



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Ciências Médicas

ANDREI FERNANDES JOAQUIM

**AVALIAÇÃO DO TLICS (*THORACOLUMBAR INJURY
CLASSIFICATION SYSTEM*) EM 458 PACIENTES COM
TRAUMATISMO DA COLUNA TORÁCICA E LOMBAR**

CAMPINAS

2011



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Ciências Médicas

**“AVALIAÇÃO DO TLICS (*THORACOLUMBAR INJURY
CLASSIFICATION SYSTEM*) EM 458 PACIENTES COM
TRAUMATISMO DA COLUNA TORÁCICA E LOMBAR”**

ANDREI FERNANDES JOAQUIM

Tese de Doutorado apresentada à Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade de Campinas - UNICAMP para obtenção de título de Doutor em Ciências Médicas, área de concentração em Neurologia. Sob orientação do Prof. Dr. Helder Tedeschi e co-orientação do Prof. Dr. Fernando Cendes

CAMPINAS

2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR
ROSANA EVANGELISTA PODEROZO – CRB8/6652
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
UNICAMP

J574a Joaquim, Andrei Fernandes, 1980 -
 Avaliação do TLICS (*Thoracolumbar injury
classification system*) em 458 pacientes com
traumatismo da coluna torácica e lombar. / Andrei
Fernandes Joaquim. -- Campinas, SP : [s.n.], 2011.

 Orientador : Helder Tedeschi
 Coorientador : Fernando Cendes
 Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Ciências Médicas.

 1. Classificação. 2. Avaliação. 3. Traumatismo da
coluna vertebral. I. Tedeschi, Helder. II. Cendes,
Fernando. III. Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Ciências Médicas. IV. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em inglês: Evaluation of the thoracolumbar injury classification system in 458 with thoracic and lumbar spine trauma

Palavra-chave em inglês:

Classification

Evaluation

Spinal injuries

Área de concentração: Neurologia

Titulação: Doutor em Ciências Médicas

Banca examinadora:

Helder Tedeschi [Orientador]

Mario Augusto Taricco

Ricardo Vieira Botelho

Marcondes Cavalcante França Junior

Maria Augusta Santos Montenegro

Data da defesa: 18-11-2011

Programa de Pós-Graduação: Faculdade de Ciências Médicas

Banca examinadora de Tese de Doutorado

Andrei Fernandes Joaquim

Orientador: Prof. Dr. Helder Tedeschi

Co-Orientador: Prof. Dr. Fernando Cendes

Membros:	
Professor (a) Doutor (a) Mario Augusto Taricco	
Professor (a) Doutor (a) Ricardo Vieira Botelho	
Professor (a) Doutor (a) Marcondes Cavalcante França Junior	
Professor (a) Doutor (a) Maria Augusta Santos Montenegro	
Professor (a) Doutor (a) Helder Tedeschi	

Curso de pós-graduação em Ciências Médicas da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas.

Data: 18/11/2011

DEDICATÓRIA

À Paula, minha esposa querida, por seu amor e carinho,

Aos meus Pais, Celso e Maria José, pois se pude enxergar algo mais distante é porque
estive apoiado no ombro de gigantes,

Aos meus irmãos, Celso, Jean e Carol, e a minha família, pelo porto seguro e companhia na
jornada,

AGRADECIMENTOS

Ao meu professor, orientador e amigo, Prof. Dr. Helder Tedeschi, pela confiança, pelo exemplo e pela amizade paternal e fraternal,

Ao companheiro de batalhas Dr. Enrico Ghizoni: pela sua paixão pela neurocirurgia, pela amizade e por me servir de exemplo,

Ao Prof. Dr. Alpesh A. Patel, por acreditar em meu trabalho e esforço e, mais ainda, pela confiança depositada,

Ao Prof. Dr. Evandro de Oliveira, pelas portas abertas, oportunidades e ensinamentos cirúrgicos,

Ao meu amigo Sérgio R. O. Cabral, pelas oportunidades e apoio,

Ao Prof. Dr. Fernando Cendes, pelo apoio e auxílio em meu doutoramento,

A Srta. Ashley Marie WoodBury, que permitiu a realização desta tese e de inúmeros outros projetos graças a seus esforços e organização pessoal,

Aos Drs. Marcelo L. Mudo, Yvens B. Fernandes, Diogo V. Anderle e Christopher Shaffrey pelo auxílio na minha formação como cirurgião de coluna.

EPÍGRAFE

“Escolha um trabalho que você ame e não terá que trabalhar um único dia de sua vida“

Confúcio

“O sucesso é ir de fracasso em fracasso sem perder entusiasmo”

Winston Churchill

RESUMO

Introdução: Muitas classificações das lesões traumáticas da coluna torácica e lombar são encontradas na literatura, porém com inúmeras limitações, tais como falta de aplicabilidade ou reprodutibilidade. O TLICS (*Thoracolumbar Injury Classification System*) constitui-se em uma nova classificação desenvolvida com o intuito de suprir as limitações dos sistemas de classificação anteriores. Devido à ausência de estudos que comprovem sua eficácia, elaboramos pesquisa para avaliar a validade da sua utilização. **Métodos:** Realizou-se análise retrospectiva de 458 pacientes com traumatismo na coluna torácica e lombar tratados entre 2000 e 2010 em um centro médico terciário da Universidade de Utah, nos Estados Unidos. Foram avaliados dados clínicos e radiológicos e as formas de tratamento dos pacientes (conservador ou cirúrgico), classificando-se as lesões quanto ao status neurológico; de acordo com a classificação de Magerl/ AO (*Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen*) e segundo o TLICS. **Resultados:** 310 pacientes (67,6%) foram tratados inicialmente de forma conservadora (G1), enquanto que 148 pacientes (32,3%) foram tratados cirurgicamente (G2). Todos os pacientes do G1 eram ASIA (*American Spine Injury Association*) E, exceto um (ASIA C). 305 pacientes (98%) tinham fraturas do tipo A da AO. O TLICS score variou de 1 a 7 (média-1,53; mediana-1 e desvio padrão-0,82). 307/310 pacientes tinham TLICS ≤ 4 , exceto três com lesões em distração com lesão ligamentar posterior e sem déficits neurológicos (TLICS de 7), tratados inicialmente como fraturas em explosão. Nove pacientes foram operados por falha no tratamento conservador. No G2, 105 pacientes (70,9%) eram ASIA E, enquanto que 43 (29%) tinham déficit neurológico (ASIA A-D). 103 pacientes (69,5%) tinham fratura tipo A, 36 (24,3%) tinham lesões tipo B e 9 (6%) com lesões tipo C. O TLICS score variou de 2 a 10 (média-4,29,

mediana-2 e desvio padrão-2,67); 79 pacientes (53,3%) tinham o TLICS de 2 pontos (fraturas em explosão sem déficits). Um paciente morreu de tromboembolismo pulmonar após a cirurgia. Também não houve deterioração neurológica neste grupo. **Conclusões:** O TLICS foi concordante com o tratamento conservador em 301/310 pacientes (97,1%). Contudo, no grupo cirúrgico, 53,3% dos casos tinham TLICS < 4, todos com fraturas em explosão sem déficit neurológico (TLICS de 2), refletindo assim as controvérsias na conduta do tratamento das fraturas em explosão na ausência de déficits neurológicos.

Palavras-chave: classificação; avaliação, traumatismos da coluna vertebral

ABSTRACT

Introduction: Several classification schemes for thoracolumbar spine trauma have been described yet none has achieved widespread acceptance due to its limitations. The TLICS (Thoracolumbar Injury Classification System) system has recently been described but only with limited clinical data. **Methods:** We performed a retrospective analysis of 458 patients treated for thoracic or lumbar spine trauma from 2000 to 2010 at a single, tertiary medical center. The treatment chosen was evaluated (conservative versus surgical), as well as the clinical and radiological, classifying the injuries by neurological status, by the Magerl/AO (*Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen*) classification, and according to the TLICS score. **Results:** 310 patients (67.6%) were treated conservatively (G1), whereas 148 patients (32.3%) were surgically (G2) treated. All patients in G1 were ASIA (American Spine Injury Association) E, except one (ASIA C). In this group, 305 patients (98%) had an AO type A fracture. The TLICS score range from 1 to 7 (mean-1.53, median-1; standard deviation-0.82). 307/310 patients matched the TLICS treatment ($TLICS \leq 4$), except three with distractive injuries and posterior ligamentous complex injury (TLICS 7) initially described as burst fractures. Nine patients failed the conservative treatment. There were no neurological complications in the non-operative group. In G2, 105 (70.9%) were ASIA E while 43 (29%) had some neurological deficit (ASIA A-D). One hundred and three patients (69.5%) had an AO type A, 36 had a type B (24.3%) and 9 a type C injury (6%). The TLICS score in this group ranged from 2 to 10 (mean-4.29, median-2; standard deviation-2.67); 79 patients (53.3%) had a TLICS of 2 points (burst fractures without neurological injury). One patient died due to pulmonary embolism after surgery. No neurological deterioration occurred in this group either. **Conclusions:** The TLICS treatment

recommendation matched successful treatment in 301/310 patients (97.1%) in the conservative group. However, in the surgical group, 53.3% of the cases had a TLICS <4, all of them with burst fractures without neurological injury (TLICS of 2). This reflects continued inconsistencies in the treatment of burst fractures.

Keywords: classification; evaluation; spinal injuries

LISTA DE ABREVIATURAS

TRM - traumatismo raquimedular

TLICS - *Thoracolumbar Injury Classification System*

TL – tóraco-lombar

ASIA - *American Spine Injury Association*

RM – Ressonância magnética

TC – Tomografia computadorizada

AO- *Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen*

TLSO– *Thoraco-Lumbar-Sacral Orthosis*

TLO- *Thoraco-Lumbar Orthosis*

CLP – Complexo Ligamentar Posterior

LSC- *Load Sharing Classification*

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação das lesões segundo Magerl et al. (Classificação AO).....	28
Tabela 2 – O TLICS Score	28
Tabela 3 – Apresentação da escala de gravidade neurológica segundo a ASIA.....	29
Tabela 4 – Distribuição dos 881 pacientes excluídos conforme a causa da exclusão.....	31
Tabela 5 – Distribuição dos pacientes submetidos a tratamento conservador conforme a etiologia da lesão.....	32
Tabela 6 – Distribuição dos pacientes tratados de forma conservadora segundo a escala da ASIA.....	34
Tabela 7 – Distribuição dos pacientes tratados de forma conservadora segundo a classificação AO.....	34
Tabela 8 – Distribuição dos pacientes tratados de forma conservadora segundo a pontuação do TLICS	35
Tabela 9 – Distribuição dos pacientes submetidos a tratamento cirúrgico conforme a etiologia do trauma.....	36

Tabela 10 – Distribuição dos pacientes tratados de forma cirúrgica segundo a escala da ASIA	37
Tabela 11 – Distribuição dos nove pacientes tratados cirurgicamente após falha no tratamento conservador inicial proposto.....	39
Tabela 12 – Distribuição dos pacientes tratados cirurgicamente segundo a classificação AO	40
Tabela 13 – Distribuição dos pacientes tratados cirurgicamente segundo a pontuação do TLICS.....	41
Tabela 14 – Complicações do tratamento cirúrgico em 157 pacientes com TRM tóraco e lombar (148 inicialmente tratados cirurgicamente e 9 operados após falha no tratamento conservador)	42
Tabela 15 – Distribuição dos pacientes conforme período pré (2000-6) e pós (2007-10) implantação do TLICS score na Universidade de Utah.....	44

Tabela 16 – Distribuição dos pacientes com fraturas em explosão cirurgicamente tratadas conforme período pré (2000-6) e pós (2007-10) implantação do TLICS score na Universidade de Utah.....44

Tabela 17 – Distribuição dos pacientes conforme o TLICS score ao longo dos períodos pré (2000-6) e pós (2007-10) implantação do TLICS score na Universidade de Utah.....45

Tabela 18 – Associação entre a pontuação do TLICS e a forma de tratamento empregada.....45

Tabela 19 – Associação entre a classificação de ASIA e a forma de tratamento empregada.....46

Tabela 20 – Associação entre classificação AO e a forma de tratamento empregada.....46

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 – Paciente do sexo feminino de 19 anos apresenta-se na unidade de emergência após queda durante prática de esqui na neve. Fratura de L1 em explosão é demonstrada na radiografia em perfil da coluna lombar (A) e na reconstrução sagital da tomografia (B). No corte axial da tomografia (C) uma fratura em explosão de L1 é demonstrada com ruptura do muro posterior. RM com hipersinal na sequência de T2 em elementos posteriores sugere lesão no complexo ligamentar posterior (D). Com a fratura em explosão em L1 (2 pontos), sem deficits neurológicos (0 pontos) e possível lesão ligamentar posterior (2 pontos), a paciente tinha um score de 4. Foi submetida com sucesso ao tratamento conservador.....71

Figura 2 – Paciente do sexo masculino de 25 anos apresenta-se na unidade de emergência após acidente com veículo automotor. Reconstrução tomográfica em corte sagital (A), axial (B) e coronal (C) demonstra lesão na faceta articular esquerda entre L2-3 e fratura da porção posterior do corpo vertebral envolvendo o pedículo direito. Este paciente foi tratado com uma órtese (TLSO) e foi inicialmente classificado como tendo uma fratura em explosão. Não foi realizada RM na ocasião. Após 3 meses, desenvolveu uma escoliose segmentar com importante dor axial (D). Uma fixação posterior L2-3 foi realizada com total controle dos sintomas (E e F). O TLICS score foi de: 4 pontos para lesão em distração, 3 pontos pela lesão do CLP e 0 pela ausência de deficits neurológicos, num total de 7 pontos. Cirurgia deveria ter sido a opção inicial de tratamento.....72

Figura 3 – Paciente do sexo feminino de 21 anos apresenta-se na unidade de emergência após acidente automobilístico. Tomografia em corte sagital e axial (A e B) e RM em corte sagital (C) demonstram uma lesão em translação entre T10-11. A paciente tinha déficit neurológico incompleto (ASIA C). Ela foi submetida à fixação posterior de T8-L1 com descompressão e redução da lesão (como demonstrado nas radiografias em perfil e incidência ântero-posterior, em D e E, respectivamente). Após seis meses, a paciente estava neurologicamente intacta. O TLICS obtido foi: 3 pontos da lesão em translação, 3 pontos por lesão no complexo ligamentar posterior e 3 pontos por déficit neurológico incompleto, perfazendo um total de 9 pontos no TLICS.....73

SUMÁRIO

Resumo	13
Abstract	15
Lista de Abreviaturas	17
Lista de Tabelas	19
Lista de Figuras	23
INTRODUÇÃO	27
Histórico das Classificações	29
OBJETIVOS	35
MATERIAL E MÉTODO	37
CrITÉrios de Inclusão	37
CrITÉrios de Exclusão	37
RESULTADOS	41
Pacientes Submetidos ao Tratamento Conservador	42
Pacientes Submetidos ao Tratamento Cirúrgico	46
DISCUSSÃO	57
CONCLUSÕES	73
REFERÊNCIAS	75
ANEXOS	83

INTRODUÇÃO

Os traumatismos raquimedulares (TRM) constituem-se em lesões externas que acometem a coluna vertebral ao longo de qualquer um dos seus segmentos (cervical, torácica, lombar e sacral) apresentando lesão neurológica concomitante em cerca de 20% dos casos (1).

A incidência estimada do TRM no Brasil é de aproximadamente 40 casos novos por ano para cada 1 milhão de habitantes e de 32 a 50 casos novos por ano nos EUA (2).

O TRM tem grande impacto econômico e social, uma vez que acomete adultos jovens, previamente hígidos, causando muitas vezes sequelas graves como a paraplegia e a tetraplegia. Sua maior incidência se dá em indivíduos do sexo masculino, por causa da maior exposição aos fatores causais mais frequentes, como acidentes automobilísticos, quedas, esportes e violência interpessoal (1). Desta forma, constituem-se em uma das mais frequentes causas de incapacidade grave e morte após traumatismos sistêmicos (3). Por se tratar de evento potencialmente catastrófico ao indivíduo e com imenso impacto social, o manejo adequado dos pacientes com estas lesões é de suma importância.

Os principais objetivos do tratamento em um indivíduo com TRM, segundo Baptiste (4) são: 1) evitar dano neurológico adicional, também denominado lesão secundária e 2) restaurar a estabilidade do segmento lesado. Frente à falta de terapias farmacológicas eficazes, a intervenção cirúrgica constitui a principal forma de tratamento, seja através da descompressão do tecido neural, do realinhamento da coluna ou da estabilização do segmento lesado (4).

A grande diversidade morfológica destas lesões e os múltiplos contextos clínicos em que as mesmas se apresentam dificultam a decisão sobre a melhor conduta a ser tomada.

Joaquim et al. (5) reportaram que há grandes controvérsias na tomada da decisão do tratamento cirúrgico do TRM, em qualquer nível da coluna vertebral. Neste contexto, tem-se a importância de se elaborar classificações que auxiliem na definição de conduta e também na comparação de resultados das diferentes formas de tratamento. Estas classificações, por sua vez, permitem o estabelecimento de diretrizes e melhoram a qualidade do tratamento oferecido aos pacientes.

Uma boa classificação, portanto, é fundamental para sistematizar condutas e para avaliar um tratamento empregado. Idealmente a mesma deve ser reprodutível e abrangente (incluindo todos os tipos de lesão), correlacionando-se com a gravidade da lesão e capaz de propor uma forma de tratamento.

Ao longo dos anos, inúmeras classificações foram propostas, muitas delas baseadas em modificações sucessivas das classificações anteriores devido a falhas importantes ou fraca reprodutibilidade das mesmas. Acreditamos que, se a classificação ideal existisse, não seria necessária a criação de um novo sistema. Mais ainda, o aprimoramento das técnicas de neuroimagem e do conhecimento científico constantemente repercute nas formas de se avaliar as lesões e leva a consequente necessidade de modificações.

HISTÓRICO DAS PRINCIPAIS CLASSIFICAÇÕES DE FRATURAS DA COLUNA TÓRACICA E LOMBAR

Em 1934 Böhler (3) agrupou os casos clínicos de fraturas baseando-se em radiografias simples da coluna e propôs uma divisão em cinco diferentes tipos, com subdivisões conforme a morfologia das lesões. Este trabalho foi provavelmente o iniciador das tentativas de classificação propostas em sistemas subsequentes. O mesmo autor cunhou o termo “fratura salvadora do arco neural”, referindo-se a lesões ósseas que resultavam em aumento do canal vertebral com preservação das estruturas nervosas.

Em 1949 Nicoll (6) propôs uma classificação das fraturas torácicas e lombares dividindo-as em quatro tipos: 1) encunhamento ventral, 2) encunhamento lateral, 3) fratura-luxação e 4) fratura isolada do arco posterior. O autor propunha que a estabilidade das fraturas relacionava-se com a integridade do ligamento interespinhoso, nascendo o princípio da importância do complexo ligamentar posterior na estabilidade das fraturas, conceito este que atualmente vem sendo enfatizado como de suma importância na manutenção da estabilidade tardia e evolução de deformidade cifótica dos pacientes.

Em 1970 Holdsworth (7) introduziu um novo modelo de classificação baseado no conceito de “colunas”: propunha que há duas colunas responsáveis pela estabilidade vertebral, uma anterior (composta do corpo da vértebra, disco intervertebral, ligamentos longitudinais anterior e posterior); e uma posterior (composta pelas facetas articulares e cápsula articular, ligamentos interespinhoso, supra-espinhoso e amarelo). Novamente, assim como seu antecessor, enfatizou que a integridade do complexo ligamentar posterior era importante por funcionar como banda de tensão na estabilização do segmento vertebral. Propôs uma classificação mecanicista, ou seja, baseada no mecanismo da fratura, agrupada

em um dos seguintes subtipos: em flexão, flexão-rotação, extensão, compressão vertical e cisalhamento.

Em 1977 Louis (8) introduziu sua teoria de instabilidade, ampliando o conceito de duas para três colunas (uma anterior e duas posteriores). A coluna anterior seria composta pelo corpo vertebral e disco intervertebral, enquanto que as colunas posteriores seriam formadas pelas facetas e processos articulares de cada lado. Sugeriu ainda que a lâmina e os pedículos teriam papel de estabilizadores adicionais para as vértebras. Destaca-se ainda que a gravidade da instabilidade no sistema de Louis poderia ser estratificada baseada em critérios morfológicos e mecânicos através da soma de valores atribuídos a tipos específicos de lesões. Nascia o conceito da existência de uma continuidade entre estabilidade e instabilidade. A pontuação era distribuída da seguinte maneira: 2 pontos para as perdas de substância das colunas; 1 ponto para as lesões das colunas verticais, 0,5 pontos para as lesões incompletas do pedículo, corpo vertebral ou lâmina, 0,25 pontos para as fraturas dos processos transversos ou espinhosos. As lesões que apresentassem soma igual ou superior a 2 eram consideradas instáveis. A proposição do tratamento, pela primeira vez na história, era relacionada a um score numérico representando a gravidade da lesão.

Em 1984 Denis (9) reenfatizou o conceito da estabilidade baseada em “três colunas”, numa classificação que se difundiu mundialmente: 1) a coluna anterior, composta pela parte anterior do corpo vertebral, disco intervertebral e ligamento longitudinal anterior, 2) a coluna média, composta pelo ligamento longitudinal posterior, terço posterior do anulo fibroso e corpo vertebral e, por fim, 3) a coluna posterior, com os ligamentos supra-espinhoso, interespinhoso e amarelo, cápsula e facetas articulares. Denis propunha que a lesão isolada da coluna posterior não produziria instabilidade e que seria necessária a lesão

concomitante da coluna média para o aparecimento da instabilidade. Propôs ainda quatro grupos de lesões: compressão, explosão, fratura-luxação e cinto de segurança. Estes quatro grupos, por sua vez, eram divididos em subtipos de acordo com a gravidade progressiva das rupturas osteoligamentares. A classificação de Denis foi muito difundida por ter razoável reprodutibilidade e aplicabilidade, sendo utilizada até hoje em inúmeros serviços do mundo todo. Ainda assim, grandes incongruências entre a gravidades clínica e morfológica das lesões foram encontradas. Trata-se de uma padronização morfológica, porém pouco mensurável para análise estatística comparativa.

Foi nesse cenário que em 1990, White e Panjabi (10) difundiram o conceito de instabilidade clínica da coluna como a “perda da capacidade que a coluna vertebral possui de, sob cargas fisiológicas, manter as relações entre vértebras de maneira a evitar danos neurológicos e o desenvolvimento de deformidade e/ou dor” e publicaram sua proposição de critérios de instabilidade clínica e radiológica e maneiras de mensurá-la. Os autores acima também propuseram uma classificação somatória das lesões, nas quais 5 ou mais pontos atribuídos a lesão em questão resultavam em instabilidade clínica. Os critérios de instabilidade eram distribuídos da seguinte maneira: translação no plano sagital $> 2,5$ mm (2 pontos), angulação no plano sagital $> 5^\circ$ (2 pontos), estruturas anteriores destruídas ou não funcionais (2 pontos), estruturas posteriores destruídas ou não funcionais (2 pontos), lesão medular ou de cauda equina (2 pontos), ruptura da articulação costovertebral (1 ponto) e previsão de sobrecarga futura (2 pontos).

Em 1994 Magerl et al. (11) publicaram uma nova classificação mecanicista das fraturas baseando-se na morfopatologia da lesão que descreve a força ou o momento de força aplicado sobre o segmento vertebral. Inicialmente foi considerada muito complexa e

de difícil aplicabilidade clínica, pois era derivada da classificação AO (*Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen*) de fraturas de ossos longos e apresentava muitos subtipos. Entretanto, mesmo com os eventuais empecilhos, seu uso na prática foi amplamente difundido, propondo-se correlacionar o mecanismo de lesão com a forma de reconstrução. Tal classificação foi muito utilizada também pela Fundação AOSpine e, por isso, denominada correntemente de Classificação AO. A diferença dessa classificação em relação às demais é que a mesma não apresenta uma única forma de analisar a lesão, baseando-se nos mecanismos que originaram a mesma e, segundo suas subdivisões, tenta caracterizar a mesma quanto à estabilidade ou instabilidade. Para a compreensão da classificação de Magerl é necessário o conhecimento de que as três forças básicas que produzem lesões traumáticas do segmento vertebral são compressão, distração e rotação. Assim, a morfologia da fratura permite a determinação da patogênese da lesão. Desta forma, dividem as fraturas em três tipos básicos, por sua vez classificados em grupos e subgrupos com base na descrição mais detalhada da morfologia da fratura, permitindo a sua precisa descrição. A gravidade da fratura aumenta do tipo A para o tipo C, ocorrendo também esse escalonamento crescente da gravidade da lesão dentro dos grupos e subgrupos.

Embora facilmente reproduzível e com aceitação ampla, o sistema de Denis é falho já que não abrange os inúmeros tipos de fraturas, não fornece informações prognósticas, não considera o status neurológico dos pacientes e, por fim, não auxilia na tomada de decisão (3). Segundo Vaccaro et al. (12), o sistema de classificação da AO, por sua vez, embora abrangente com seus mais de 50 subtipos, tem alta complexidade resultando em uma baixa taxa de reprodutibilidade, tanto intra quanto inter observadores, o que leva a

prováveis erros comparativos em trabalhos científicos, principalmente quanto a avaliação de tratamentos e resultados cirúrgicos. Além disso, a classificação é descrita baseada em radiografias simples da coluna, método amplamente substituído pela tomografia computadorizada, com reconstrução em diferentes planos. Outro importante ponto fraco apontado na classificação AO é a não consideração do status neurológico do paciente nem seu papel na tomada de decisão quanto ao tratamento a ser empregado (5, 12).

Neste contexto, Vaccaro et al. (12) propuseram uma nova forma de classificação de fraturas torácicas e lombares baseada em três descritores maiores envolvidos no prognóstico destas lesões. São eles: 1) a morfologia da lesão, 2) a integridade do complexo ligamentar posterior e 3) o status neurológico do paciente. O sistema, designado de *TLICS* (*Thoracolumbar Injury Classification System*) propicia um escore de gravidade, baseado em uma somatória de pontos atribuídos conforme a gravidade de cada um dos três descritores, com a finalidade de auxiliar os cirurgiões de coluna quanto à opção de tratamento (conservador versus cirúrgico) no traumatismo da coluna torácica e lombar. Consiste no primeiro sistema presente na literatura que inclui o status neurológico dos pacientes para definir uma proposta de manejo. Ao final, a somatória de três ou menos pontos sugere tratamento conservador; 5 ou mais, tratamento cirúrgico e, em pacientes com 4 pontos, a conduta escolhida pode ser tanto conservadora quanto cirúrgica, a critério do cirurgião. Os autores sugerem que, além de ser uma poderosa ferramenta para educação médica, o sistema pode ser facilmente aprendido e incorporado na prática diária.

Embora teoricamente eficiente, o sistema em questão carece de trabalhos científicos que o validem, justificando sua elaboração através do potencial impacto benéfico de seu uso no TRM.

OBJETIVOS

Primários

- Avaliar a associação do score de TLICS dos pacientes com a forma de tratamento empregado (conservador versus cirúrgico) pelos cirurgiões de coluna (ortopedistas e neurocirurgiões) da Universidade de Utah no tratamento das lesões traumáticas da coluna torácica e lombar.

Secundários

- Avaliar a correlação da classificação de Magerl e do status neurológico com o tratamento empregado (conservador e cirúrgico)

MATERIAL E MÉTODO

Foi realizado estudo retrospectivo na base de dados da Escola de Medicina da Universidade de Utah, em Salt Lake City, Utah, Estados Unidos da América. A pesquisa foi iniciada após a aprovação do comitê de ética da instituição (*Institutional Review Board* número 43071).

Critérios de Inclusão

- pacientes com traumatismo na coluna torácica e lombar (T1 a L5)
- tratados de forma conservadora e cirúrgica
- idade ≥ 18 anos
- entre o período de janeiro de 2000 a junho de 2010.

Critérios de Exclusão

- pacientes com fraturas patológicas
- pacientes com fraturas em processo transversal ou espinhoso isoladas
- pacientes com trauma sistêmico grave e óbito precoce sem tratamento específico

Dados clínicos e radiológicos foram avaliados, classificando os pacientes quanto ao status neurológico, através da escala da *American Spine Injury Association* (ASIA) proposta por Maynard et al. (13); a classificação das fraturas de Magerl, também conhecida como classificação AO (Tabela 1) e o TLICS (Tabela 2). Somente pacientes com dados clínicos e radiológicos completos foram incluídos.

Tabela 1 – Classificação das lesões segundo Magerl et al. (Classificação AO)

Tipo	Característica
Tipo A	Fraturas por compressão e explosão
Tipo B	Lesões dos elementos anteriores e/ ou posteriores por distração
Tipo C	Lesões dos elementos anteriores e posteriores por rotação

Tabela 2 – O TLICS Score

Categoria	Pontos
Morfologia	
Compressão	1
Explosão	+1
Translação/ rotação	3
Distração	4
Status Neurológico	
Intacto	0
Lesão de Nervo	2
Lesão do Cone Medular	3
Lesão Incompleta	3
Completa	2
Lesão da Cauda Equina	3
Status Complexo Ligamentar Posterior	
Intacto	0
Indeterminado	2
Lesado	3

A escala da ASIA classifica os pacientes em 5 grupos: ASIA A – pacientes com déficit neurológico completo; ASIA B, C e D – déficits neurológicos incompletos e ASIA E – pacientes neurologicamente intactos (Tabela 3) (13).

Tabela 3 – Apresentação da escala de gravidade neurológica segundo a ASIA

ASIA	Características
A	Completo – sem função motora ou sensitiva preservada nos segmentos sacrais S4-5
B	Incompleto – função sensorial (sem motora) é preservada abaixo do nível neurológico, incluindo os segmentos sacrais de S4-5
C	Incompleto – função motora é preservada abaixo do nível neurológico e mais da metade dos músculos chaves tem força menor do que grau 3
D	Incompleto – função motora é preservada abaixo do nível neurológico e mais da metade dos músculos chaves tem força maior grau 3 ou mais
E	Normal – função motora e sensitiva normais

Todas as lesões foram avaliadas pelo autor principal (AFJ), sendo que as mesmas tinham laudo radiológico disponível no prontuário. Em casos de dúvidas quanto à classificação a ser empregada da AO e quanto à pontuação do TLICS, os casos eram discutidos com membros da Divisão de Coluna da instituição e utilizava-se a classificação obtida após consenso da equipe. Para classificar as lesões, em todos os casos foram utilizadas tomografias com reconstrução (cortes sagitais, axiais e coronais) e, em alguns casos, ressonância magnética do segmento lesado.

As lesões foram inicialmente classificadas como torácicas (T1-10), tóraco-lombares (T11-L2) ou lombares (L3-5). Os dados clínicos avaliados foram: idade, sexo, etiologia do

trauma, detalhes do tratamento: se conservador, avaliou-se o uso de órteses e eventual falência do tratamento com necessidade de posterior tratamento cirúrgico. Quanto tratados cirurgicamente, avaliou-se o momento da cirurgia (se em menos de 24 horas), a via de acesso escolhida (anterior, posterior ou combinada), ASIA pré e pós tratamento (no último dia de seguimento no prontuário) e a presença de complicações.

Após agrupamentos dos pacientes em dois grupos (conservador e cirúrgico), observou-se a relação entre o TLICS obtido retrospectivamente e a forma de tratamento escolhida. Análise estatística foi realizada utilizando-se o teste exato de Fisher. A significância adotada foi $p < 0,05$.

RESULTADOS

Inicialmente, foram avaliados 1339 pacientes em todo o banco de dados da instituição. Destes, 881 foram excluídos por uma das seguintes razões: dados radiológicos incompletos ou ausentes; fraturas de processos transversos, de processo espinhoso ou no osso sacro. Pacientes com traumas sistêmicos graves e morte precoce sem tratamento das fraturas da coluna também foram excluídos. No total, 458 pacientes foram selecionados conforme os critérios de inclusão, todos com traumatismo torácico ou lombar (Tabela 4). Destes, inicialmente, 310 (67,6%) foram tratados de forma conservadora enquanto que 148 (32,3%) foram submetidos a tratamento cirúrgico.

Tabela 4 – Distribuição dos 881 pacientes excluídos conforme a causa da exclusão

Exames radiológicos ausentes	518
Fraturas isoladas de processo transversos e/ ou processo espinhoso	235
Fratura sacral	53
Fraturas crônicas da coluna	35
Dados radiológicos incompletos	32
Trauma sistêmico grave sem tratamento do TRM	8
TOTAL	881

PACIENTES SUBMETIDOS AO TRATAMENTO CONSERVADOR

As causas de trauma neste grupo de 310 pacientes inicialmente tratados não cirurgicamente foram: 137 casos (44,1%) secundários a acidentes com veículos motorizados, 72 (23,2%) vítimas de queda da altura e 59 (19%) com quedas ou acidentes sofridos durante esportes no gelo. Outras causas e suas respectivas incidências são pormenorizadas na Tabela 5.

Tabela 5 – Distribuição dos pacientes submetidos a tratamento conservador conforme a etiologia da lesão

Etiologia	N	%
Acidentes com veículos automotores	137	44,1
Queda da altura	72	23,2
Acidentes na neve	59	19
Acidentes em prática de esportes	12	3,8
Acidentes com bicicleta	10	3,2
Acidentes com motocicletas	9	2,9
Acidentes aéreos	3	0,9
Explosão	3	0,9
Trauma direto	3	0,9
Tentativa de suicídio	2	0,6
TOTAL	310	100

Duzentos e vinte e três pacientes (72%) eram do sexo masculino e 87 (28%) do feminino. A média de idade foi de 40,7 anos, variando de 18 a 92, com mediana de 36 anos e desvio padrão de $\pm 20,11$.

Quanto à localização, as lesões estavam distribuídas da seguinte forma: 31 pacientes (10%) tinham lesão na coluna torácica (T1-10), 204 (65,8%) na coluna tóraco-lombar (T11-L2) e 75 (24,1%) com fratura na coluna lombar (L3-5).

A escala de coma de glasgow na admissão hospitalar média foi de 14,2 pontos, com desvio padrão de $\pm 2,77$.

Todos os pacientes neste grupo eram ASIA E, exceto um, ASIA C, que ao final do seguimento teve melhora neurológica (ASIA E) (Tabela 6). Não houve piora neurológica em nenhum caso durante o seguimento.

Tabela 6 – Distribuição dos pacientes tratados de forma conservadora segundo a escala de ASIA

ASIA	Pré	Pós
E	309	310
C	1	0

Seguimento ambulatorial

Duzentos e doze pacientes (68,3% do total) tiveram seguimento com consultas ambulatoriais na instituição após a alta hospitalar, por tempo médio de 5,5 e mediana de 3 meses.

Uso de órteses

Em 257 (82,9%) pacientes tratados inicialmente de forma conservadora, foi prescrito o uso de órtese tóraco-lombar (TLO) ou tóraco-lombo-sacra (TLSO) para tratamento das fraturas, por cerca de seis a doze semanas, enquanto que, em 53 casos (17,1%), não foi prescrito o uso de órtese.

Classificação das Fraturas segundo a Classificação AO

Em 305 pacientes (98,3%) constatamos lesão do tipo A (sendo 180 em compressão e 125 em explosão). Cinco pacientes (1,6%) tinham lesão do tipo B (em distração), sendo que nenhum tinha lesão em rotação ou translação (lesão do tipo C) (Tabela 7). Dos cinco pacientes com lesões em distração, um possuía distração isolada discreta dos elementos anteriores da coluna (aumento do espaço discal sem lesão dos elementos posteriores visível a RM); um segundo paciente tinha lesão sugerida a RM em distração entre T7-8 (sem lesão óssea evidente na radiografia ou tomografia). Ambos os pacientes foram tratados de forma conservadora com sucesso (sem necessidade de cirurgia tardia ou piora neurológica). Os três demais pacientes foram tratados com órteses TLSO e tratamento conservador, porém foram submetidos posteriormente a procedimento cirúrgico: um dos pacientes teve dor refratária à analgesia quando iniciou a deambulação com órtese, ainda durante a internação hospitalar; um segundo paciente evoluiu com listese segmentar diagnosticada em radiografia em posição ortostática e o terceiro com deformidade (escoliose) tardia (6 meses após o trauma) e dor axial importante. Nos três casos expostos, o diagnóstico inicial foi de fratura em explosão sem déficits neurológicos e não de lesões em distração.

Tabela 7 – Distribuição dos pacientes tratados de forma conservadora segundo a classificação AO

Classificação AO		N	%
A	Compressão	180	98,3
	Explosão	125	
B	Distração	5	1,6
C	Translação	-	-

Resultados do TLICS score nos pacientes tratados de forma conservadora

Nos 310 pacientes submetidos a tratamento conservador inicial, o TLICS variou de 1 a 7 pontos. A média de pontos foi de 1,53 pontos, com mediana de um ponto e desvio padrão de 0,82. Apenas dez pacientes neste grupo tinham TLICS maior ou igual a três (Tabela 8), sendo que três tinham TLICS maior do que 4 (TLICS de 7 pontos nos três casos), todos tratados cirurgicamente posteriormente devido a falha no tratamento clínico.

Tabela 8 – Distribuição dos pacientes tratados de forma conservadora segundo a pontuação do TLICS

TLICS	N	%
1	177	96,7
2	123	
3	1	0,3
4	6	1,9
7	3	0,9
TOTAL	310	100

PACIENTES SUBMETIDOS AO TRATAMENTO CIRÚRGICO

As causas de trauma neste grupo de 148 pacientes foram similares às do grupo tratado de forma conservadora: 74 casos (50%) secundários a acidentes por veículos motorizados, 34 (22,9%) vítimas de queda da altura e 16 (10,8%) pacientes com fraturas devido a acidentes durante a prática de esportes no gelo (Tabela 9).

Tabela 9 – Distribuição dos pacientes submetidos a tratamento cirúrgico conforme a etiologia do trauma

Etiologia	N	%
Acidentes de veículos automotores	74	50
Queda da altura	34	22,9
Acidentes na neve	16	10,8
Acidentes em prática de esportes	7	4,7
Trauma direto	5	3,3
Acidente com motocicletas	3	2
Acidente com bicicleta	3	2
Tentativa de suicídio	3	2
Acidentes aéreos	2	1,3
Explosão	1	0,6
Total	148	100

Um total de 105 pacientes (70,9%) era do sexo masculino e 43 (29%) do feminino. A média de idade foi de 35,4 anos, variando de 18 a 79 com mediana de 33 anos e desvio padrão de $\pm 15,25$.

Quanto à localização, as lesões estavam distribuídas da seguinte forma: 11 (7,4%) tinham lesão na coluna torácica (T1-10), 114 (77%) na coluna tóraco-lombar (T11-L2) e 23 (15,5%) com fratura na coluna lombar (L3-5).

A distribuição dos pacientes conforme a escala de ASIA inicial foi: 105 (70,9%) ASIA E, 12 (8,1%) ASIA D, 9 (6%) ASIA C, 6 (4%) ASIA B e 16 (10,8%) ASIA A. Ao final do seguimento, não houve piora neurológica em nenhum caso. Todos os pacientes com déficit neurológico completo (ASIA A) assim permaneceram (Tabela 10).

Tabela 10 – Distribuição dos pacientes tratados de forma cirúrgica segundo a escala de ASIA

ASIA	Pré		Pós	
	N	%	N	%
A	16	10,8	16	10,8
B	6	4	3	2
C	9	6	9	6
D	12	8,1	4	2,7
E	105	70,9	116	78,3

A escala de coma de Glasgow da admissão média também foi de 14,2 pontos, idêntica ao grupo tratado de forma conservadora, com desvio padrão de $\pm 2,31$ pontos.

Seguimento ambulatorial

Dos 148 pacientes operados, 127 pacientes (85,8%) tiveram seguimento ambulatorial na instituição, com média de 14 meses e mediana de 9 meses.

Momento do procedimento cirúrgico

Em 97 pacientes (65,5%), a cirurgia foi realizada durante as primeiras 24 horas após a admissão hospitalar, enquanto que em 51 casos (34,4%) a cirurgia foi realizada posteriormente a este período (variando de dois até 29 dias).

Via de abordagem escolhida no procedimento cirúrgico

Dos 148 pacientes operados inicialmente, 97 (65,5%) foram submetidos à via única de abordagem (87 com instrumentação por via posterior e 10 por via anterior) e 51 (34,4%) com abordagem combinada (ântero-posterior). Destaca-se que 3 pacientes abordados

inicialmente por via anterior requereram cirurgia por via posterior ao longo do seguimento ambulatorial para tratamento de pseudoartrose.

Falha no tratamento conservador ao longo do seguimento

Nove pacientes inicialmente tratados de forma conservadora necessitaram tratamento cirúrgico durante o seguimento. A cirurgia em todos estes casos constituiu-se de artrodese com instrumentação por via posterior. Três deles tinham lesões em distração sem déficits neurológicos (TLICS de 7 pontos), erroneamente classificadas como fraturas em explosão. Um outro paciente evoluiu com grave radiculopatia na raiz de L5 à esquerda devido a compressão do recesso lateral pelo fragmento retropulsado do muro posterior do corpo de L5, sem melhora com analgésicos após 6 meses de tratamento clínico (TLICS de 4 pontos). Em outros cinco pacientes com fraturas em explosão e sem déficits neurológicos (TLICS de 2 pontos) foi proposto tratamento cirúrgico devido a dor local persistente e/ ou piora da cifose segmentar, sendo que apenas dois reportaram melhora parcial da dor com o procedimento cirúrgico durante o seguimento (Tabela 11).

Tabela 11 – Distribuição dos nove pacientes tratados cirurgicamente após falha no tratamento conservador inicial proposto

Paciente	TLICS	Descrição
1	7	Escoliose e dor após 3 meses de uso de órtese. Tratado inicialmente como fratura em explosão
2	7	Radiografia em pé com distração e listese lombar.
3	7	Dor lombar importante que impedia a deambulação
4	4	Fratura em explosão com fragmento comprimindo recesso lateral e radiculopatia refratária
5	2	Cifose sem dor na radiografia em pé
6	2	Dor com piora da cifose de 13° para 20° no seguimento
7	2	Dor com piora da cifose de 19° para 26° no seguimento
8	2	Sem dor. Colapso vertebral na radiografia em pé
9	2	Dor lombar importante impedindo a deambulação

Entre os 125 pacientes com fraturas em explosão inicialmente tratados de forma conservadora, 120 não apresentaram (96%) falha do tratamento conservador ou deterioração neurológica durante o seguimento na instituição.

Classificação das Fraturas segundo a Classificação AO

Neste grupo, 103 pacientes (69,5%) tinham lesão do tipo A (sendo todas em explosão), 36 do tipo B (24,3%) e 9 do tipo C (6%) (Tabela 12).

Tabela 12 – Distribuição dos pacientes tratados cirurgicamente segundo a classificação AO

Classificação AO		N	%
A	Compressão	-	-
	Explosão	103	69,5
B	Distração	36	24,3
C	Translação	9	6

Resultados do TLICS score nos pacientes tratados cirurgicamente

Nos pacientes submetidos a tratamento cirúrgico, o TLICS variou de 2 a 10 pontos. A média de pontos foi de 4,29 pontos, com mediana de 2 pontos e desvio padrão de 2,67. Tratamento cirúrgico foi proposto para 79 pacientes com TLICS de 2, todos com fratura em explosão sem déficits neurológicos (53,3% dos pacientes operados) (Tabela 13).

Tabela 13 – Distribuição dos pacientes tratados cirurgicamente segundo a pontuação do TLICS

TLICS	N	%	N	%
1	-	-	79	53,3
2	79	53,3		
3	-	-		
4	7	4,7		
5	14	9,4	62	41,8
6	3	2		
7	23	15,5		
8	4	2,7		
9	11	7,4		
10	7	4,7		
Total	148	100	148	100

Complicações

Houve complicações em 24 casos do grupo tratado cirurgicamente. Em seis casos, foi necessária a retirada do instrumental tardiamente (após pelo menos seis meses do procedimento) devido à dor crônica ou protusão do implante na pele. Três pacientes operados isoladamente por via anterior requereram cirurgia tardia de fixação por via posterior devido a pseudoartrose. Um paciente faleceu de tromboembolismo pulmonar no 3º dia pós-operatório. As demais complicações são exemplificadas na Tabela 14.

Tabela 14 – Complicações do tratamento cirúrgico em 157 pacientes com TRM tóraco e lombar

Complicações	N	%
Remoção do instrumental (dor/ protusão)	6	24
Infecção superficial requerendo debridamento	4	16
Infecção do trato urinário	3	12
Cirurgia (via posterior tardia) para tratamento de pseudoartrose pós via anterior isolada	3	12
Trombose venosa profunda	2	8
Pneumotórax	2	8
Quebra de instrumental sem revisão	1	4
Cirurgia de revisão	1	4
Infarto de miocárdio	1	4
Óbito (tromboembolismo pulmonar no 3o dia PO)	1	4
	24	100

AVALIAÇÃO DO TLICS CONFORME A IMPLANTAÇÃO DO MESMO NA UNIVERSIDADE

Agrupando-se os pacientes em dois períodos, antes (2000-6) e depois (2007-10) da divulgação do TLICS no meio científico e na Universidade de Utah, obtivemos que, entre 2000 e 2006, 148 pacientes foram tratados de forma conservadora e 66 foram tratados cirurgicamente (214 pacientes no total) (Tabela 15). No grupo tratado de forma conservadora, 147 eram ASIA E (99,3%), sendo que 144 (97,9%) tinham fraturas do tipo A. O TLICS variou de 1 a 7, com mediana de 1, média de 1,57 e desvio padrão de 0,99. No grupo tratado cirurgicamente, 44 pacientes eram ASIA E (66,6%) e 22 eram ASIA A-D (33,3%). 48 pacientes (72,7%) tinham lesão tipo A, 15 (31,2%) tinham lesão do tipo B e 3 (6%) do tipo C; o TLICS variou de 2 a 10, com mediana de 2, média de 4,14 e desvio padrão de 2,9. Houve 40 fraturas em explosão sem déficits neurológicos tratadas cirurgicamente (TLICS 2) no período (00-06), totalizando 60,6% do total de pacientes operados. Entre 2007 e 2010, 162 pacientes foram tratados de forma conservadora e 82 foram tratados cirurgicamente, totalizando 244 pacientes neste período. No grupo tratado de forma não cirúrgica, todos os pacientes eram ASIA E e 160 (98,7%) tinham lesão do tipo A. O TLICS variou de 1 a 4, com mediana 1, média de 1,48 e desvio padrão de 0,64. No grupo cirúrgico, 61 (74,3%) eram ASIA E e 21 (25,6%) eram ASIA A-D. 55 (67%) pacientes tinham fraturas do tipo A, 21 eram do tipo B (25,6%) e 6 (7,3%) do tipo C. O TLICS variou de 2 a 10, com mediana de 4, média de 4,4 pontos e desvio padrão de 2,65), com 39 pacientes (47,5% dos pacientes operados no período) com fraturas em explosão sem déficits (TLICS 2) (Tabela 16 e 17). Falha no tratamento conservador ocorreu em nove pacientes, conforme exposto acima: 3 com lesões em distração sem déficits neurológicos

inicialmente diagnosticadas como fraturas em explosão (TLICS 7), um paciente com grave radiculopatia secundária a fragmento de explosão do muro posterior (TLICS 4) e 5 pacientes com fraturas em explosão sem déficits com dor e/ ou piora da cifose. Sete das nove (77,8%) falhas ocorreram entre 2000-6, incluindo as três lesões com TLICS > 7 (Tabela 15).

Tabela 15 – Distribuição dos pacientes conforme período pré (2000-6) e pós (2007-10) implantação do TLICS score na Universidade de Utah

	2000-2006	2007-2010
Tratamento inicial não cirúrgico	148	66
Tratamento cirúrgico	162	82
Total	310	148

Tabela 16 – Distribuição dos pacientes com fraturas em explosão cirurgicamente tratadas conforme período pré (2000-6) e pós (2007-10) implantação do TLICS score na Universidade de Utah

	2000-2006	2007-2010
Número de pacientes com fraturas em explosão sem déficits tratado cirurgicamente (TLICS 2)	40 (60,6%)	39 (47,5%)
Total - pacientes cirurgicamente tratados	66	82

Tabela 17 – Distribuição dos pacientes conforme o TLICS score ao longo dos períodos pré (2000-6) e pós (2007-10) implantação do TLICS score na Universidade de Utah

Forma de tratamento	TLICS					
	2000-6			2007-10		
	Variação	Mediana	Média	Variação	Mediana	Média
Não cirúrgicos	1 a 7	1	1,57	1 a 4	1	1,48
Cirúrgicos	2 a 10	2	4,14	2 a 10	4	4,4

Conforme tabelas a seguir, observamos que houve associação significativa entre o TLICS e o tratamento inicial ($p < 0,0001$) (Tabela 18), entre o score de ASIA e a escolha da forma de tratamento ($p < 0,0001$) (Tabela 19) e entre a classificação AO e o tipo de tratamento escolhido ($p < 0,0001$) (Tabela 20).

Tabela 18 – Associação entre a pontuação do TLICS e a forma de tratamento empregada

TLICS	Tratamento Inicial	
	Conservador	Cirúrgico
< 4	307	79
≥ 4	3	69
	310	148

Teste exato de Fisher ($p < 0.0001$)

Tabela 19 – Associação entre a classificação de ASIA e a forma de tratamento empregada

ASIA	Tratamento Inicial	
	Conservador	Cirúrgico
ASIA E	309	105
ASIA A-D	1	43
	310	148

Teste exato de Fisher ($p < 0.0001$)

Tabela 20 – Associação entre classificação AO e a forma de tratamento empregada

CLASSIFICAÇÃO AO	Tratamento Inicial	
	Conservador	Cirúrgico
TIPO A	305	103
TIPO B-C	5	45
	310	148

Teste exato de Fisher ($p < 0.0001$)

DISCUSSÃO

A coluna tóraco-lombar é a região com maior incidência de fraturas na coluna vertebral em algumas séries (14, 15), podendo ser responsável por até 90% das fraturas da coluna. O TLICS foi criado com o intuito de evitar as possíveis falhas existentes nos sistemas de classificação descritos na literatura (9, 11). A incorporação do status neurológico para auxílio na tomada de decisão do tratamento é uma de suas possíveis vantagens, uma vez que este consiste no fator prognóstico isolado do traumatismo raquimedular mais importante, conforme exposto por Vaccaro et al. (12).

Embora promissor e já amplamente empregado, o uso do TLICS na prática diária foi avaliado por um único estudo clínico na literatura baseado em série de 49 casos de pacientes tratados cirurgicamente, realizado por Joaquim et al. (5). Obtiveram que o TLICS foi concordante com o tratamento cirúrgico empregado pelos cirurgiões dos serviços avaliados em 47 dos 49 casos. Todos os demais trabalhos, invariavelmente escritos por autores envolvidos na criação do sistema, eram constituídos de revisões de literatura, estudos da descrição do sistema ou da reprodução do mesmo (12,30,31)

Epidemiologia

Considerando a distribuição dos casos obtidos em nossa série de pacientes norte-americanos, observamos que em ambos os grupos (tratados de forma conservadora ou com cirurgia), predominaram as lesões em indivíduos do sexo masculino (71,9% e 70,9%, respectivamente), similarmente a outras casuísticas, independente do país de estudo. Joaquim et al. (5), em estudo de 49 pacientes com TRM torácicos e lombares tratados cirurgicamente, relataram que 41 pacientes (83%) eram do sexo masculino, contra apenas 8

(17%) de sexo feminino. Anderle et al. (15) reportaram, que 72,7% dos 69 pacientes avaliados no estudo epidemiológico de pacientes com TRM operados eram do sexo masculino. A hipótese atribuída à maior incidência em indivíduos homens é a de maior exposição aos fatores causais, como acidentes automobilísticos, quedas, prática de esportes e violência interpessoal (5,15)

Quanto a faixa etária dos pacientes, a média de idade em ambos os grupos (tratamento conservador e cirúrgico) foi de 40,7 e 35,3 anos, respectivamente, similar a de outras casuísticas, como a de Anderle et al. (15) e a de Gertzbein (16). Joaquim et al. (5), em estudo retrospectivo versando sobre TRM torácico e lombar, reportaram média de idade de 37 anos. As atribuições da maior incidência nesta faixa etária são similares a maior incidência em homens – devido a uma maior exposição aos fatores de risco.

Embora a etiologia mais prevalente descrita em nossa casuística seja a de acidentes com veículos motorizados e quedas, similar a literatura (5,15,16), destacamos a expressiva incidência de acidentes na neve, presentes em 19% dos pacientes tratados de forma conservadora e 10,8% no grupo tratado cirurgicamente. Isto se deve às características geográficas locais da região em que foi realizado nosso estudo, centrada na cidade de Salt Lake City, que se destaca como importante centro americano de esportes de neve, já tendo sido, inclusive, sede das Olimpíadas de Inverno.

Localização das lesões

A localização das lesões na região tóraco-lombar (T11-L2) em 65,8% e 77% dos casos, respectivamente, também é similar a outras séries, como a de Joaquim et al. (5), Falavigna et al. (17) e a de Rios et al. (18), que reportaram acometimento variável da

coluna, porém predominante nesta região, variando de 40,5 a 71%. A possível explicação para a maior incidência de traumas nesta região é porque a mesma constitui-se de área de transição entre a coluna torácica, rígida e protegida pelo arcabouço ósseo e ligamentar das costelas e da caixa torácica, e a coluna lombar, móvel e mais flexível sendo, portanto, o ponto de fragilidade em evento traumático.

Órteses e seu uso no tratamento conservador

Embora empregadas em 257 dos 310 pacientes (82,9%) tratados de forma conservadora, a literatura é controversa quanto ao uso de órteses. Atualmente, nota-se uma tendência à implementação de protocolos de deambulação precoce com o uso de órteses, conforme proposto por Agus et al. (19) e Aligizakis et al. (20) ao invés do repouso prolongado, historicamente enfatizado em trabalhos clássicos, como o de Bedbrook (21), e o de Frankel et al. (22), evitando assim complicações decorrentes da imobilização, principalmente as trombozes venosas e as úlceras de decúbito.

Em alguns casos, como em fraturas em explosão tóraco-lombares sem lesão ligamentar posterior, alguns autores acreditam que não é necessário o uso de órteses em virtude da inerente estabilidade desse tipo de lesão. Bailey et al. (23), em estudo multicêntrico de 47 pacientes com fraturas em explosão sem déficits neurológicos avaliados ao longo de um ano, randomizaram pacientes em dois grupos: Grupo 1) pacientes em uso de órtese tóraco-lombo-sacra (TLSO) para tratamento conservador e Grupo 2) pacientes em que órteses não foram prescritas. Os autores concluíram que não houve diferenças significativas quanto às variáveis estudadas, avaliadas através de questionários de avaliação da dor (23), em nenhum ponto do seguimento quanto ao uso versus o não uso de

órtese. Neste mesmo estudo, quatro pacientes foram operados antes da alta hospitalar devido à falha no tratamento conservador sendo três deles do grupo em uso de órteses. Em dois casos, a cirurgia foi realizada devido a intensa radiculopatia quando em posição supina (um em cada grupo), devido a compressão radicular pela retropulsão do muro posterior no recesso lateral do corpo fraturado. Nos outros dois casos, ambos em uso de TLSO, a cirurgia foi necessária devido à importante dor axial mecânica que impedia a deambulação quando em posição ortostática.

Em geral, observamos que fraturas em compressão, por vezes só diagnosticadas acidentalmente em exames de tomografia, não foram tratadas com órteses em nossa série.

Momento do Procedimento Cirúrgico

Em 97 (65,5%) dos 148 pacientes tratados cirurgicamente, o procedimento cirúrgico foi realizado nas primeiras 24 horas após a admissão hospitalar. Sabe-se atualmente que o tratamento precoce do TRM pode oferecer algumas vantagens, como diminuição do número de complicações secundárias, do tempo de internação e até mesmo uma possível melhor recuperação neurológica, como exposto em revisões sistemáticas sobre o assunto, como a de Furlan et al. (24). Acreditamos que a alta taxa de pacientes tratados neste intervalo de tempo se deva a alta organização estrutural do serviço em que realizamos nosso estudo: há cirurgiões de coluna (um *spine team*, composto por ortopedistas e neurocirurgiões que atuam em doenças da coluna vertebral) habilitados para tratamento de TRM durante 24 horas por dia, sete dias por semana, associado à ampla disponibilidade de recursos físicos, material cirúrgico e infra-estrutura hospitalar. É de se destacar que nenhum paciente tratado cirurgicamente na instituição teve piora neurológica, corroborando a

importância de uma equipe específica e multidisciplinar destinada ao tratamento de pacientes com TRM. Pacientes tratados após este período tinham em geral comorbidades ou lesões sistêmicas que contra-indicavam o procedimento cirúrgico de fixação e instrumentação da coluna em caráter de urgência.

Via de Abordagem Cirúrgica

Segundo Canto et al. (25), a escolha da melhor via de abordagem no tratamento do TRM torácico e lombar é tema controverso na literatura. A escolha do acesso depende não só do local e das características da fratura como também da intensidade de eventuais déficits neurológicos e possivelmente da experiência do cirurgião. Pacientes com déficits completos podem ser tratados apenas por via posterior, sendo que, segundo Tezeren e Kuru (26) a via posterior longa tem melhores resultados radiográficos no seguimento tardio, com menor incidência de cifose. Contudo, embora com possíveis benefícios em relação aos parâmetros radiológicos em relação à fixação posterior curta, não há evidentes benefícios clínicos comprovados na utilização de fixação estendida (25).

Em estudo prospectivo randomizado desenhado para comparar o tratamento cirúrgico de pacientes com fraturas em explosão tóraco-lombares (T10-L2) sem déficits por via anterior versus posterior com fusão e instrumentação, Wood et al. (27), concluíram que não há diferenças quanto ao prognóstico funcional entre as duas vias, a despeito de uma maior taxa de complicações nos pacientes tratados por via posterior. Dos 38 pacientes que terminaram o seguimento, 18 pacientes foram tratados com fusão e instrumentação por via posterior e 20 por via anterior. Embora os tempos de hospitalização e cirúrgico tenham sido

similares, houve 17 complicações nos pacientes operados por via posterior, contra apenas 3 nos pacientes do grupo operado por via anterior.

Em nossa série, dos 148 pacientes operados, 97 (65,5%) foram submetidos à via única de abordagem (87 por via posterior e 10 por via anterior) e 51 (34,4%) com abordagem combinada (antero-posterior) no mesmo ato cirúrgico. A escolha da via pareceu estar mais associada à preferência do cirurgião, uma vez que a maioria dos casos (53,3%) operados era constituído de fraturas em explosão sem déficits neurológicos e sem lesão ligamentar posterior. Os cinco pacientes com falha do tratamento conservador e TLICS de dois pontos não apresentaram deterioração neurológica e foram tratados por fixação com instrumentação posterior isolada.

Ressonância Magnética e o score de TLICS

Algumas considerações sobre o uso de ressonância magnética e o score de TLICS devem ser ponderadas. O papel da ressonância é controverso no TRM torácico e lombar. Em geral, observamos que as fraturas mais leves não foram submetidas ao exame de RM. Mesmo nos trabalhos originais em que o TLICS score foi proposto, observamos que não há uma descrição clara do uso da RM no processo de decisão da forma de tratamento do TRM. Os autores do score creditam à RM a capacidade de predizer eventuais casos de falha no tratamento conservador em pacientes com possíveis lesões ligamentares posteriores, com instabilidade tardia e subsequente deformidade cifótica. Contudo, estudos recentes, como o de Rihn et al. (28) demonstram que o exame de RM tem um baixo valor preditivo e uma baixa especificidade em avaliar a integridade do CLP. Mais ainda, Dekutoski et al. (29) afirmaram que não há evidências que provem a eficácia da RM em demonstrar lesão

histológica no CLP. Tal fato torna difícil a avaliação precisa por imagem do CLP. Sugere-se apenas que, pacientes com lesão no CLP franca podem se beneficiar do tratamento cirúrgico, conforme proposto em revisão sistemática sobre o assunto realizada por Oner et al (30).

Ainda no que se refere ao uso da RM na avaliação das lesões ligamentares, Vaccaro et al. (31), realizaram estudo prospectivo randomizado para determinar a acurácia da RM no diagnóstico das lesões do CLP no TRM tóraco-lombar. Os autores estudaram 42 pacientes com lesões agudas entre T1 e L3 que necessitaram de cirurgia por via posterior. Os pacientes foram avaliados com RM no pré-operatório quanto à suposta lesão do complexo ligamentar, sendo o resultado radiológico comparado com os achados intra-operatórios descritos pelos cirurgiões. Houve moderada concordância (kappa) entre a interpretação radiológica de lesão ligamentar e os achados cirúrgicos para todos os componentes do CLP, exceto a fâscia tóraco-lombar, onde a concordância foi fraca. A sensibilidade para diagnóstico variou de 79% (articulação facetária esquerda) a 90% (ligamento interespinhoso) e a especificidade de 53% (fâscia tóraco-lombar) a 65% (ligamento amarelo). Concluíram que a sensibilidade e a especificidade da RM em diagnosticar lesões do CLP foram menores do que a reportada previamente (de quase 100%), não devendo a mesma ser usada isoladamente na determinação do tratamento destas lesões.

Exemplificando-se as dificuldades do uso da RM aplicado ao TLICS no tratamento do TRM tóraco-lombar, um paciente com fratura em explosão sem déficits tem, no total, um TLICS score de 2 pontos. Acrescentando-se mais dois pontos por eventual lesão

suspeita do CLP na RM (com hipersinal na sequência T2), temos um total de 4 pontos, que se constitui em uma pontuação de fronteira no score, não decisória. Assim, similarmente a Canto et al. (25), acreditamos que o papel da RM no tratamento do TRM torácico e lombar, com base nas informações vigentes disponíveis na literatura é ainda questionável e requer maiores estudos antes de sua ampla utilização como norteadora de conduta. Mais ainda, em muitos centros, não há aparelhos de RM disponíveis, ao contrário da tomografia, inviabilizando o uso rotineiro da primeira.

TLICS E FRATURAS EM EXPLOSÃO SEM DÉFICITS NEUROLÓGICOS

Nossos resultados demonstram que o TLICS obtido nos pacientes tratados de forma conservadora foi semelhante ao preconizado pelo score no tratamento não cirúrgico, com 307 (99,1%) dos 310 pacientes com TLICS menor ou igual a 4. Nove pacientes deste grupo foram operados posteriormente, sendo que três deles tinham TLICS > 4 (todos com TLICS de 7), com lesões em distração erroneamente interpretadas como fraturas em explosão.

Porém, em relação aos pacientes tratados cirurgicamente, houve grandes controvérsias em relação às fraturas em explosão sem déficits neurológicos, as quais somam dois pontos no score e são, teoricamente, tratadas de forma conservadora pela classificação. Setenta e nove pacientes operados (53,3% do total) tinham TLICS de dois pontos. Destacamos novamente que, dos 125 pacientes com fraturas em explosão, inicialmente tratados de forma conservadora, 120 não tiveram necessidade de cirurgia subsequente nem apresentaram deterioração neurológica tardia (96%). Em nenhum dos cinco casos de fratura em explosão inicialmente tratados de forma conservadora e que demandaram posterior procedimento cirúrgico houve deterioração neurológica tardia – a

cirurgia foi realizada por piora da deformidade angular ou dor, sem contudo, obter-se um resultado claramente satisfatório, uma vez que apenas dois pacientes apresentaram melhora parcial da dor.

A literatura é também controversa em relação ao tratamento das fraturas em explosão tóraco-lombares sem déficits, similarmente aos nossos resultados. O termo *burst fracture* foi primeiramente descrito por Holdsworth (7), como uma fratura causada por carga axial com consequente herniação do núcleo pulposo do disco intervertebral para a placa superior, sendo considerado estável pelo mesmo. Em 1983, Denis (9) redefiniu o conceito baseado em sua teoria das três colunas, como uma fratura em compressão da coluna anterior e média que causa retropulsão de um fragmento vertebral no canal. Denis (9), por sua vez, considerava todas as fraturas em explosão como instáveis. Devemos considerar que a classificação de Denis era estritamente baseada em radiografias simples da coluna vertebral.

Ressaltamos que o grande problema destas lesões é o risco de deterioração neurológica tardia. Inúmeros autores reportaram sua experiência no assunto. Denis (9) relatou seis casos de deterioração neurológica tardia em 29 pacientes (20% do total) com fraturas em explosão tratados de forma conservadora. Willen et al. (32), após avaliação do manejo de 54 pacientes com fraturas tóraco-lombar (T12 – L1) em explosão, observaram que pacientes com fraturas tipo B de Denis com compressão de canal maior do que 50% estavam associadas a dor crônica intratável, deterioração neurológica e sinais de instabilidade, sugerindo que estes pacientes deveriam ser tratados cirurgicamente. Em nossa casuística, conforme apresentado nos resultados, nenhum dos cinco pacientes com fraturas

em explosão sem déficits com falha do tratamento conservador apresentou deterioração neurológica durante o seguimento.

O comprometimento do diâmetro do canal vertebral foi correlacionado com a presença de déficits neurológicos em fraturas tóraco-lombares e lombares, bem como foi usado como parâmetro de indicação cirúrgica. Em 198 pacientes com fraturas tóraco-lombares e lombares avaliados por tomografia, Meves et al. (33), concluíram que a probabilidade de déficits neurológicos correlacionou-se com o grau de estenose do canal: 25, 50, e 75% de estenose do canal da região tóraco-lombar associou-se a déficit neurológico em 12, 41 e 78% dos casos, enquanto que na coluna lombar, isto se deu em 8, 30, e 68%, respectivamente. Concluíram que a estenose do canal é importante fator preditivo dos déficits neurológicos em fraturas em explosão tóraco-lombares e lombares em pacientes com déficit incompleto. Ao contrário, não se observou correlação do grau de estreitamento do canal com o déficit neurológico em pacientes com lesão completa. Porém, em estudo de 87 pacientes, com um seguimento médio de 5,5 anos, Dai et al. (34) não encontraram diferença ($p > 0,05$) entre o grau de estenose dos pacientes sem déficits neurológicos, com lesões incompletas ou completas, tampouco houve correlação entre o ângulo de cifose segmentar dos pacientes sem déficits e com déficits incompletos e completos ($p > 0,05$). Estes achados são similares a de outros autores, como Dall et al. (35) e Dendrinos et al. (36), embora encontremos na literatura achados contraditórios, como o de Gertzbein et al. (37), que similarmente a Meves et al. (33) observaram uma correlação positiva entre o grau de comprometimento do canal ao nível do cone e da cauda e a presença de déficit neurológico.

Além do grau de estenose do canal, a estabilidade das fraturas em explosão foi correlacionada com outros fatores por alguns autores, como a cifose segmentar. Krompinger et al. (38) definiram fraturas em explosão como estáveis se o ângulo de cifose fosse menor do que 30° e o estreitamento do canal fosse menor do que 50%. Reid et al. (39), por sua vez, atribuíram estabilidade aos pacientes com cifose menor do que 35% e perda de altura anterior menor do que 60%. Cantor et al. (40) modificaram os ângulos, predizendo estabilidade quando a cifose fosse menor do que 30° e a perda de altura menor do que 50°. Todos os autores propunham que a cifose segmentar inferia indiretamente lesão ligamentar posterior.

Ainda numa tentativa de melhor caracterizar as fraturas em explosão, McCormack et al. (41) propuseram uma nova classificação para estas lesões, denominada de *Load Sharing Classification (LSC)*, após avaliarem pacientes com fraturas operados e que apresentavam falhas no sistema de fixação posterior curta. Este sistema avaliava o grau de comprometimento do corpo vertebral, numa tentativa de se prever a falha no apoio anterior da coluna. Três fatores de risco para falha da fixação posterior foram identificados, dispostos a seguir: 1) grau de cominuição do corpo vertebral, 2) grau de separação dos fragmentos e 3) correção final da cifose pelo procedimento cirúrgico. Um score crescente de gravidade que varia de 1 a 3, num total de 9 pontos, foi proposto para cada item. Pacientes com um score maior do que 6 teriam falha mecânica na coluna de sustentação, requerendo suporte anterior no tratamento cirúrgico. Os autores sugeriam ainda que este sistema poderia ser usado no auxílio quanto à decisão entre tratamento cirúrgico versus conservador, embora não houvesse estudos para corroborar tal assertiva. Posteriormente, Aligizakis et al. (20), em estudo prospectivo de 60 pacientes com fraturas tóraco-lombares

em explosão sem déficits, usando a *Load Sharing Classification*, propuseram que as fraturas em explosão com score menor ou igual a 6 poderiam ser tratadas de forma conservadora com bons resultados, sugerindo estudos posteriores para avaliar o uso do sistema como forma de predizer a estabilidade local.

O conceito do *LSC* ganhou refinamento com o advento da RM. Oner et al. (42) realizaram estudo prospectivo para avaliação da falha no tratamento de pacientes com fraturas em explosão submetidos a tratamento conservador. Concluíram que resultados desfavoráveis estiveram relacionados à progressão da cifose, que em muitos casos poderia ser predita pelos achados da RM referentes a fraturas na lâmina terminal e envolvimento do corpo vertebral.

Wakefield et al. (43) postularam a “teoria dos cubos” no corpo vertebral para a avaliação das fraturas em explosão. Admitiam que o corpo vertebral era composto de 27 cubos, e que injúrias no terço médio, com resecção dos cubos ventrais poderiam resultar em instabilidade, requerendo estabilização cirúrgica. Embora aparentemente divergente, o raciocínio proposto pelos autores era similar ao da *LSC*.

Mehta et al. (44) sugeriram o estudo das fraturas do corpo vertebral em radiografia precoce em ortostase para avaliação adicional das fraturas em explosão. Relataram que a piora radiológica em posição ortostática dos pacientes com fraturas tóraco-lombares sem déficits neurológicos alteraram em 25% a forma de tratamento, de conservador para cirúrgico. Concluíram que a radiografia em pé deveria ser realizada de rotina em pacientes com fraturas em explosão sem déficits previamente a alta hospitalar. Destacamos que em nossa série, um dos pacientes teve o tratamento alterado após radiografia em ortostase. A

lesão foi inicialmente classificada como em explosão com tratamento conservador, sendo demonstrado listese após o paciente ficar de pé, com subsequente tratamento cirúrgico.

Wood et al. (31) realizaram estudo prospectivo de 47 pacientes com fraturas tóraco-lombares sem déficit neurológico, onde os mesmos foram randomizados para tratamento conservador (com órteses) ou cirúrgico (artrodese anterior ou posterior com instrumentação), com seguimento médio de 44 meses (mínimo de 24 meses). No grupo cirúrgico, com 24 pacientes, o grau de cifose segmentar pré-operatório foi de 10,1° na admissão para 13° no final do segmento, com melhora do comprometimento médio do canal de 39% na admissão para 22% no final do seguimento. Nos 23 pacientes tratados de forma conservadora, a cifose inicial foi de 11,3° versus 13,8° no final do tratamento. O comprometimento médio do canal foi de 34% na admissão e de 19% no final do seguimento. Não houve diferenças estatísticas quanto a retorno as atividades laborais ou quanto aos scores de dor avaliados entre os grupos, embora com tendência de melhores resultados no grupo tratado conservadoramente. Mais ainda, as complicações foram mais frequentes no grupo cirúrgico – 16 pacientes dos 44 tratados cirurgicamente versus 3 dos 23 tratados de forma conservadora. Desta forma, os autores concluíram que não houve vantagens em se tratar cirurgicamente estes pacientes. Nenhum paciente apresentou piora neurológica independente da forma de tratamento ao final do seguimento.

Ao contrário, Siebenga et al. (46), que também realizaram estudo randomizado prospectivo multicêntrico comparando o tratamento cirúrgico de 18 pacientes operados por via posterior curta versus o tratamento conservador em 16 pacientes com fraturas tóraco-lombares em explosão sem déficits, após seguimento médio de 4,3 anos, concluíram que o prognóstico funcional nos questionários de dor utilizados, foi significativamente melhor no

grupo tratado cirurgicamente. Embora com tratamento cirúrgico padronizado, diferente do estudo de Wood et al., onde várias técnicas cirúrgicas de via posterior foram utilizadas, este trabalho foi criticado por alguns autores por ter uma amostra de pacientes pequena.

Assim, embora muitos pacientes tenham sido operados em nossa casuística com fraturas em explosão sem déficits (TLICS 2), há uma falta de embasamento científico para tal conduta de forma rotineira, ou mesmo uma definição precisa e amplamente aceita sobre qual situação em que o tratamento cirúrgico deve ser empregado. A maior discrepância observada entre a aplicação do score e a decisão dos cirurgiões em nossa casuística foi relacionada a estas lesões. Tal fato já havia sido exposto por Joaquim et al. (5), em estudo retrospectivo de 49 pacientes tratados cirurgicamente, avaliando o TLICS score nestes pacientes. No estudo em questão, observou-se que de 49 pacientes operados com TRM tóraco-lombar, apenas 2 (4%) tinham TLICS menor do que 4, sendo que ambos tinham fraturas em explosão sem déficits (TLICS 2). Novos estudos são necessários para avaliar precisamente estas questões e melhor delimitar a real necessidade de se tratar estas fraturas e, eventualmente, quais fraturas podem cursar com instabilidade tardia.

Limitação do uso do Score na Comparação de Resultados

O TLICS é facilmente aplicável e permite a sistematização da indicação do tratamento cirúrgico. Embora possibilite a estimativa da gravidade, se avaliado isoladamente de forma numérica, a comparação entre os tipos de lesões pode ser difícil, se não impraticável. Como exemplo, um paciente com fratura em L1 em explosão (2 pontos) com déficit neurológico incompleto (3) e sinais de possível lesão ligamentar na RM (2 pontos), soma 7 pontos no score. Um paciente com lesão em distração (4 pontos), lesão

ligamentar posterior (3 pontos) e sem déficit neurológico (0) soma também 7 pontos. Assim, ambos somam 7 pontos com lesões totalmente distintas, tratamentos diferenciados e prognósticos diferentes. De qualquer maneira, o score norteia o tratamento escolhido em ambos os casos.

Avaliação do TLICS conforme a implantação do mesmo na Universidade de Utah (2000-2006 versus 2007-2010)

O TLICS foi inicialmente descrito em 2005, porém foi divulgado na divisão de coluna da Universidade de Utah apenas em meados de 2007. Entre 2000 e 2006 houve 40 fraturas em explosão sem déficits tratadas cirurgicamente (TLICS 2), correspondendo a um total de 60,6% dos TRM tratados cirurgicamente. Comparativamente, entre 2007 e 2010, 39 pacientes (47,5% do total) com fraturas em explosão sem déficits (TLICS 2) foram operados, com uma evidente diminuição da tendência em se tratar cirurgicamente os pacientes com fraturas em explosão sem déficits neurológicos. Embora com literatura controversa, conforme descrito previamente, as fraturas em explosão são lesões estáveis pelo TLICS, devendo ser tratadas de maneira não cirúrgica inicialmente.

Em relação às falhas no tratamento conservador estas ocorreram em nove pacientes: três com lesões em distração sem déficits neurológicos inicialmente diagnosticadas como fraturas em explosão (TLICS 7), um paciente com grave radiculopatia secundária a fragmento de explosão do muro posterior com compressão do recesso lateral (TLICS 4) e 5 pacientes com fraturas em explosão sem déficits com dor e/ ou piora da cifose. Sete das nove falhas ocorreram entre 2000-6, incluindo as três lesões com TLICS > 7. Desta forma, uma das possíveis causas de diminuição na falha do tratamento conservador deu-se a melhora da indicação cirúrgica após a divulgação do TLICS no serviço.

CONCLUSÕES

- Em pacientes tratados de forma não cirúrgica com sucesso o TLICS foi menor ou igual a quatro, como preconizado pelos proponentes do score, em 301 dos 310 pacientes (97,1%), o que permite concluir que o TLICS é adequado em inferir o sucesso do tratamento conservador.

- Nos pacientes tratados cirurgicamente nos quais havia fraturas em explosão sem déficits neurológicos, o TLICS foi discordante ao proposto pelos autores do score (maior ou igual a quatro) em 79 dos 148 casos (53,5%), o que permite concluir que o TLICS não está em concordância com as indicações cirúrgicas atuais do serviço avaliado.

- Houve associação significativa entre o TLICS ($p < 0,0001$), o score de ASIA ($p < 0,0001$) e a classificação AO ($p < 0,0001$) e a escolha de tratamento inicialmente proposto (conservador e cirúrgico).

REFERÊNCIAS

- 1- DEFINO, HLA. Trauma raquimedular. **Medicina (Ribeirão Preto)**; 32:388-400, 1999.
- 2- GREVE, JM. Traumatismos raquimedulares nos acidentes de trânsito e uso de equipamentos de segurança. **Diagn & Trat**; 2:10-13, 1997.
- 3- BÖLER, L. Técnica del tratamiento de las fracturas. **In: Barcelona - Editorial Labor, 1934. p. 1-152.**
- 4- BAPTISTE, DC; FEHLINGS, MG. Update on the treatment of spinal cord injury. **Prog Brain Res**; 161:217-233, 2007.
- 5- JOAQUIM, AF; FERNANDES YB; CAVALCANTE, RC; FRAGOSO, RM; HONORATO, DC; PATEL AP. Evaluation of the Thoracolumbar Injury Classification System in Thoracic and Lumbar Spinal Trauma. **Spine (Phila Pa 1976)**; 36:33-6, 2011.
- 6- NICOLL, EA. Fractures of the dorso-lumbar spine. **J Bone Joint Surg Br**; 31:376-394, 1949.
- 7- HOLDSWORTH, F. Fractures, dislocations and fractures-dislocations of the spine. **J Bone Joint Surg Am**; 52:1534-1551, 1970.
- 8- LOUIS, R. Les theories de l'instabilité. **Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot**; 63:423-425, 1977.
- 9- DENIS, F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. **Spine**; 8:817-831, 1983.

- 10- WHITE, A; PANJABI M. In: Clinical biomechanics of the spine. **Philadelphia: Editora Lippincott Williams & Wilkins, 1990. p115-186.**
- 11- MAGERL, F; AEBI, M; GERTZBEIN, SD; HARMS, J; NAZARIAN, S. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. **European Spine Journal; 3:184-201, 1994.**
- 12- VACCARO, AR; LEHMAN, RA; HURBELT, PA; ANDERSON, PA; HARRIS, M; HEDLUND, R; et al. A new classification of thoracolumbar injuries: the importance of injury morphology, the integrity of the posterior ligamentous complex, and neurologic status. **Spine (Phila Pa 1976); 30:2325-2333, 2005.**
- 13- MAYNARD, FM Jr; BRACKEN, MB; CREASEY, G; DITTUNO, JF Jr; DONOVAN, WH; DUCKER, TB; et al. International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury. American Spinal Injury Association. **Spinal Cord; 35:266-74, 1997.**
- 14- KRAEMER, WJ; SCHEMITSCH, EH; LEVER, J; MCBROOM, RJ; MCKEE, MD; WADDELL, JP. Functional outcome of thoracolumbar burst fractures without neurological deficit. **J Orthop Trauma; 10:541-544, 1996.**
- 15- ANDERLE, DV; JOAQUIM, AF; SOARES, MS; MIURA, FK; SILVA, FL; VEIGA, JCE; et al. Avaliação epidemiológica dos pacientes com traumatismo raquimedular operados no Hospital Estadual “Professor Carlos da Silva Lacaz” **Coluna/Columna; 9:58-61, 2010.**

- 16- GERTZBEIN, SD. Spine update: classification of thoracic and lumbar fractures. **Spine**; 9:626-628, 1994.
- 17- FALAVIGNA, A; RIGHESO NETO, O; FERRAZ, FAP; BONIATTI, MM. Traumatic fracture of the thoracic spine T1-T10 **Arq. Neuro-Psiquiatr**; 62: 1095-1099, 2004.
- 18- RIOS, GM; MARTINS, RS; ZANON-COLANGE, N; SANTOS, MTS; SOUZA, RW; MORAES, OJS. Classification of thoracolumbar spine fractures based on a complete imaging investigation in 33 patients. **Arq. Neuro-Psiquiatr**; 64:824-828, 2006.
- 19- AGUS, H; KAYALI, C, ARSLANTA, M. Nonoperative treatment of burst-type thoracolumbar vertebra fractures: clinical and radiological results of 29 patients. **Eur Spine J**; 14:536–540, 2005.
- 20- ALIGIZAKIS, A; KATONIS, P; STERGIOPOULOS, K; GALANAKIS, I; KARABEKIOS, S; HADJIPAVLOU, A. Functional outcome of burst fractures of the thoracolumbar spine managed non-operatively, with early ambulation, evaluated using the load sharing classification. **Acta Orthop Belg**; 68:279–287, 2002.
- 21- BEDBROOK, GM. Treatment of thoracolumbar dislocation and fractures with paraplegia. **Clin Orthop Relat Res**; 112:27–43, 1975.
- 22- FRANKEL, HL; HANCOCK, DO; HYSLOP, G; MELZAK, J; MICHAELIS, LS; UNGAR, GH; et al. The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia. **Paraplegia**; 7:179–192; 1969.

- 23- BAILEY, CS; DVORAK, MF; THOMAS, KC; BOYD, MC; PAQUETT, S; KWON, BK; ET AL. Comparison of thoracolumbosacral orthosis and no orthosis for the treatment of thoracolumbar burst fractures: interim analysis of a multicenter randomized clinical equivalence trial. **J Neurosurg Spine**; 11:295-303, 2009.
- 24- FURLAN, JC; NOONAN, V; CADOTTE, DW; FEHLINGS, MG. Timing of Decompressive Surgery of Spinal Cord after Traumatic Spinal Cord Injury: An Evidence-Based Examination of Pre-Clinical and Clinical Studies. **J Neurotrauma**; 28:1371-1399; 2010.
- 25- CANTO, FT; NÉRI, OJ; CANTO, RST; DEFINO, HLA; FAÇANHA FILHO, FAM; VEIGA, JCE; ET AL. Lesões Traumáticas da Coluna Torácica (T1-T9), Toracolombar (T10-L2) e Lombar (L3-L5). [Acesso em 03 jan. 2011] Disponível em: URL: <http://www.projetodiretrizes.org.br>
- 26- TEREZEN, G; KURU, I. Posterior fixation of thoracolumbar burst fracture: short segment pedicle fixation versus longsegment instrumentation. **J Spinal Disord Tech**. 18;485-488; 2005.
- 27- WOOD, KB; BOHN, D; MEHBOD, A. Anterior Versus Posterior Treatment of Stable Thoracolumbar Burst Fractures Without Neurologic Deficit - A Prospective, Randomized Study. **J Spinal Disord Tech**; 18:S15–23; 2005.
- 28- RIHN, JA; FISHER, C; HARROP, J; MORRISON, W; YANG, N; VACCARO, AR. Assessment of the posterior ligamentous complex following acute cervical spine trauma. **J Bone Joint Surg Am**; 92:583-589; 2010.

- 29- DEKUTOSKI, MB; HAYES, ML; UTTER, AP; SZATKOWSKI, JP; PORT, JD; WALD, JT; ET AL. Pathologic correlation of posterior ligamentous injury with MRI. **Orthopedics**; 33:53; 2010
- 30- ONER, FC; WOOD, KB; SMITH, JS; SHAFFREY, CI. Therapeutic decision making in thoracolumbar spine trauma. **Spine (Phila Pa 1976)**; 35:S235-44; 2010.
- 31- VACCARO, AR; RIHN, JA; SARAVANJA, D; ANDERSON, DG; HILIBRAND, AS; ALBERT, TJ; ET AL. Injury of the posterior ligamentous complex of the thoracolumbar spine: a prospective evaluation of the diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging. **Spine (Phila Pa 1976)**; 34:E841-7; 2009.
- 32- WILLEN, J; ANDERSON, J; TOOMOKA, K; SINGER, K. The natural history of burst fractures at the thoracolumbar junction. **J Spinal Disord**; 3:39-46; 1990.
- 33- MEVES, R; AVANZI, O. Correlation between neurological deficit and spinal canal compromise in 198 patients with thoracolumbar and lumbar fractures. **Spine (Phila Pa 1976)**; 30:787-91; 2005.
- 34- DAI, LY; JIANG, SD; WANG, XY; JIANG, LS. A review of the management of thoracolumbar burst fractures. **Surg Neurol**; 67:221-231, 2007.
- 35- DALL, BE; STAUFFER, ES. Neurologic injury and recovery patterns in burst fractures at the T12 or L1 motion segment. **Clin Orthop**; 223:171-176; 1988.

- 36- DENDRINOS, GK; HALIKIAS, JG; KRALLIS, PN; ASIMAKOPOULOS, A. Factors influencing neurological recovery in burst thoracolumbar fractures. **Acta Orthop Belg**; 61:226-234; 1995.
- 37- GERTZBEIN, SD; COURT-BROWN, CM; MARKS, P; MARTIN, C; FAZL, M; SCHWARTZ, M; ET AL. The neurological outcome following surgery for spinal fractures. **Spine**; 13:641-644; 1988.
- 38- KROMPINGER, WJ; FREDRICKSON, BE; MINO, DE; YUAN, HA. Conservative treatment of fractures of the thoracic and lumbar spine. **Orthop Clin North Am**; 7:161-170; 1986.
- 39- REID, AB; LETTS, RM; BLACK, GB. Pediatric Chance fractures: association with intra-abdominal injuries and seatbelt use. **J Trauma**; 30:384-391; 1990.
- 40- CANTOR, JB; LEBWOHL, NH; GARVEY, T; EISMONT, FJ. Nonoperative management of stable thoracolumbar burst fractures with early ambulation and bracing. **Spine**; 18:971-976; 1993.
- 41- MCCORMACK, T; KARAIKOVIC, E; GAINES, RW. The load-sharing classification of spine fractures. **Spine**; 19:1741–1744; 1994.
- 42- ONER, F; RAMOS, L. SIMMERMACHER, R; KINGMA, P; DIEKERHOF, C; DHERT, W; ET AL. Classification of thoracic and lumbar spine fractures: problems of reproducibility. A study of 53 patients using CT and MRI. **Eur Spine J**; 11: 235-245; 2002.
- 43- WAKEFIELD, AE; STEINMETZ, MP; BENZEL, EC. Biomechanics of thoracic discectomy. **Neurosurg Focus**; 11:Article 6, 2001.
- 44- MEHTA, JS; REED, MR; MCVIE, J; SANDERSON, PL. Weight-Bearing radiographs in thoracolumbar fractures: Do they influence management? **Spine**; 29: 564-567; 2004.

- 45- WOOD, K; BUTTERMANN, G; MEHBOD, A; GARVEY, T;JHANJEE, R; SECHRIEST, V; BUTTERMAN, G. Operative compared with non-operative treatment of a thoracolumbar burst fracture without neurological deficit. A prospective, randomized study. **J Bone Joint Surg Am** 2003;85:773–81.
- 46- SIEBENGA, J; LEFERINK, VJ; SEGERS, MJ; ELZINGA, MJ; BAKKER, FC; HAARMAN, HJ; ET AL. Treatment of traumatic thoracolumbar spine fractures: a multicenter prospective randomized study of operative versus nonsurgical treatment. **Spine (Phila Pa 1976)**. 31:2881-2890; 2006.

ANEXOS

Figura 1 – Paciente do sexo feminino de 19 anos apresenta-se na unidade de emergência após queda durante prática de esqui na neve. Fratura de L1 em explosão é demonstrada na radiografia em perfil da coluna lombar (A) e na reconstrução sagital da tomografia (B). No corte axial da tomografia (C) uma fratura em explosão de L1 é demonstrada com ruptura do muro posterior. RM com hipersinal na sequência de T2 sugere lesão no complexo ligamentar posterior (D). Com a fratura em explosão em L1 (2 pontos), sem deficits neurológicos (0 pontos) e possível lesão ligamentar posterior (2 pontos), a paciente tinha um score de 4. Foi submetida com sucesso ao tratamento conservador.

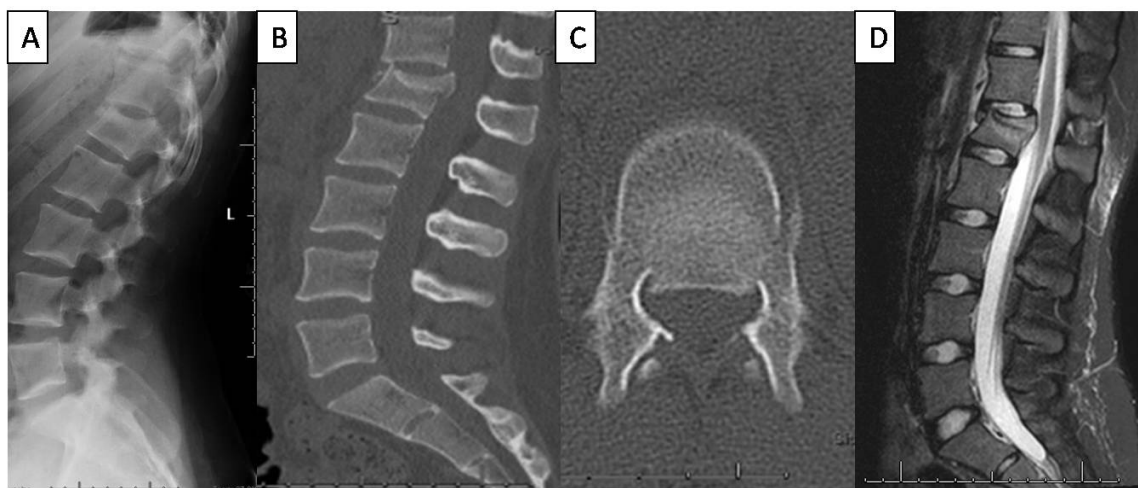


Figura 2 – Paciente do sexo masculino de 25 anos apresenta-se na unidade de emergência após acidente com veículo automotor. Reconstrução tomográfica em corte sagital (A), axial (B) e coronal (C) demonstram lesão na faceta articular esquerda entre L2-3 e uma fratura da porção posterior do corpo vertebral envolvendo o pedículo direito. Este paciente foi tratado com uma órtese (TLSO) e foi inicialmente classificado como tendo uma fratura em explosão. Não foi realizada RM. Após 3 meses, ele desenvolveu um escoliose segmentar com importante dor axial (D). Uma fixação posterior L2-3 foi realizada com total controle dos sintomas (E e F). O TLICS score foi de: 4 pontos para lesão em distração, 3 pontos pela lesão do CLP e 0 pela ausência de déficits neurológicos, num total de 7 pontos. Cirurgia deveria ter sido a opção inicial de manejo.

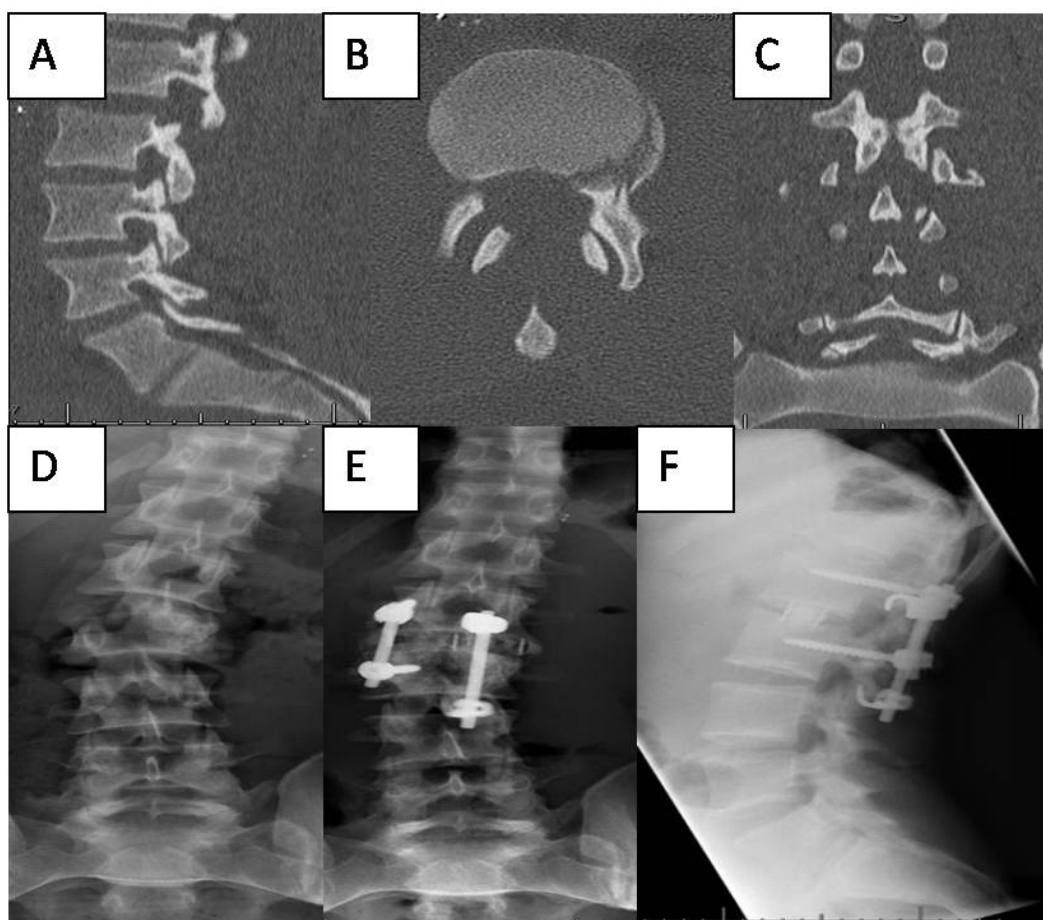
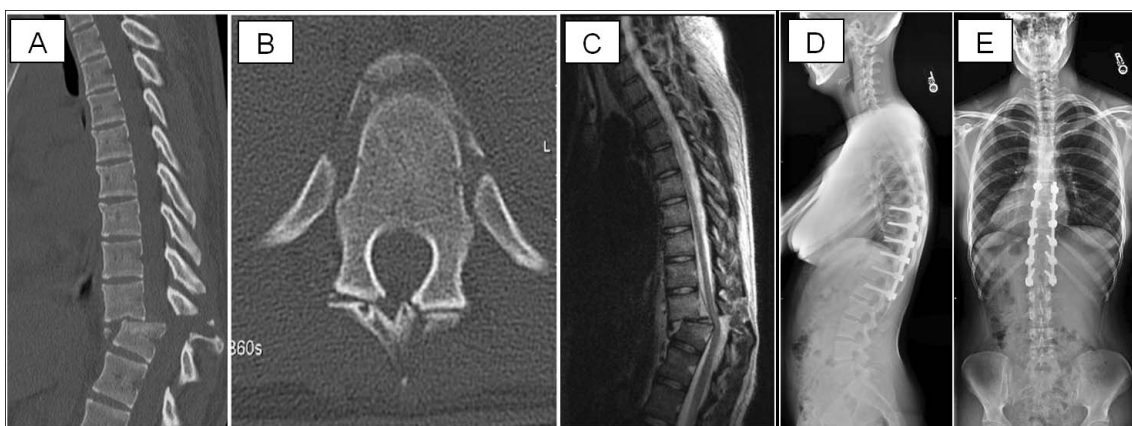


Figura 3 – Paciente do sexo feminino de 21 anos apresenta-se na unidade de emergência após acidente automobilísticos. Tomografia em corte sagital e axial (A e B) e RM em corte sagittal (C) demonstram um lesão em translação entre T10-11. A paciente tinha déficit neurológico incompleto (ASIA C). Ela foi submetida a fixação posterior de T8-L1 com descompressão e redução da lesão (como demonstrado nas radiografias em perfil e incidência antero-posterior, em D e E, respectivamente). Após seis meses, a paciente estava neurologicamente intacta. O TLICS obtido foi: 3 pontos da lesão em translação, 3 pontos por lesão no complexo ligamentar posterior e 3 pontos por déficit neurológico incompleto, perfazendo um total de 9 pontos no TLICS.



Editorial Manager(tm) for Spine Journal
Manuscript Draft

Manuscript Number:

Title: Evaluation of the Thoracolumbar Injury Classification System in 458 Consecutively Treated Patients

Article Type: Clinical Case Series

Keywords: spinal cord injury; TLICS; evaluation; AO classification system

Corresponding Author: Alpesh A Patel, MD

Corresponding Author's Institution: University of Utah School of Medicine

First Author: Andrei F Joaquim, MD

Order of Authors: Andrei F Joaquim, MD;Michael D Daubs, MD;Brandon D Lawrence, MD;Darrel S Brodke, MD;Fernando Cendes, MD, PhD;Heider Tedeschi, MD, PhD;Alpesh A Patel, MD

Evaluation of the Thoracolumbar Injury Classification System in 458 Consecutively Treated Patients

Authors: Andrei F. Joaquim¹ MD; Michael Daubs² MD; Brandon Lawrence² MD; Darrel Brodke³ MD; Helder Tedeschi⁴ MD, PhD; Alpesh A. Patel² MD.

- 1- Neurosurgeon. Neurosurgery Division, State University of Campinas, Campinas-SP, Brazil.
- 2- Assistant Professor, Departments of Orthopaedic Surgery and Neurosurgery, University of Utah School of Medicine, Salt Lake City, Utah.
- 3- Professor, Departments of Orthopaedic Surgery and Neurosurgery, University of Utah School of Medicine, Salt Lake City, Utah.
- 4- Assistant Professor, PhD, Head of Neurosurgery Division, State University of Campinas, Campinas-SP, Brazil.

Institution: Departments of Orthopaedic Surgery and Neurosurgery, University of Utah School of Medicine, Salt Lake City, Utah.

No funds were received in support of this study. No benefits in any form have been or will be received from a commercial party related directly or indirectly to the subject of this manuscript. The authors have no financial interest in the subject of this article. The manuscript submitted does not contain information about medical device(s). Institutional Ethical Approval was obtained.
Corresponding author: Andrei F. Joaquim, MD

Address: Rua Antônio Lapa, 280, Edifício América Cambuí, bairro Cambuí, 5º andar; Campinas-SP. CEP 13025-240

andjoaquim@yahoo.com

Introduction: The Thoraco-Lumbar Injury Classification System (TLICS) system has been developed to improve injury classification and guide surgical decision-making yet validation remains sparse. **Methods:** We performed a retrospective analysis of 458 consecutive patients treated for thoracic or lumbar spine trauma from 2000 to 2010 at a single, tertiary medical center. Clinical and radiological data were evaluated, classifying the injuries by ASIA status, the Magerl/AO classification, and the TLICS score. **Results:** 310 patients (67.6%) were treated conservatively (Group 1) and 148 patients (32.3%) were surgically (Group 2) treated. All the patients in Group 1 were ASIA E, except one (ASIA C). In this group, 304 patients (98%) had an AO type A fracture. The TLICS score ranged from 1 to 7 (mean 1.53, median 1). 307/310 (99%) patients matched the TLICS treatment ($TLICS \leq 4$), except three with distractive injuries (TLICS 7) initially misclassified as burst fractures. Nine patients (2.9%) were converted to surgical management. There were no neurological complications in the non-operative group. In group 2, 105 (70.9%) were ASIA E while 43 (29%) had some neurological deficit (ASIA A-D). 103 patients (69.5%) were classified as AO type A, 36 (24.3%) as type B, and 9(6%) as type C. The TLICS score in this group ranged from 2 to 10 (mean 4.29, median of 2). Sixty-nine patients (46.6%) matched the TLICS recommendations; all discordant patients (53.4%) were treated for stable burst fractures (TLICS=2). No neurological complications occurred in this group. **Conclusions:** The TLICS treatment recommendation matched successful treatment in 301/310 patients (97.1%) in the conservative group. However, in the surgical group, 53.4% of patients did not match TLICS recommendations, all were burst fractures without neurological injury (TLICS=2). This reflects continued inconsistencies in the treatment thoracolumbar burst fractures.

Key-words: spinal cord injury; TLICS; evaluation; AO classification system.

Abbreviations: ASIA: American Spinal Injury Association, TLICS: Thoraco-Lumbar Injury Classification System.

Key-points:

- TLICS matched conservative treatment in 97.1% of the cases.
- TLICS matched surgical treatment in only 46.6% of cases with all mismatched associated with stable burst fractures.
- The TLICS system and score is safe and effective in the guiding conservative treatment of thoracolumbar trauma.
- Inconsistencies in the treatment of stable burst fractures lead to a high degree of discordance between the TLICS system and surgical treatment.

Mini-abstract:

We performed a retrospective study of 458 patients with thoracic and lumbar spinal trauma treated non-surgically and surgically, evaluating the relationship among the neurological status, the Thoraco-Lumbar Injury Classification System (TLICS) score and the Magerl/AO classification system.

INTRODUCTION

The treatment of thoracic and lumbar spinal fractures remains controversial. Many classifications schemes have been developed to guide clinical and surgical treatment. The most commonly used classifications include the Denis System, based on the “three column concept,” and the Magerl’s classification, also known as the AO Spine System^{1,2}. The Denis system has been criticized because it is not detailed enough to account for all fracture types, does not provide prognostic information, and does not account for the neurological status of the patient. It, therefore, does not adequately guide surgical decision-making. The Magerl or AO classification system accounted for this limitation by identifying a wide array of fractures and including more than 50 subtypes. But, as a result of the increased complexity, it yielded low inter- and intra-observer agreement^{2,3}. Additionally, this system does not account for the patients’ neurological status, a critical determinant in surgical decision-making.

In this context, the Spinal Trauma Study Group proposed a new classification system based on three major descriptive categories: injury morphology, integrity of the posterior ligamentous complex and neurological status⁴. The Thoracolumbar Injury Classification System, or “TLICS” system, identifies three major injury characteristics and assigns an injury severity score which can guide decision making in managing thoracolumbar spinal trauma. It is the first classification system to specifically include the neurological status of the patient. The TLICS system is based on a progressive score for each of the three major injury categories: injury morphology, integrity of the posterior ligamentous complex (PLC), and the neurological status. The injury severity score is calculated by summation of the individual scores. A score of three or less points suggests non-surgical treatment, a score of five or more suggests surgical treatment, and a score of four points suggests either surgical or conservative treatment⁴.

Several studies, most authored by the developers of the TLICS system, have demonstrated good reliability and validity of the system with regards to both the injury classification and clinical treatment recommendation. It has also compared favorably to other thoracolumbar classification systems⁵⁻⁷. The authors have reported that the system is easily incorporated into clinical practice and is a valuable tool in education, although, as far as we know, there is only one clinical retrospective study of the TLICS score⁸. Furthermore, it remains to be verified if the treatment recommended by the TLICS system is safe and effective.

Given the potential benefits of this new system, an assessment of the validity of TLICS is needed. The purpose of our study was to evaluate the TLICS by applying it to a group of patients treated for thoracic and lumbar fractures at a level one, academic trauma center to determine the validity of its treatment recommendations.

MATERIALS AND METHODS

We analyzed patients treated conservatively and surgically for thoracic and lumbar spine trauma from 2000 to 2010 at the University of Utah Health Sciences Center (Salt Lake City, Utah, USA). Patients were identified through a prospective, database of all patients (age>12) presenting to our trauma center (n= 20,595). From this group, patients were identified by ICD-9 codes for thoracic and/or lumbar injuries or spinal cord injury. Inclusion criteria included adult patients (age ≥ 18), thoracic or lumbar injuries, and complete radiological and clinical data. Exclusion criteria included pathologic fractures (infection, cancer), transverse process fractures, and those with chronic or age-indeterminate thoracic and/or lumbar trauma.

Demographic data including age and gender were recorded. Baseline injury details were recorded, including trauma etiology, injury level, and neurological status. Injuries were described as

thoracic (T1-10), thoraco-lumbar (T11-L2) or lumbar (L3-5). The injuries were classified according to the Magerl/AO Spine Classification and the TLICS system at the most severely injured level. The neurologic status was classified using the American Spinal Injury Association (ASIA) classification system. Details of conservative treatment included use of external orthosis and duration of treatment. Surgical details included operative approach, number of operative levels, and treatment complications.

Outcomes of treatment were recorded as well as complications (neurological deficit, conversion to operative treatment, surgical complications). Patients with failure in the initial conservative treatment group were maintained in the conservative group for analysis. Institutional review board committee approval was obtained prior to initiation of the study (*IRB 43071*). There was no external funding source for this study and the funding source did not play a role in the investigation.

RESULTS

One thousand, three hundred and thirty nine patients were initially identified and evaluated. Eight hundred and eighty one were excluded due to incomplete radiological data or incorrect diagnosis (Table 1). Four hundred and fifty eight patients met all inclusion and exclusion criteria. Of these, 310 (68%) were initially treated conservatively and 148 (32%) were surgically treated (Table 2). We present the results in these two groups.

Group 1 – Initial Conservative Management (310 patients)

The mean patient age was 41years (range, 18-92). Two hundred and twenty three (71.9%) were male and 87 (28%) were female. Motor vehicle collisions were the main cause of injury (137 patients, 44%), followed by a fall from a height (72 patients, 23%).

Thirty one patients (10%) had thoracic injuries, 204 (65.8%) thoraco-lumbar, and 75 (24.1%) had lumbar spine fractures. (Table 3) All the patients were ASIA E, except one (ASIA C). Two hundred fifty-seven (83%) patients received a thoraco-lumbar or thoraco-lumbo-sacral orthosis for six to twelve weeks. The remaining patients were treated with no bracing. All patients were mobilized early during hospitalization except as limited due to concomitant injuries. All patients received upright radiographs prior to hospital discharge.

Two hundred and twelve patients (68.3%) had clinical follow-up after hospital discharge, with a mean follow-up of 5.5 months. At final follow-up, the patient classified as an (ASIA C) improved to an ASIA E. No patients demonstrated worsening of neurological function.

Fracture classification according to the AO system included 305 patients (98%) with Type A injuries (180 with compression fractures and 125 with burst fractures), and 5 cases (1.6%), with Type B injuries. In the 5 patients with type B injuries, 2 were correctly diagnosed at the time of injury with anterior disc distraction and no fracture or posterior ligamentous injury (TLICS 4); both were treated successfully without surgery. The other three patients (AO Type B, TLICS 7) were initially misclassified as a burst fracture (AO Type A, TLICS 2), based on CT scan and required subsequent surgery due to progressive deformity and severe pain. Two of these three misclassified injuries were detected during hospitalization by refractor pain on mobilization or radiographic instability on upright radiographs. The third patient developed progressive deformity and pain, identified three months after hospital discharge.

The TLICS score ranged from 1 to 7 in this group of 310 patients (mean of 1.5 and median of 1 point) (Table 4). In 307/310 (99%) of the patients' treatment matched the TLICS recommended treatment ($TLICS \leq 4$). Nine patients (2.9%) failed conservative treatment ultimately requiring surgical management: the three previously mentioned patients misdiagnosed distraction injuries,

one patient (TLICS 4) was surgically treated after 6 months due to severe L5 radiculopathy, and 5 patients with burst fractures (TLICS 2) were treated surgically due to intractable pain and/or worsening kyphosis (Table 5). Of these 5 patients, only 2 noted pain improvement after surgical intervention. Interestingly, of the 125 patients with burst fractures without neurological deficit (TLICS 2), 120 patients (96%) were successfully treated without surgery. None of the five failures was due to new neurological deficit.

In Figure 1 we present an illustrative case of conservative treatment.

Group 2 - Surgical treatment (148 patients)

The mean patient age was 35 years (range, 18-79). One hundred and five (70.9%) were male and 43 (29%) female. Motor vehicle collisions were the main cause of injury (80 patients, 51%), followed by a fall from the height (34 patients, 22%). Eleven patients (7%) had thoracic injuries, 114 (77%) thoraco-lumbar, and 23 (16%) had lumbar spine injuries (Table 3). Preoperatively, 105 (70.9%) were ASIA E, 12 (8.1%) ASIA D, 9 (6%) ASIA C, 6 (4%) ASIA B and 16 (10.8%) ASIA A.

Surgery was performed in 97 patients (65.5%) in the first 24 hours after hospital admission, whereas in 51 cases (34.4%), surgery was performed later (range from two to 29 days). In 97 (65.5%) patients, a single approach was performed (87 treated by a posterior approach and 10 by an anterior approach) while 51 (34.4%) with a combined approach (anterior plus posterior). Surgical approach and levels of instrumentation was determined by the treating surgeon without institutional treatment algorithms. Complications were reported in 24 patients (Table 7). Two patients required early revision due to misplaced pedicle screw instrumentation. In six patients, removal of the instrumentation due to pain or implant protrusion was required. In three cases, all initially treated anteriorly alone, posterior instrumentation and arthrodesis was later required due to pseudoarthrosis.

One patient died postoperative day three due to a pulmonary embolism. Two patients had a deep venous thrombosis, two patients had pneumothorax and one patient had a myocardial infarction.

Of the 148 patients, 127 (85.8%) had follow-up after hospital discharge, with a mean follow-up of 14 months. No patients had neurological worsening during the treatment period. At the final follow up, the ASIA score was: 116 (78.3%) were ASIA E, 4 (2.7%) D, 9 (6%) C, 3 (2%) B and 16 (10.8%) A. All 16 patients with ASIA A impairment maintained the same neurological grade at last follow-up.

Fracture classification according to the AO system included 103 patients (69.5%) with Type A injuries (all burst fractures), 36 Type B (24.3%) and 9 Type C (6%). The TLICS score in this group ranged from 2 to 10 (mean of 4.3 and median of 2 points) (Table 6). Surgical management matched TLICS treatment recommendations in 46.6% of patients in this group. All mismatches, 79 patients (53.4%), were due to the surgical treatment of stable burst fractures without neurological injury (TLICS=2).

In Figure 2 we present a case of a surgically treated patient.

DISCUSSION

The TLICS system was created to address the shortcomings of previous thoracolumbar trauma classification systems by specifically quantifying the injury morphology, the status of posterior ligamentous complex and the patient's neurological status: all critical factors in medical decision making. To date, validation of the TLICS system has been limited to small case series or to publications by the describing authors⁴⁻⁸.

Our current study has demonstrated that the TLICS system accurately matches conservative decision-making. Three hundred and seven of 310 (99.1%) patients treated conservatively had a TLICS less than or equal to 4. Three hundred and one patients (97.1%) were successfully treated conservatively. Of the nine patients who failed conservative treatment, three patients (TLICS score of 7) were misclassified on the initial analysis. None of these patients had an MRI in their initial assessment. The other six patients in this group that underwent late surgery had a TLICS score of 2 (5 patients with persistent pain or worsening radiographs) or TLICS score of 4 (one patient with lumbar radiculopathy). The limited reported improvement in pain among these patients places uncertainty on the need for late surgical intervention.

In contrast to the non-operative group, the TLICS system matched surgical treatment in 46.6% of patients. One hundred percent of the mismatched patients had a TLICS score of 2 representing stable burst fractures without a neurological deficit. In total, 202 patients with stable burst fractures were treated: 123 conservative and 79 surgically treated (Table 8). We believe that this is reflective of the lack of standardized, commonly accepted guidelines and the wide variability in the treatment of stable burst fractures, even within one institution. Wood et al., in a prospective, randomized trial, evaluated 47 patients with thoraco-lumbar burst fractures without neurological deficit: 24 patients were surgically treated and 23 were treated with orthosis⁹. At the final follow-up (minimum 24 months), there were no statistical differences regarding return to work or pain scores between the two groups, with a tendency to better results in the conservative group. Complications were also more prevalent in the surgical group. The authors concluded that surgery had no advantages over conservative treatment. The only other paper addressing

this issue was a prospective, randomized, multicenter study by Siebenga et al.¹⁰. Eighteen patients were treated with a short posterior approach versus 16 patients with a conservative approach, all with thoraco-lumbar burst fractures without neurological deficits and an average follow-up of 4.3 years. The authors concluded that the functional scores (VAS Pain, VAS Spine Score e RMDQ-24) were significantly better in the surgically treated group.

The controversy of using the TLICS to guide treatment decision-making of burst fractures in patients without neurological deficit has been reported previously by two of the authors (AJ, AP). In this clinical study of the TLICS system in Brazil, 2 (4%) of 49 surgically treated patients had a TLICS score of 2 points⁸. The much smaller discordance may represent improved standardization of care in Brazil compared to a US-based medical center. However, it is also possible that, given the lack of resources in the Brazilian public health system, only patients with the most severe injuries were surgically treated. Given that our current study demonstrates safety of the TLICS system in conservative care, prospective application of the TLICS system in an organized clinical trial may better elucidate the incremental differences between surgical and non-surgical management.

Despite the large number of patients, our study is limited by its retrospective nature and the limited clinical follow-up of some patients. Retrospective application of the TLICS, while demonstrating validity, does not decisively prove safety and efficacy. Furthermore, within the current study, we cannot identify how utilization of the TLICS system impacts patient care, as the TLICS system was retrospectively applied rather than being used as part of the concurrent decision-making process. Lastly, the loss of follow-up among some patients could bias against our results by under-reporting failures of conservative treatment, complications, and revision operations. The loss of follow-up is likely reflective of the trauma patient population and the wide geographic area of

coverage for our institution. Both limitations could be better controlled for through a prospective investigation.

We can conclude that the TLICS is a promising classification system. It has previously been identified as reliable, valid and useful as an educational tool in small case series^{5,8} Our investigation is the first application of the TLICS system to a large number of consecutive patients. We demonstrated a high correlation between the TLICS score and conservative treatment. In contrast, the TLICS score matched surgical treatment in a smaller percentage of patients. This low concordance was due entirely to the surgical treatment of stable burst fractures. Prospective application of the TLICS may further clarify the optimal treatment for thoracolumbar fractures.

REFERENCES

1. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine* 1983;8:817-31.
2. Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *European Spine Journal* 1994;3:184-201.
3. Oner FC, Ramos L M P, Simmermacher R K J, et al. Classification of thoracic and lumbar spine fractures: problems if reproducibility. A study of 53 patients using CT and MRI. *European Spine Journal* 2002;11:235-45.
4. Vaccaro AR, Lehman RA, Hurlbert PA, et al. A new classification of thoracolumbar injuries: the importance of injury morphology, the integrity of the posterior ligamentous complex, and neurologic status. *Spine* 2005;30:2325-33.
5. Vaccaro AR, Baron EM, Sanfilippo J, et al. Reliability of a novel classification system for thoracolumbar injuries: the Thoracolumbar Injury Severity Score. *Spine* 2006. 31:S62-9.

6. Raja Rampersaud Y, Fischer C, Wilsey J, et al., Agreement between orthopedic surgeons and neurosurgeons regarding a new algorithm for the treatment of thoracolumbar injuries: a multicenter reliability study. *J Spinal Disord Tech*, 2006. 19(7): p. 477-82.
7. Patel AA, Vaccaro AR, Albert TJ, et al. The adoption of a new classification system: time-dependent variation in interobserver reliability of the thoracolumbar injury severity score classification system. *Spine* 2007. 32:E105-10.
8. Joaquim AF, Fernandes YB, Cavalcante RC, Fragoso RM, Honorato DC, Patel AP. Evaluation of the Thoracolumbar Injury Classification System in Thoracic and Lumbar Spinal Trauma. *Spine (Phila Pa 1976)*; 2011;36(1):33-6.
9. Wood K, Buttermann G, Mehbod A, et al. Operative compared with nonoperative treatment of a thoracolumbar burst fracture without neurological deficit. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85:773-81
10. Siebenga J, Leferink VJM, Segers MJM, et al. Treatment of traumatic thoracolumbar spine fractures: a multicenter prospective randomized study of operative versus nonsurgical treatment. *Spine* 2006;31:2881-90

Table 1 – Distribution of the 881 excluded patients

Incomplete radiological exam	550
Isolated transverse process or spinous process fractures	235
Sacral fractures	53
Chronic fractures	35
No thoracolumbar spine or spinal cord injury	8
TOTAL	881

Table 2 – Comparison of patient treatment (surgical versus non-surgical) and TLICS score

	TLICS Score		
	1-3	4	5 or more
Non-Surgical	301	6	3
Surgical	79	7	62

Table 3 – Distribution of the 458 patients according to injury location and treatment

	Conservative Group	Surgical Group
Thoracic (T1-10)	31	11
Thoraco-lumbar (T11-L2)	204	114
Lumbar (L3-5)	75	23
Total	310	148

Table 4 – Distribution of the 310 patients treated conservatively according to the TLICS score

TLICS	N	%
1-3	301	97
4	6	1.9
5-10	3	0.9
TOTAL	310	100

Table 5 – Presentation of the nine patients who failed initial conservative treatment

Patient	TLICS	Details
1	7	Scoliosis and pain after 3 months using a TLSO brace.
2	7	Stand follow-up x-ray showed a distractive injury and lumbar lysis. Treated initially as a burst fracture
3	7	Severe axial pain that precludes deambulation
4	4	Burst fracture with a L5 radiculopathy refractory to clinical treatment
5	2	Worsening of segmental kyphosis in stand up x-ray – no pain
6	2	Worsening of segmental kyphosis in stand up x-ray and pain
7	2	Worsening of segmental kyphosis in stand up x-ray and pain
8	2	Worsening of vertebral body collapse in stand up x-ray – no pain
9	2	Several back pain – non deambulatory

Table 6 – Distribution of the 148 patients treated surgically according to the TLICS score

TLICS	N	%
1-3	79	53.3
4	7	5.1
5-10	62	41.8
TOTAL	310	100

Table 7 –Surgical complications of the surgically treated group

Complication	N	%
Instrumentation removal	6	25
Superficial wound infection	4	17
Urinary infection	3	12
Late posterior surgery to treat anterior pseudoarthrosis	3	12
Deep venous thrombosis	2	8
Pneumothorax	2	8
Hardware break	1	4
Revision surgery	1	4
Myocardial infarction	1	4
Death	1	4
	24	100

Table 8 – Distribution of the patients with burst fractures without neurological deficits (TLICS 2) according to treatment chosen

Treatment	Number of Patients (TLICS = 2)
Conservative Treatment	125
<i>Successful</i>	<i>120 (96%)</i>
<i>Failed (late surgery)</i>	<i>5 (4%)</i>
Surgical Treatment	79
TOTAL	204

FIGURES

Figure 1 – A 19 years old neurologically intact woman presented to the emergency department after a skiing accident. An L1 burst fracture was diagnosed as depicted in the lateral radiograph (A) and sagittal CT scan reconstruction (B). Axial CT scan confirmed a L1 burst fracture and retropulsion of the posterior vertebral wall as seen in (C). A hyperintense T2 weighted signal in the posterior ligamentous complex (D) was also noted. She had an L1 burst fracture (2 points), no neurological deficit (0) and potential injury of the PLC (2): TLICS= 4 points. She underwent non-operative treatment.

Figure 2 – A 21 year old woman presented to the emergency department after a car accident. Sagittal and axial CT scan (A and B) and sagittal MRI (C) displayed a translational injury at T10-11. The patient was neurological compromised (ASIA C). She underwent a posterior T8-L1 open decompression, reduction and instrumented fusion (as seen in the lateral and antero-posterior radiographs, respectively D and E), with full neurological recovery at six months follow-up (ASIA E). Our TLICS score was: 3 points for translational, 3 points for PLC injury and 3 for incomplete neurological deficits: TLICS= 9 points.



FIGURE 1

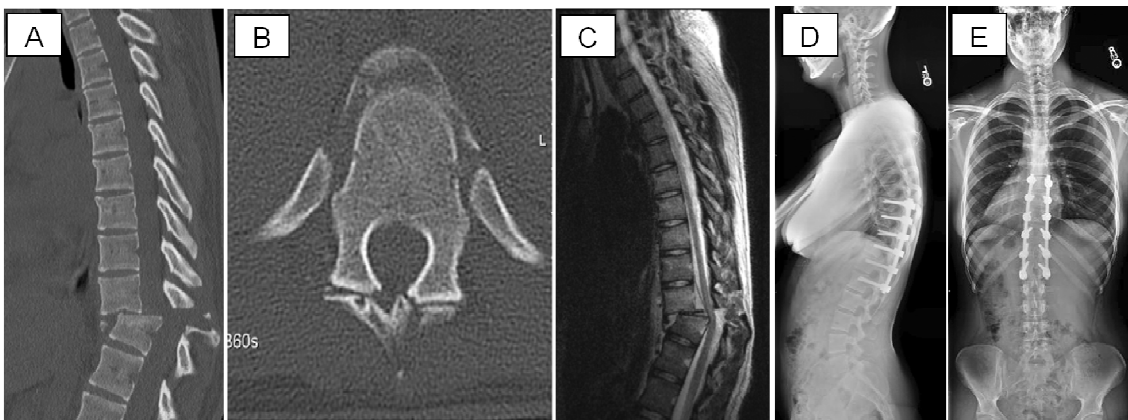


FIGURE 2

Spine Journal

Measuring the Impact of the Thoracolumbar Injury Classification System Among 458 Consecutively Treated Patients —Manuscript Draft—

Manuscript Number:	
Full Title:	Measuring the Impact of the Thoracolumbar Injury Classification System Among 458 Consecutively Treated Patients
Article Type:	Clinical Case Series
Keywords:	spinal cord injury, TLICS score, ASIA, AO classification system.
Corresponding Author:	Alpesh A Patel, MD University of Utah School of Medicine Salt Lake City, Utah UNITED STATES
Corresponding Author Secondary Information:	
Corresponding Author's Institution:	University of Utah School of Medicine
Corresponding Author's Secondary Institution:	
First Author:	Andrei F Joaquim, Neurosurgeon
First Author Secondary Information:	
All Authors:	Andrei F Joaquim, Neurosurgeon
	Brandon Lawrence, Assistant Professor
	Michael Deubs, Assistant Professor
	Daniel Brodke, Professor
	Heider Tedeschi, Assistant Professor
	Alpesh A Patel, MD
All Authors Secondary Information:	

Measuring the Impact of the Thoracolumbar Injury Classification System

Among 458 Consecutively Treated Patients

Authors: Andrei F. Joaquim¹ MD; Brandon Lawrence² MD; Michael Daubs² MD; Darrel Brodke³ MD; Helder Tedeschi⁴ MD, PhD; Alpesh A. Patel⁵ MD.

- 1- Neurosurgeon. Neurosurgery Division, State University of Campinas, Campinas-SP, Brazil.
- 2- Assistant Professor, Departments of Orthopaedic Surgery, University of Utah School of Medicine, Salt Lake City, Utah.
- 3- Professor, Departments of Orthopaedic Surgery and Neurosurgery, University of Utah School of Medicine, Salt Lake City, Utah.
- 4- Assistant Professor, PhD, Head of Neurosurgery Division, State University of Campinas, Campinas-SP, Brazil.
- 5- Associate Professor, Department of Orthopaedic Surgery and Rehabilitation, Loyola University, Chicago Illinois

Research conducted at the Department of Orthopaedic Surgery, University of Utah School of Medicine, Salt Lake City, Utah.

No funds were received in support of this study. No benefits in any form have been or will be received from a commercial party related directly or indirectly to the subject of this manuscript. The authors have no financial interest in the subject of this article. The manuscript submitted does not contain information about medical device(s). Institutional Ethical Approval was obtained.

Corresponding author: Alpesh A Patel, MD

Study Design: Retrospective study. **Objective:** To evaluate the potential impact of the Thoracolumbar Injury Classification System (TLICS) on the care of patients at a tertiary medical center. **Summary of the Background data:** The TLICS was proposed to improve injury classification and guide surgical decision-making of thoracolumbar spinal trauma. The impact of the TLICS system on a clinical practice has not been quantified to date. **Methods:** Analysis of 458 patients treated for thoracolumbar trauma from 2000 to 2010 at a tertiary medical center. Clinical and radiological data were evaluated and the patients were grouped according to the period of time before (2000-6) and after utilization of the TLICS at our institution (2007-2010). **Results:** Between 2000-6, 148 patients were initially treated conservatively (C) and 66 were surgically (S) treated. In the conservative group, the TLICS score ranged from 1 to 7 (SD 0.99; median 1; mean 1.57). In the surgical group, the TLICS score ranged from 2-10 (SD 2.9; median 2; mean 4.14). There were 40 burst fractures without neurological deficit (TLICS 2) surgically treated (60.6%). Between 2007-10, 162 patients were initially treated C and 82 were S treated. In the conservative group, the TLICS score ranged from 1 to 4 (SD 0.64; median 1; mean 1.48). In the surgical group, the TLICS score ranged from 2-10 (SD 2.65; median 4; mean 4.4), with 39 patients (47.5%) having burst fractures without neurological deficit (TLICS 2). Failure of conservative treatment occurred in 9 patients. Most failures (7/9) and all three missed distractive injuries initially treated non-surgically occurred prior to use of the TLICS system. **Conclusions:** After introduction of the TLICS system, stable injuries (burst fractures without neurological deficit) were treated more conservatively and, by identifying and guiding unstable patterns towards surgical treatment, reduced failures of conservative care.

Key-words: spinal cord injury, TLICS score, ASIA, AO classification system.

Abbreviations: ASIA: American Spinal Injury Association, TLICS: Thoraco-Lumbar Injury Classification System.

Running Head: Impact of the TLICS system

Key-points:

- TLICS tends to treat stable injuries more conservatively.
- TLICS tends to have a positive impact on guiding non-surgical care
- Use of the TLICS system reduced failures of non-surgical treatment

MINI ABSTRACT

We performed a retrospective evaluation of the potential impact of the Thoracolumbar Injury Classification System (TLICS) on the care of 458 patients treated at a tertiary medical center.

INTRODUCTION

The Thoracolumbar Injury Classification System or “TLICS” system has been proposed to improve injury classification and guide surgical decision-making. The system is composed of three major descriptive categories: 1) injury morphology; 2) integrity of the posterior ligamentous complex and 3) neurological status. The injury severity score is calculated by summation of the individual scores of each of these three major categories¹. One of its unique advantages is to include the neurological status as a descriptor of thoracolumbar trauma. Neurological status is one of the most critical determinants of surgical decision treatment, which has not been incorporated in others classifications systems used worldwide^{2,3,4}.

Acceptable reliability and validity of the system have been described, with a more favorable profile when compared to other thoracolumbar classification systems^{5,6,7}. The TLICS system has been advocated to be a valuable tool for clinical care and education, although, as far as we know, there have been only a limited number of clinical studies on the TLICS system published to date⁸. Additionally, these investigations have been on a small number of patients and/or treating surgeons.

Given the potential benefits of this new system, continued assessment of the TLICS efficacy in a clinical context is needed. Specifically, the impact of the TLICS system on a health system with multiple treating surgeons has not been quantified to date. The purpose of this study is to evaluate the impact of the TLICS system on the care of patients at a tertiary medical center.

MATERIALS AND METHODS

We retrospectively analyzed patients treated for thoracic and/or lumbar spine trauma between 2000 to 2010 at the [Blinding for review]. Patients were identified through a prospective, database of all patients (age >12) presenting to our trauma center (n= 20,595). From this group, patients were identified by ICD-9 codes for thoracic and/or lumbar injuries or spinal cord injury. Inclusion criteria included adult patients (age ≥ 18), thoracic or lumbar injuries, and complete radiological for TLICS evaluation, and clinical data. Exclusion criteria included pathologic fractures (osteoporosis, infection, and cancer), transverse process fractures, and those with chronic or age-indeterminate thoracic and/or lumbar trauma. Patients were grouped according to the period of their treatment: before (2000-6) or after utilization of the TLICS at the institution (2007-2010). Patients were further categorized according to treatment: surgical or non-surgical (conservative).

Demographic data including age and gender were recorded. Baseline injury details were recorded, including trauma etiology, injury level, and neurological status. Injuries were described as thoracic (T1-10), thoraco-lumbar (T11-L2) or lumbar (L3-5). Using available radiographic studies, patient injuries were classified by two reviewers (AJ, AP) according to the Magerl/ AO Spine Classification and the TLICS system at the most severely injured level. The neurologic status was classified using the American Spinal Injury Association (ASIA) classification system. Surgical details included operative approach, number of operative levels, and treatment complications were also assessed.

Outcomes of treatment were identified as well as complications (neurological deficit, conversion to operative treatment, surgical complications). Patients with failure of

initial conservative treatment were maintained in the conservative treatment sub-groups for analysis. Analysis of TLICS scores between groups was performed using an unpaired t-test; comparisons of treatment (surgical vs. conservative) between groups were analyzed using a two-tailed Fisher's exact test. Statistical significance was determined at $p < 0.05$. Institutional review board committee approval was obtained prior to initiation of the study (*IRB 43071*). There were no external funding sources for this study.

RESULTS

We identified and evaluated one thousand, three hundred and thirty nine patients, identified by ICD-9 codes for thoracic and lumbar injuries or spinal cord injury. However, 881 patients were excluded due to incomplete radiological data or fractures not located in the thoracic or lumbar spine, including isolated spinous process or transverse process fractures. Four hundred and fifty eight patients ultimately met all inclusion and exclusion criteria.

These 458 patients were then grouped according to the period of time they were treated. From 2000 to 2006, 214 (46.7%) patients were treated, with 148 treated conservatively and 66 surgically treated. From 2007 to 2010, 244 (53.2%) patients were treated, with 162 patients treated conservatively and 82 surgically treated (Table 1). Retrospective follow-up was obtained in 212 patients that underwent non-surgical treatment (68.3%) (mean of 5.5 months) and in 127 of the 148 patients that underwent surgical treatment (85.8%) (mean of 14 months).

Motor vehicle collisions were the main cause of injury in the whole group (217 patients, 47%), followed by a fall from a height (106 patients, 23%).

Patients' distribution according to injury location is presented in Table 2.

Group 1 – Patients treated between 2000-6.

Conservative treatment – 148 patients

One hundred ten patients were male (74.3%) and 38 (25.6%) were female in this group, with an average of 39.4 years old (range from 18-89). All patients, except one (ASIA C, if full recovery), were neurologically intact (ASIA E) (99.3%). The TLICS score (Table 3) ranged from 1 to 7 (SD=0.99; median=1; mean=1.57); 145 patients (97.2%) had an AO type A injury (85 compression fractures and 60 burst fractures). Initial treatment provided matched the TLICS recommendation ($TLICS \leq 4$) in 145 (97.9%) patients (Table 3). Three patients with distractive injuries ($TLICS=7$; AO type B with ligamentous injury), were initially misdiagnosed; all three patients had severe pain and deformity with attempted conservative treatment and were ultimately treated surgically.

Overall, seven patients (4.7%) failed conservative treatment (Table 4). These included the three patients with an undiagnosed PLC injury and four patients with burst fractures: one with a severe radiculopathy refractory to clinical treatment ($TLICS = 4$) and three with severe axial back pain and neurologically intact ($TLICS = 2$).

Among all patients in this group, no treatment related complications were noted and no patients had deterioration of neurological function. Of the three patients with surgery for

severe axial back pain, two of them did not report any improvement after surgical treatment.

Surgical treatment – 66 patients

Forty-eight (72.7%) patients were male and 18 (27.2%) were female in this group, with mean age 34.4 years-old (range from 18-79). In this group, 44 patients were ASIA E (66.6%) and 22 (33.3%) had some neurological injury (7 were ASIA A and 15 were ASIA B-D). The TLICS score (Table 3) ranged from 2-10 (SD=2.9; median=2; mean=4.14); 48 patients (72.7%) had an AO type A fracture (burst fractures), 15 (31.2%) had a type B and 3 (6%) a type C fracture.

Initial treatment provided matched the TLICS recommendation (TLICS ≥ 4) in 26 patients (39.4%). All patients (60.6%) with discordance between treatment provided and TLICS recommendation sustained burst fractures without neurological deficit (TLICS=2).

No patients had deterioration of neurological function. At the final follow-up, all the patients that presented as ASIA A remained ASIA A, one patient that presented as ASIA B improved to ASIA C, two patients that presented as ASIA C and four patients that presented as ASIA D improved to ASIA E.

Fifteen surgical complications were identified. Three patients required removal of the instrumentation due to pain or implant protrusion. In two cases, both initially treated anteriorly alone, posterior instrumentation and arthrodesis was later required due to pseudoarthrosis. Two patients required surgical debridement due to wound infection. Two patients had urinary infection. One patient had a deep venous thrombosis, two patients had pneumothorax and one patient had a myocardial infarction. One patient with a burst

fracture and no neurological deficit died on postoperative day three due to a pulmonary embolism.

Group 2 – Patients treated between 2007-10.

Conservative group – 162 patients

One hundred twelve patients were male (69.1%) and 50 (30.8%) were female in this group, with a mean age of 42.3 years old (range from 18-89). All patients were ASIA E and 160 (98.7%) had an AO type A (95 compression and 65 burst fractures). Two patients were classified as having distractive injuries: The TLICS score (Table 3) ranged from 1 to 4 in this group (SD=0.64; median=1; mean=1.48). Initial treatment provided matched TLICS recommendations in 100% of patients. Two patients with burst fractures and no neurological deficit (TLICS 2), failed conservative treatment and were ultimately surgically treated due to pain and segmental collapse (Table 4). These patients maintained back pain in the follow-up reported. No treatment related complications were noted and no patients had deterioration of neurological function.

Surgical group – 82

Fifty eight (70.7%) patients were male and twenty four (29.2) were female in this group, with a mean age of 36.1 years-old (range from 18-65). Sixty-one (74.3%) patients were ASIA E and 21 (25.6%) were ASIA A-D. The injuries included 55 (67%) type A fractures (all burst fractures), 21 type B (25.6%) fractures, and 6 (7.3%) type C fractures. The TLICS score (Table 2) ranged from 2-10 (SD=2.65; median=4; mean=4.4) (Table 3), with 39 (47.5%) patients having burst fractures without neurological deficit (TLICS 2).

Treatment provided matched TLICS recommendations ($TLICS \geq 4$) in 43 (52.4%) patients. All patients (47.5%) with discordance between treatment provided and TLICS recommendation sustained burst fractures without neurological deficit ($TLICS=2$).

At the final follow-up, all the patients that presented as ASIA A remained ASIA A, two patients that presented as ASIA B improved to ASIA C, one patient that presented as ASIA C and four patients that presented as ASIA D improved to ASIA E. No neurological deterioration occurred.

Nine surgical complications were identified. Three patients required removal of the instrumentation due to pain or implant protrusion. In one case, initially treated anteriorly alone, posterior instrumentation and arthrodesis was later required due to pseudoarthrosis. Two patients required surgical debridement due to wound infection. One patient had urinary infection. One patient had a deep venous thrombosis and one patient required revision of the instrumentation. No patient died in this group.

Comparison 2000-06 and 2007-10

No differences in patient age, ASIA grade, AO classification or TLICS scores were noted between the two groups. There was a trend towards less failure of conservative care in the 2007-10 group compared to the 2000-06 group ($p=0.09$) but it did not reach statistical significance. Among patients with stable burst fractures ($TLICS=2$) (Table 5), no significant differences ($p=0.7743$) in the rate of surgical or conservative treatment were noted between 2000-06 and 2007-10.

DISCUSSION

The TLICS system was created to aid in the diagnosis and decision-making of thoracic and lumbar spinal trauma. The critical factors in this decision are quantified – injury morphology, status of the posterior ligamentous complex, and neurological status. However, until now, assessment of the clinical impact of the TLICS system has been limited to small case series or to publications by the describing authors⁸.

Our study demonstrates that the TLICS system and score accurately matched conservative treatment in 97.9% of patients treated between 2000-2006 and 98.8% of patients treated between 2007-2010. Successful conservative treatment trended towards a significant increase ($p=0.09$) after implementation of the TLICS system. Seven (78%) of nine patients failing conservative treatment occurred prior to implementation of the TLICS system. This suggests that use of the TLICS may identify unstable injuries that would otherwise be missed. As a corollary, it suggests that the conservative treatment of unstable injuries ($TLICS > 4$) will likely fail due to kyphosis, deformity, and pain.

A small number of patients, all with burst fractures, in each group were ultimately converted to surgical treatment: six for back pain and one for a persistent radiculopathy. While the indication for surgery in the patient with neurological injury was clear, the patients with back pain did not demonstrate significant improvement after surgery.

After introduction of the TLICS system, a small, but not statistically significant, decrease was seen in the surgical treatment of stable burst fractures ($TLICS=2$) and an increase was noted in the percentage of surgical patients that matched the TLICS recommendations ($TLICS \geq 4$), from 37.4% to 52.4%. This is representative of the continued variability in the treatment of thoracolumbar burst fractures. Two prospective,

randomized studies, both with small numbers of patients, have been reported to date^{9,10}. Wood et al., in a study of 47 patients, demonstrated that surgical treatment of stable burst fractures did not improve clinical outcomes and increased the risk of complications for the patient⁹. Siebenga et al., in a study of 34 patients, reported better long term results for pain and function with surgical treatment¹⁰.

The small number of patients in these studies limits the applicability of their findings. However both reports, in addition to our large group of patients, demonstrated safety with conservative treatment and a greater complication rate with surgical management. As neurological preservation is a critical goal in the acute management of patients, collectively, this data supports the initial conservative treatment of stable burst fractures with the use of an external orthosis. The criteria for conversion to surgical treatment remain unclear. Prospective application of the TLICS system, with consistently defined injuries, will better elucidate the potential differences of surgical and conservative treatment.

Despite the large number of patients identified, this study is limited by its retrospective nature and the limited clinical follow-up. Retrospective application of the TLICS system, while demonstrating validity and safety, does not definitively prove its efficacy. The study assumes that the TLICS, which was first described in 2005⁴, was fully implemented by 2007 across our health system by all treating surgeons. While this date was established through a consensus opinion of the treating surgeons, the study did not assess the surgeons' knowledge or utilization of the TLICS at any of the time intervals. Furthermore the uniformity of TLICS application across all surgeons was not assessed. As such, the study may be biased towards under-reporting an impact of the TLICS system.

We can conclude that the TLICS is a promising classification system that may better identify unstable injuries, thereby reducing failures of conservative treatment. However, the management of stable burst fractures remains inconsistent with no significant changes after implementation of the TLICS system. Although a large series, our study is retrospective, with its inherent potential biases. Future, larger studies addressing the TLICS in a prospective manner are necessary.

REFERENCES

11. Vaccaro AR, Lehman RA, Hurlbert PA, et al. A new classification of thoracolumbar injuries: the importance of injury morphology, the integrity of the posterior ligamentous complex, and neurologic status. *Spine* 2005;30:2325-33.
12. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine* 1983;8:817-31.
13. Magerl F, Aebi M, Gertzbein SD, Harms J, Nazarian S. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *European Spine Journal* 1994;3:184-201.
14. Oner FC, Ramos L M P, Simmermacher R K J, et al. Classification of thoracic and lumbar spine fractures: problems if reproducibility. A study of 53 patients using CT and MRI. *European Spine Journal* 2002;11:235-45.
15. Vaccaro AR, Baron EM, Sanfilippo J, et al. Reliability of a novel classification system for thoracolumbar injuries: the Thoracolumbar Injury Severity Score. *Spine* 2006; 31:S62-9.

16. Raja Rampersaud Y, Fischer C, Wilsey J, et al., Agreement between orthopedic surgeons and neurosurgeons regarding a new algorithm for the treatment of thoracolumbar injuries: a multicenter reliability study. *J Spinal Disord Tech* 2006; 19:477-82.
17. Patel AA, Vaccaro AR, Albert TJ, et al. The adoption of a new classification system: time-dependent variation in interobserver reliability of the thoracolumbar injury severity score classification system. *Spine* 2007;32:E105-10.
18. Joaquim AF, Fernandes YB, Cavalcante RC, Fragoso RM, Honorato DC, Patel AP. Evaluation of the Thoracolumbar Injury Classification System in Thoracic and Lumbar Spinal Trauma. *Spine (Phila Pa 1976)* 2011;1;36:33-6.
19. Wood K, Buttermann G, Mehbod A, et al. Operative compared with nonoperative treatment of a thoracolumbar burst fracture without neurological deficit. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85:773-81
20. Siebenga J, Leferink VJM, Segers MJM, et al. Treatment of traumatic thoracolumbar spine fractures: a multicenter prospective randomized study of operative versus nonsurgical treatment. *Spine* 2006;31:2881-90.

Table 1- Distribution of patients according to period of time and treatment

2000-2006	2007-2010
------------------	------------------

Conservative	148	162
Surgical	66	82
Total	214	244

Table 2 – Distribution of the patients according to injury location and initial treatment

	2000-6		2007-10	
	Conservative	Surgical	Conservative	Surgical
	Group	Group	Group	Group
Thoracic (T1-10)	14	5	17	6
Thoraco- lumbar (T11-L2)	96	50	108	64
Lumbar (L3-5)	38	11	37	12
Total	148	66	162	82

Table 3 - Distribution of ASIA grade, AO Classification, and TLICS score according to time and treatment provided.

	Conservative	Surgical
2000-2006	148	66
<i>ASIA Grade</i>	99% ASIA E	67% ASIA E 33% ASIA A-D
<i>AO Classification</i>	98% Type A	67% Type A 26% Type B 7% Type C
<i>TLICS Score</i>	1-7 (SD 0.99; median 1; mean 1.57)	2-10 (SD 2.9; median 2; mean 4.14)
2007-2010	162	82
<i>ASIA Grade</i>	100% ASIA E	74% ASIA E 26% ASIA A-D
<i>AO Classification</i>	99% Type A	73% Type A 31% Type B 6% Type C
<i>TLICS Score</i>	1-4 (SD 0.64; median 1; mean 1.48)	2-10 (SD 2.65; median 2; mean 4.4)

Table 4 – Conservative Treatment: Outcomes and Complications

	2000-2006	2007-2010
Total Number of Patients	148	162
Successful Treatment	141 (95.3%)	160 (98.7%)
Failed conservative treatment (pain, deformity)	7	2
Missed Distractive Injuries	3	0

Table 5 – Treatment of Burst Fractures (TLICS=2) before and after TLICS system*

	Conservative	Surgical	<i>Total</i>
2000-2006	60	40	100
2007-2010	65	39	104
<i>Total</i>	125	79	204

* No statistical difference (p=0.77) between surgical and conservative treatment and period of treatment