade. Fratura espinal em níveis altos resultou em um número maior de lesões associadas e complicações clínicas; a maior gravidade neurológica pela escala ASIA, está associada com o aumento do número de complicações clínicas.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Referências Bibliográficas

1. Tuono Jardim VL, Jorge MHPM. Traumas de coluna ocasionados por acidentes de transporte. Revista ABRAMET. 2009;27(1):48-56.
2. Rowland LP. Merritt tratado de neurologia. 10ª edição. Editora Guanabara Koogan: 2002.
3. Moore, A. J, Newell, D. W. Neurosurgery principles and practice. Ed. Springer. 1st Edition. London. 2005.
4. Defino HLA. Trauma raquimedular. Medicina (Ribeirão Preto). 1999;32(4):388-400.
5. Pereira CU, Jesus RM. Epidemiologia do traumatismo raquimedular. Jornal Brasileiro de Neurocirurgia. 2011;22(2):26-31.
6. Leal-Filho MB, Borges G, Almeida BR, Aguiar AAX, Vieira MACS, Dantas KS, et al. Epidemiological study of 386 cases with emphasis on those patients admitted more than four hours after the trauma. Arq Neuropsiquiatr. 2008;66(2-B):365-68.
7. Brito LMA, Chein MBC, Marinho SC, Duarte TB. Avaliação epidemiológica dos pacientes vítimas de traumatismo raquimedular. Rev Col Bras Cir. 2011;38(5):304-9.
8. Vasconcelos ECLM, Ribeiro M. Caracterização clínica e das situações de fratura da coluna vertebral no município de Ribeirão Preto, propostas para um programa de prevenção do trauma raquimedular. Coluna/coluna. 2011;10(1):40-3.
9. Narayan RK, Wilberger Junior JE, Povlishock JT. Neurotrauma. McGraw-Hill. 1996.

10. Ditunno JF, Young W, Donovan WH, Creasey G. The international standards booklet for neurological and functional classification of spinal cord injury. American Spinal Injury Association. *Paraplegia*. 1994;32(2):70-80.
11. Rodrigues LCL, Bortoletto A, Matsumoto MH. Epidemiologia das fraturas toracolombares cirúrgicas na zona leste de São Paulo. *Coluna/Columna*. 2010;9(2):132-7.
12. DeVivo MJ. Epidemiology of traumatic spinal cord injury: trends and future implications. *Spinal Cord*. 2012;50:365-72.
13. Leal-Filho MB, Borges G, Almeida BR, Aguiar AAX, Vieira MACS, Dantas KS, et al. Epidemiological study of 386 cases with emphasis on those patients admitted more than four hours after the trauma. *Arq Neuropsiquiatr*. 2008;66(2-B):365-8.
14. Zaninelli EM, Graells XSI, Néri OJ, Dau L. Avaliação epidemiológica das fraturas da coluna torácica e lombar de pacientes atendidos no pronto-socorro do Hospital do Trabalhador da UFPR de Curitiba – Paraná. *Coluna/Columna*. 2005;4(1):11-5.
15. Defino HLA. Lesão traumática da coluna vertebral. In: *Semiologia das lesões traumáticas da coluna vertebral*. São Paulo: Bevilacqua Editora. 2005.
16. Greenberg MS. Manual de neurocirurgia. In: *Lesões da coluna*. Editora ARTMED. 7ª edição. 2010:1036-1125.
17. Denis F. Spine instability as defined by the three-column spine concept in acute spinal trauma. 1984;189:65-76.
18. American College of Radiologist. ACR appropriateness criteria – Suspected Spine trauma. 2012:1-20.
19. Como JJ, Diaz JJ, Dunham CM, et al. Practice management guidelines for identification of cervical spine injuries following trauma: Update from the

Eastern Association for surgery of trauma practice management guidelines committee. J Trauma. 2009;67(3):651-9.

20. Section on disorders of the spine and peripheral nerves of the American Association of Neurological surgeons and the Congress of Neurological surgeon: radiographic assessment of the cervical spine in asymptomatic trauma patients. Neurosurgery 50 Suppelment (3). 2002:S30-5.

21. Morais DF, Spotti AR, Tognola WA, Gaia FFP, Andrade AF. Clinical application of magnetic resonance in acute traumatic brain injury. Arq Neuro-Psiquiatr. 2008;66(1):53-8.

22. Barros Filho TEP. Clínica ortopédica: traumatismos da coluna vertebral. In: Diagnóstico por imagem nos traumatismos da coluna vertebral. MEDSI Editora Médica e Científica Ltda. 2000;1(4):751-80.

23. Atlas SW. Magnetic resonance imaging of the brain and spine. In: Spine trauma. Editora Lippincott Williams & Wilkins. 4ªedição. 2009;2:1564-623.

24. Ross JS, Brant-Zawadzi M, Moore KR, Crim J, Chen MZ, Katzman GL. Diagnostic imaging Spine. Editora Amirsys. In: Trauma. 1ª edição. 2007.

25. Hollfman JR, Wolfson AB, Todd K, Mower WR. Selective cevical spine radiography in blunt trauma: methodoly of the national emergency X-Radiography utilization study (NEXUS). Annals of Emergency Medicine. 1998;32(4):461-69.

26. Plumb JOM, Morris CG. Clinical rewiew: spinal imaging for the adult obtunded blunt trauma patient: update from 2004. Intensive Care Med. 2012;385:752-71.

27. Looby S, Flanders A. Spine trauma. Radiol Clin N Am. 2011;49:129-63.

28. Phal PM, Anderson FC. Imaging in spinal trauma. Seminars in Roentgenology. 2006.

29. Choi SJ, Shin MJ, Kin SM et al. Non-contiguous spinal injury in cervical spinal trauma: evaluation with cervical spine. *Korean J Radiol.* 2004;5:219-24.
30. Flanders AE, Spettel CM, Friedman DP, et al. The relationship between the functional abilities of patients with cervical spinal cord injury and severity of damage revealed by MR imaging. *AJNR Am J Neuroradiol.* 1999;20:926-34.
31. Bagley LJ. Imaging of Spinal trauma. *Radiol Clin N Am.* 2006;4:1-12.
32. Chair DL, Dugan JD, Falci S, Flanders A, Marino R, Schwartz E. Neuroimaging in traumatic spinal cord injury: an evidence-based review for clinical practice and research. *J Spinal Cord Med.* 2007;30(3): 205–14.
33. Goldberg AL, Kershah SM. Advances in imaging of vertebral and spinal cord injury. *The Journal of Spinal Cord Medicine.* 2010;33(2):105-16.
34. Stiell IG, Wells GA, Vandemheen KL, Clement CM, Lesiuk H, De Maio VJ, et al. The Canadian C-Spine rule for radiography in alert and stable trauma patients. *JAMA.* 2001;286(15):1841-8.

Anexos



FACULDADE DE MEDICINA DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

Autarquia Estadual - Lei n.º 8899 de 27/09/94
(Reconhecida pelo Decreto Federal n.º 74.179 de 14/06/74)

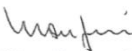
Parecer n.º 440/2009

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

O Protocolo CEP n.º 4823/2009 sob a responsabilidade Dionei Freitas de Moraes, com o título "Aplicação clínica de ressonância magnética no Traumatismo Raquimedular", está de acordo com a Resolução do CNS 196/96 e foi aprovado por esse CEP.

Lembramos ao senhor(a) pesquisador(a) que, no cumprimento da Resolução 251/97, o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) **deverá receber relatórios semestrais sobre o andamento do Estudo**, bem como a qualquer tempo e a critério do pesquisador nos casos de relevância, além do envio dos relatos de eventos adversos, com certeza para conhecimento deste Comitê. **Salientamos ainda, a necessidade de relatório completo ao final do Estudo.**

São José do Rio Preto, 14 de dezembro de 2009.


Dr^a Maria Angélica Benes Teixeira Lemos
Secretária do CEP/FAMERP

6. APÊNDICES

Apêndices

FACULDADE DE MEDICINA- HOSPITAL DE BASE-SJRP-SP PROTOCOLO TRAUMATISMO DE COLUNA VERTEBRAL

I)- Identificação:

Data internação:at.....
 Nome: Idade: Sexo: RG:
 Procedência: Profissão: Data acidente:

II)- Anamnese:

- a) Quadro clínico (tempo de lesão):.....

 b) Causa do acidente:.....
 c) Mecanismo da lesão:.....

III) - Antecedentes pessoais:.....

IV) - Exame físico geral:

PA:..... FC:..... Respiração:.....
 Priapismo:..... Choque(neurogênico, medular):.....
 ATLS:.....

V)- Exame físico(Neuro-ortopédico):

- A) Inspeção:.....
 B) Palpação:.....
 C) Nível sensitivo:
 a) Superficial=dor e tato fino (0=ausente, 1=alterado, 2)= normal):
 - Ponto de referência=dermatomo:.....
 - Toque retal=esfíncter anal externo (sensação: Sim, Não):.....
 b) Profunda=indicador/1ºdedo Pé: (0=ausente, 1=alterado, 2)=normal):
 D) Nível motor:
 - (C1-C4, C5, C6, C7, C8, T1):.....
 - (T2-L1, L2, L3, L4, L5, S1, S2-S5):.....
 - Classificação de força (0, 1, 2, 3, 4, 5):.....
 - Toque retal:=contração voluntária: (Sim, Não):.....

E) Escala de deficiência ASIA:

- | |
|--|
| A) Completa: Não há função motora ou sensitiva preservada nos segmentos sacros S4-S5. |
| B) Incompleta: Há função sensitiva, porém não motora preservada abaixo do nível neurológico estendendo-se até os segmentos sacros S4-S5. |
| C) Incompleta: Há função motora preservada abaixo do nível neurológico e a maioria dos músculos-chave abaixo de nível neurológico têm um grau muscular inferior a 3. |
| D) Incompleta: Há função motora preservada abaixo de nível neurológico e pelo menos a metade dos músculos-chave abaixo do nível neurológico têm grau muscular ≥ 3 . |
| E) Normal: As funções sensitivas e motoras são normais. |

VI) - Lesões Associadas:

- Diagnóstico Sindrômico: a) Brown-Séquard b) Centro medular c) Anterior d) Posterior
 e) Cone d) Cauda eqüina:.....

VII) - Radiodiagnóstico:

- Data: RX:..... TC:..... RM:.....
 1)-RX simples(AP/P):.....
 - Nadador:..... Transoral:.....
 - Dinâmico:.....
 2)-TC:.....
 3)-RM (seqüências):.....

 - Lesão (localização): única:..... Múltiplas:.....

- Conclusão diagnóstica:.....

VIII - Tratamento:

a) Classificação:

1) a: AO: C3-C7

A: Compressão: A1:- impactadas A2:- Split (separação) A3:- explosão	B: Distração: B1:- lesão ligamentar posterior pura (corpo =n1) B2:- lesão posterior + fratura tipo A B3:- Distração anterior + hiperextensão	C: Rotação: C1:- fratura-luxação facet. unilateral C2:- luxação facetaria unilateral C3:- fratura separaç. maciço articular (pura + tipo A + tipo B)
---	--	---

1)-b: AO: torácica e toraco-lombar

A: Compressão: A1:- impactadas A2:- Split(separação) A3:- explosão	B: Distração: B1:- lesão ligamentar posterior B2:- lesão óssea posterior B3:- hiperextensão	C: Rotação: C1:- tipo A + Rotação C2:- tipo B + rotação C3:- Cisalhamento-rotação
--	---	---

2) Vaccaro: toraco-lombar. -score ≤ 3 não; =4 cirurgia x não cirurgia; ≥5 cirurgia

Morfologia -compressão.....1 -explosão.....2 -translação/rotação.....3 -distração.....4	Exame neurológico: -normal.....0 -lesão radicular.....2 lesão de cone/medula → completa.....2 → incompleta.....3 -cauda eqüma.....3	Complexo ligamentar posterior -normal.....0 -indeterminada.....2 -rompido.....3
--	--	---

b) Clínico: critérios utilizados: (colar, halo, corticoide, tempo):.....

c) Cirúrgico: critérios utilizados:.....

- Descrição sumária (via de acesso, técnica, tipo de implante, enxerto e outros, data):.....

IX)- Complicações:

- Imediatas:..... Tardia:.....

a) Paciente:.....

b) Técnica cirúrgica:.....

C) Implantes:.....

X)- Evolução:

a) Clínica e neurológica:

b) Radiológica:

RX:.....

TC:.....

RM:.....

TERMO DE CONSENTIMENTO

Eu, _____, portador do RG.: de Nº _____, Ou na qualidade de responsável pelo paciente com nome _____ RG de Nº _____, internado sob cuidados da disciplina de neurocirurgia do Hospital de Base/Famerp, suspeita ou traumatismo de coluna vertebral, autorizo-os a fazer parte de um estudo por ressonância magnética coluna com objetivo buscar novas possibilidades de diagnóstico de sua doença e se possível melhorar seu tratamento. Estou ciente que este estudo, tem inicialmente fim científico e não acarretará prejuízo a sua saúde, sendo que o exame de ressonância magnética, já é um método de diagnóstico por imagem, utilizada na rotina das doenças da coluna vertebral, não causa dor, não pode ser realizado em pacientes portador de qualquer objeto metálico no seu corpo com, por exemplo: clip de aneurisma, perna mecânico, marca-passo, aparelhos auditivos, etc e necessita apenas de repouso absoluto no momento do exame. Se não for possível este repouso absoluto, será realizada uma sedação acompanhada de um médico anestesista, para que realmente nenhum prejuízo ocorra a sua saúde. Caso necessite sedação, seus riscos são inerente ao procedimento anestesia com depressão respiratória, alergia a medicamentos, etc. E o exame, será somente realizado com médico anestesista que discutirá os riscos de seu procedimento. O exame não terá nenhum custo, faz parte da rotina de investigação do sistema único de saúde (SUS). Caso não queira participar da pesquisa, não terá nenhum prejuízo no seu tratamento. Estou informando que os resultados obtidos serão publicados em revistas especializadas do meio científico, e que os pesquisadores estarão à disposição para quaisquer dúvidas ou esclarecimentos necessários.

São José do Rio Preto, ____ de _____ de 200__.

Paciente: RG. _____

 Pesquisador
 Dr. Dionei Freitas de Moraes
 Médico do serviço de Neurocirurgia
 Hospital de Base / Famerp
 Av. Brig. Faria Lima 5416
 15090-000, São José do Rio Preto-SP
 Tel.: (17) 3201-5000 ramal 1254, _____
 CEP: (17) 3201 – 5813

Responsável: RG. _____

** Elaborado em duas vias: uma para paciente ou responsável e outra para pesquisador. 1^º

Nº:	Nome:	Idade:	RG:	
Exame	() RX () AP () P () TO () Dinâmico () TC () Helicoidal () Multislice () RM () 1.5 T			
Data do Exame: ___/___/___.	() Cervical () Torácico () Lombar			
Traumatismo Raquimedular Agudo			Local	
Ligamentos	() Complexo Ligamentar Posterior (PLC) (Supra e infraespinhoso, amarelo, cápsula art. Zigoapofisária)	() Indetermi.		
	() Ligamento Longitudinal Anterior (ALL)	() Indetermi.		
	() Ligamento Longitudinal Posterior (PLL)	() Indetermi.		
	() Ligamento Transverso do Atlas (ATL) () Outros Ligamentos C1-C2	() Indetermi.		
Discos	Hérnia de Disco / Disco-osteofitário	() Protusa () Extrusa		
	Lesão Intrínseca do Disco	() Sim () Não		
	Espaço Discal (nl até= 1,7mm) - () Normal	() Aumentado () Diminuído		
Ossos	Corpo Vertebral (altura) - mm - () Normal () 0-25% () 25-50% () > 50%	() Impactação () Encunhamento () Colapso () Subluxação () Split -coronal () sagital () - () Explosão () Luxação () Achatamento-Luxação () Explosão-Luxação () Rotação		
	Massas Ósseas Laterais e Posterior	Fratura de Pedículo	() E () D	
		Massa Lateral	() E () D	
		Fratura de Faceta	() E () D	
		Travamento de Faceta	() Unilateral () Bilateral	
		Fratura de Lâmina	() E () D	
		Fratura de Processos Transversos	() E () D	
		Fratura de Forame Vertebral	() E () D	
		() Aumento da Distância Processos Espinhosos () Pedículos () Fratura de Processo Espinhoso		
	Cervical Alta (C0,C1,C2)	() Fratura do Condilo Occipital (I) (II) (III)		
		() Fratura de Atlas () Ant. () Post. () Comb. () Massa lat.		
		() Fratura de Odontóide - (I) (II) (III) () Outras		
		() Fratura do Pedículo Áxis (I) (II) (III) (IV) () Combinada		

Ossos	Outras	() Fratura de Osteófito () Vértebra do Corpo () Sacro () Edema Ósseo do Corpo Vertebral	
Canal Vertebral	Diâmetro do Canal Medular (nl = 13 mm) () Normal	() Aumentado () Diminuído < 25% / 25-50% / 50-75% / >75%	
Alinhamento-	() Listese / Luxação () Laterolistese	() GI () GII () GIII () GIV () GV-Ptose	
	() Retificação da Lordose	() Cervical () Lombar	
	() Hiperlordose () Hipolordose	() Cervical () Lombar	
	() Escoliose	Convexidade: () E () D	
	() Hipercifose () Hipocifose	() Torácica () Hipercifose Ângulo Agudo	
	() Rotação do corpo vertebral	Vértebra Fraturada - () Sim () Não	
	() Subluxação () Normal		
Medula	() Tipo I - Hemorragia Intramedular	() Substancia Cinzenta () Substância Branca	
	() Tipo II - Edema () Swelling	() Substancia Cinzenta () Substância Branca	
	() Tipo III - Contusão Medular	() Não hemorrágica () Hemorrágica	
	() Hidromiélia () Avulsão de Raízes	() Pseudomeningocele () Siringomiélia () Mielomalacia	
Coleção Epidural/Subdural	() Hematoma () Subdural () Epidural () Anterior () Posterior () Hígroma		
Aumento de Partes Moles	() Retrofaríngeo nl=7mm		
	() Retrotraqueal nl=até 14mm (criança) e 22mm (adulto)		
	() Edema Muscular () Posterior () anterior (prevertebral)		
	() Hematoma Muscular () Posterior () Anterior (prevertebral)		
Lesão Vascular	() Isquêmica	Território:	
	() Hemorrágica	Território:	
Nº Vértebras Estudadas:	() Cervical () Torácico () Lombar () Costela Cervical Presente		
Qualidade do Exame:	() Adequado () Inadequado () Completo () Incompleto		
Doenças Associadas:	() Osteoporose () Hiperostose difusa () Espondilite () Ossificação PLL () Espondilose c/ estenose () Outras		
() Exame c/ alteração Traumática: (descrever):			
() Exame com apenas alterações Degenerativas (descrever):			
Conclusão Diagnóstica(descrever):			