

TRAUMATISMOS DA COLUNA TORACOLOMBAR

Helton Luiz Aparecido Defino
Erasmio de Abreu Zardo

Apresentação

As fraturas das colunas torácica e lombar são as mais frequentes do esqueleto axial e correspondem a cerca de 89% das fraturas da coluna vertebral. Sua distribuição ao longo dos segmentos torácicos e lombares é muito heterogênea e está diretamente relacionada às diferenças anatômicas e funcionais desses segmentos da coluna vertebral. Dois terços das fraturas ocorrem na transição toracolombar entre TXI e LII (50% das fraturas da coluna torácica no nível de TXII e 60% das fraturas da coluna lombar no nível de LI) (HAHER et al., 1989; MULLER; MUHR, 1997; OTTE; SANDOR; ZWIPP, 1990).

A redução da estabilidade entre o segmento torácico, que é mais rígido e estável pela existência de complexo sistema osteoligamentar, no qual participam as costelas e o esterno (Fig. 1), e o segmento lombar, que é mais flexível, apresentando maior grau de movimentos, é a causa da maior incidência de fraturas nessa região da coluna vertebral.

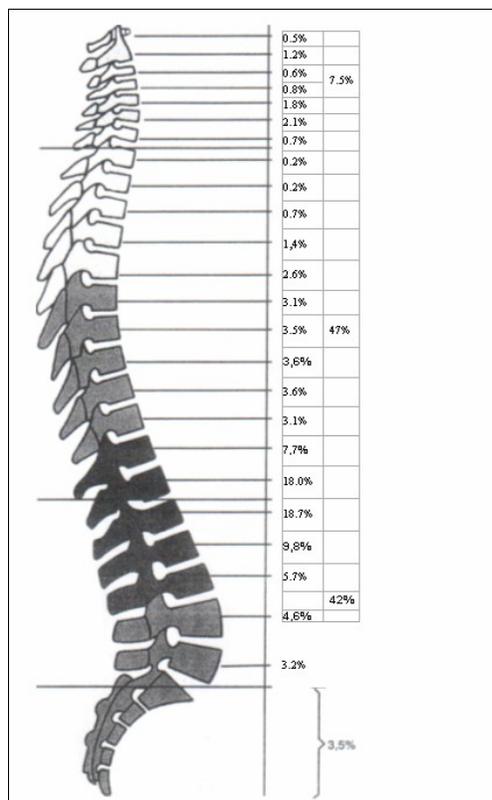


Figura 1 – Distribuição percentual das fraturas da coluna vertebral em função do nível anatomotopográfico.

A combinação da rigidez da coluna torácica, do menor diâmetro de seu canal vertebral e da maior intensidade das forças produtoras das fraturas aumenta a vulnerabilidade às lesões neurológicas, e mais de 40% dos pacientes que apresentam déficit neurológico possuem a lesão localizada na coluna torácica (AEBI et al., 1987; MULLER; MUHR, 1997; STAGNARA et al., 1982; CHALMERS; WEAVER, 1966).

O número crescente de acidentes industriais e automobilísticos tem influenciado diretamente o aumento das lesões complexas e graves da coluna vertebral. Nos pacientes politraumatizados, sua incidência é ainda maior, bem como sua associação com lesões neurológicas. O tratamento dessas fraturas sofreu grandes modificações desde a década de 1990, e o conhecimento das características individuais de cada tipo de fratura tem orientado a estratégia terapêutica.

A classificação das fraturas e a filosofia atual de tratamento estão bastante relacionadas às características morfológicas e aos mecanismos de lesão.

Avaliação do paciente

As queixas relacionadas às fraturas da coluna torácica e lombar apresentam um grande espectro de variação e estão diretamente relacionadas à gravidade das lesões e ao estado geral do paciente. Os sintomas podem variar desde dor moderada ou intensa após atividades habituais ou pequenos traumas, a exemplo do que ocorre na osteoporose ou nas fraturas estáveis, até sintomas de dor intensa, que podem estar associados ao déficit neurológico nos membros inferiores. Os pacientes com esse tipo de fratura atendidos na sala de emergência devem ser tratados como politraumatizados, pois lesões cardiopulmonares ocorrem em 40% deles, lesões abdominais em 20%, lesões da cabeça e dos ossos longos em 10 a 15%, e fraturas secundárias ou múltiplas da coluna vertebral em 20%.

Deve-se prestar atenção especial aos pacientes politraumatizados ou inconscientes, nos quais as fraturas podem passar despercebidas no atendimento inicial. A presença de fratura da coluna vertebral deve ser considerada até que os exames complementares sejam realizados, evitando-se, desse modo, lesões adicionais durante o transporte e a avaliação do paciente.

Os detalhes acerca das condições do trauma e de seu mecanismo permitem a identificação de outras lesões associadas, como nas quedas de altura, nas quais é freqüente a ocorrência simultânea de fraturas do calcâneo, do platô tibial e do acetábulo, sendo o inverso também verdadeiro.

A presença de lesão neurológica associada deve ser sempre considerada, e qualquer queixa relacionada à lesão neurológica, ainda que transitória, deve ser examinada em detalhes. A sensibilidade da região perianal requer investigação. Na presença de lesão neurológica dos membros inferiores, seu início (se imediatamente após o trauma ou após algum tempo) é de grande importância e deve também ser averiguado.

Exame físico

As funções vitais do paciente (vias aéreas, respiração e condições circulatórias) devem ser inicialmente avaliadas. A seguir, o exame completo da coluna vertebral e o neurológico, devem ser realizados.

O paciente deve ser manipulado com cuidado durante o exame físico, para não ocorrer lesões adicionais. As roupas devem ser cortadas para sua remoção, permitindo a inspeção de toda a extensão do tronco. A inspeção do tronco deve ser direcionada para a procura de ferimentos, abrasões, hematomas e gibosidade localizada. Os processos espinhosos devem ser palpados em toda a extensão da coluna vertebral, na busca de pontos dolorosos, saliências ou afastamento, que podem indicar lesão instável do segmento vertebral.

O exame neurológico é executado para a descoberta de lesões das estruturas nervosas, para diferenciação das lesões totais e parciais da medula espinal e para a detecção de choque medular. Ele deve ser eficiente e seguro para avaliar a integridade ou a lesão do segmento, sendo realizado com base na análise da sensibilidade, da função motora e dos reflexos táteis. O exame da sensibilidade perianal, do tônus e da contração voluntária dos esfíncteres anais, apesar de ser negligenciado com frequência na avaliação inicial, é muito importante e permite a diferenciação entre lesões medulares completas e incompletas. A flexão e extensão dos dedos também devem ser examinadas com atenção, pois podem ser os únicos movimentos preservados em pacientes com lesão incompleta e que, à primeira vista, aparentam lesão completa.

O exame neurológico consiste na avaliação da sensibilidade, da função motora e dos reflexos. A sensibilidade do paciente é examinada no sentido craniocaudal a partir da região cervical, por meio da avaliação da sensibilidade à variação de temperatura, da sensibilidade dolorosa e da sensibilidade tátil. Estas são funções mediadas pelo trato espinotalâmico lateral, cujas fibras estão na porção ântero-lateral da medula espinal. A avaliação da sensibilidade

vibratória por meio do diapasão ou da posição espacial dos membros examina as condições do trato posterior da medula espinal (funículos grácil e cuneiforme).

A distribuição dos dermatômos está ilustrada na Figura 2. Algumas regiões anatômicas possuem relação com esses dermatômos e importância semiológica, como os mamilos (TIV), o processo xifóide (TVII), o umbigo (TX), a região inguinal (TXII a LI) e a região perineal (SII, SIII e SIV) (Fig. 3).

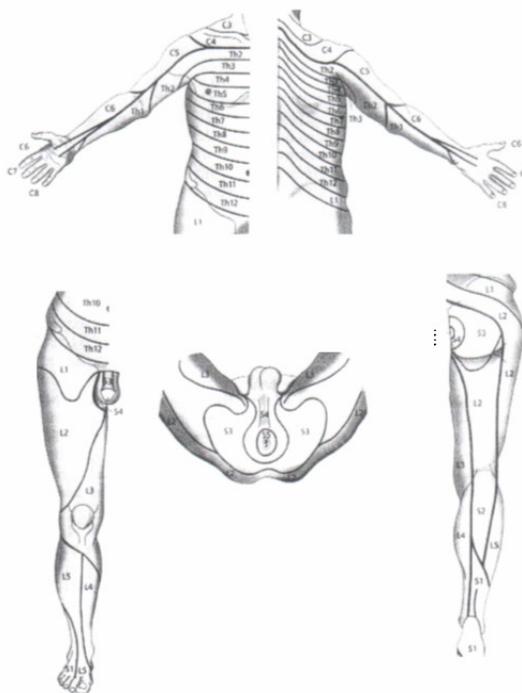


Figura 2 - Distribuição dos dermatômos no membro superior, no membro inferior e na região perineal.

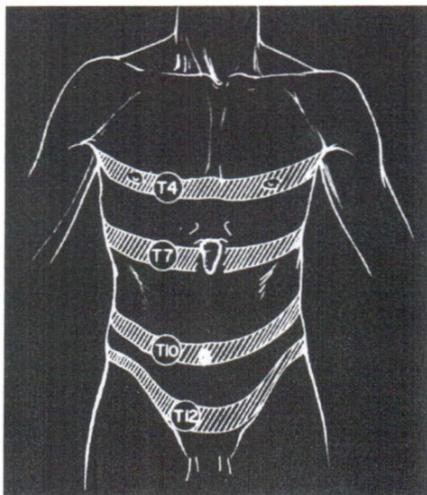


Figura 3 - Desenho ilustrando a relação entre as áreas anatômicas de importância semiológica e os seus respectivos dermatômos.

A avaliação da função motora tem como objetivo determinar o grau de movimento que o paciente possui, analisando a função dos tratos corticospinais. É insuficiente a constatação apenas da presença ou da ausência de movimento nas extremidades, requerendo-se a quantificação com relação ao grau de força muscular, a qual é determinada por meio de uma escala que varia de 0 a 5. A paralisia total é considerada 0; a presença de contração muscular palpável ou visível, 1; a presença de movimento ativo, mas que não vence a força da gravidade, 2; movimento ativo que vence a força da gravidade, 3; movimento ativo que vence alguma resistência, 4; e movimento ativo normal, 5.

Deve ser lembrado que as raízes inervam mais de um músculo e que os músculos, em geral, recebem fibras nervosas de mais de uma raiz nervosa. Os reflexos tendíneos profundos são mediados pelas células do corno anterior da medula espinal; e o córtex cerebral exerce uma ação inibidora para evitar resposta exacerbada aos estímulos recebidos. A ausência desse reflexo pode indicar lesão do nervo periférico, interrompendo o arco reflexo, ou a presença de choque medular. Os reflexos tendíneos profundos de maior importância clínica são: bicipital (CV), estilorrádial (CVI), tricípital (CVII), patelar (LIV) e do calcâneo (SI).

Os reflexos abdominais e cremastéricos são testes do neurônio motor superior. A ausência desses reflexos sinaliza lesão desse neurônio, enquanto a perda assimétrica sugere lesão no neurônio motor inferior. Este último tipo de lesão também pode ser diagnosticado pela presença de reflexos patológicos evidenciados pelos testes de Babinski ou Oppenheim.

O reflexo bulbocavernoso é de grande importância na avaliação de pacientes com trauma raquimedular (TRM) que se encontram em choque medular. O choque medular pode ocorrer imediatamente após o traumatismo da medula espinal, mesmo que a lesão medular não seja completa e permanente. Nessa situação, ocorre ausência total da sensibilidade, dos movimentos e do reflexo bulbocavernoso, que normalmente está presente. O retomo desse reflexo, que pode ser obtido por meio da estimulação do pênis ou do clitóris, provocando contração do esfíncter anal, indica o término do choque medular, permitindo, então, a determinação do déficit neurológico após a lesão (Fig. 4). Nas lesões completas da cauda equina, esse reflexo não reaparece mais.

A avaliação clínica dos pacientes estabelece o nível de lesão neurológica, que é considerado como sendo o segmento mais caudal da medula espinal que apresenta as funções sensitivas e motoras normais de ambos os lados. Quando a expressão nível sensitivo é utilizada, refere-se ao nível mais caudal da medula espinal que apresenta sensibilidade

inalterada, podendo, do mesmo modo, ser definido o *nível motor*. O *nível esquelético* da lesão é determinado por meio de radiografias e corresponde à vértebra lesionada.

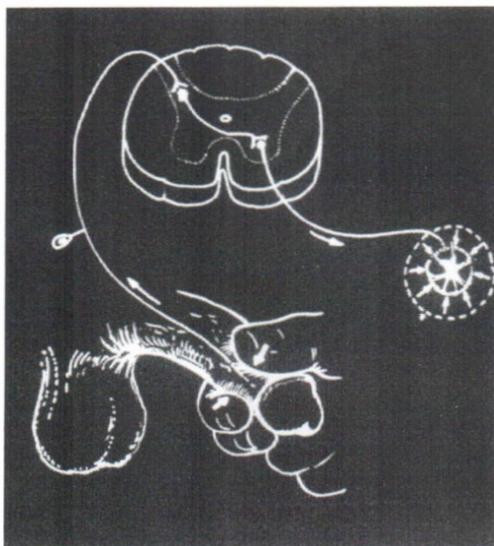


Figura 4 - Desenho ilustrando o reflexo bulbocavernoso e sua avaliação no sexo masculino.

A lesão medular é denominada *completa* quando há ausência de sensibilidade e de função motora nos segmentos sacrais baixos da medula espinhal. A lesão é *incompleta* nas situações em que é observada preservação parcial das funções motoras abaixo do nível neurológico e inclui os segmentos sacrais baixos da medula espinhal, conforme mencionado no Capítulo Trauma raquimedular.

A *American Spine Injury Association* (ASIA - Associação Americana do Trauma Raquimedular) desenvolveu, em 1992, padrões para a avaliação e classificação neurológica do TRM, que apresentam, no momento, grande aceitação mundial (DELFINO, 2005) (Fig. 5). A avaliação neurológica é fundamentada na sensibilidade e na função motora e possui uma etapa compulsória, com base na qual são determinados os níveis da lesão neurológica, motor e sensitivo, e obtêm-se números que, em conjunto, fornecem um escore. A outra etapa é opcional (avaliação da sensibilidade profunda, da propriocepção, da dor profunda) e não interfere na formação do escore, mas acrescenta importantes informações à avaliação clínica dos pacientes.

Avaliação radiográfica

A avaliação radiográfica dos pacientes com suspeita de fratura da coluna torácica ou lombar deve ser realizada por meio de radiografias convencionais em posições AP e perfil. Havendo confirmação da fratura, deve ser realizada radiografia em perfil de toda a extensão da coluna, incluindo as junções craniovertebral e lombossacral, com a finalidade de diagnosticar outras fraturas não-contíguas, embora seja reconhecido que esse tipo de avaliação é estático e oferece informações limitadas acerca da estabilidade dinâmica da coluna vertebral (CHAKERA; BEDBROOK; BRADLEY, 1988). Cerca de 3 a 5% dos pacientes apresentam fraturas múltiplas da coluna vertebral.

Calenoff, Geimere Rosen (1979) observaram que 4,5% dos indivíduos possuem fraturas combinadas e descreveram três padrões de associação de fraturas.

A avaliação mais rápida e prática consiste na realização das radiografias em posições AP e perfil da coluna vertebral, que permitem o reconhecimento das lesões das três colunas e fornecem base para identificar o tipo específico de fratura. Nas radiografias em posição AP, as vértebras devem ser examinadas no sentido craniocaudal à procura de deslocamentos ou angulação das vértebras no plano coronal (frontal), aumento do diâmetro lateral do corpo vertebral, aumento da distância interpedicular, diminuição da altura do corpo vertebral, alinhamento dos processos espinhosos, aumento da distância entre os processos espinhosos, integridade da lâmina e da parte interarticular, continuidade das facetas articulares, fratura do processo transversal e fratura ou luxação da costela. Além das lesões ósseas descritas, deve ser também observada a presença de hemotórax, de pneumotórax, de ar ou de líquido intraperitoneal, que pode estar relacionada às lesões associadas.

As radiografias em perfil permitem a avaliação de deslocamentos no plano sagital, perda da altura do corpo e do disco intervertebral, aumento da distância entre os processos espinhosos, continuidade da junção entre a lâmina, o pedículo e o corpo vertebral e a curvatura sagital da coluna vertebral. A medida do ângulo de cifose ou índice sagital possibilita, ainda, a avaliação da estabilidade do segmento vertebral. Nas radiografias em perfil é possível avaliar perda de altura ou diminuição da parede posterior do corpo vertebral e retroversão óssea no canal vertebral. Entretanto, o grau de comprometimento do canal vertebral é subestimado, em alguns casos.

Nos pacientes politraumatizados e inconscientes, é recomendada a realização de radiografias em posições AP e perfil de toda a extensão da coluna vertebral, com a finalidade

de evitar que fraturas possam passar despercebidas, devido à falta de dados na anamnese ou no exame físico. Na coluna torácica, principalmente na sua parte proximal, é muito difícil a visualização das vértebras, em decorrência da superposição das várias estruturas anatômicas sendo necessária, portanto, a realização de radiografias na posição de nadador ou perfil, para a identificação de lesões entre CVII e TIII.

As radiografias oblíquas e a planigrafia nos planos frontal (coronal) ou sagital fornecem a melhor visualização de algumas estruturas que não são nitidamente observadas nas radiografias convencionais. Contudo, essas técnicas têm sido superadas pela utilização da tomografia computadorizada e pela possibilidade da realização das reconstruções sagitais.

A tomografia computadorizada possui um importante papel na avaliação das fraturas da coluna vertebral, permitindo a avaliação de todo o anel ósseo que circunda o canal vertebral, em especial a parede posterior do corpo vertebral, identificando áreas de compressão das estruturas nervosas e quantificando o grau da compressão. As estruturas posteriores da vértebra podem, também, ser mais bem visualizadas por meio da tomografia computadorizada, e a reconstrução tridimensional, por tal técnica, ampliou suas vantagens, possibilitando a visualização de deformidades e deslocamentos no plano axial e de fraturas horizontais a partir da vértebra. A tomografia computadorizada permite a avaliação de toda a extensão da coluna vertebral sem a necessidade de mudança de posicionamento do paciente, o que é de especial importância nas lesões instáveis. A possibilidade das reconstruções tridimensionais nos planos sagital e coronal eliminou a desvantagem desse instrumento para a avaliação de lesões no plano horizontal e de desvios no eixo axial.

É possível a realização simultânea de mielografia e tomografia computadorizada, que permitem a visualização do contorno do saco dural e da emergência de suas raízes nervosas. A mielotomografia está indicada nas situações em que há discrepância entre o déficit neurológico e as lesões ósseas observadas nas radiografias. Além disso, permite a observação de arrancamentos ou de anomalias das raízes nervosas.

A realização isolada da mielografia foi suprimida, pelo amplo uso da tomografia computadorizada e da ressonância magnética. A mielografia pode ser executada durante o ato cirúrgico para o controle do diâmetro do canal vertebral, apesar de existir a possibilidade dessa avaliação por meio de ultra-sonografia, que é uma técnica menos invasiva. Outra desvantagem da mielografia é que ela não identifica a causa do bloqueio do meio de contraste.

A ressonância magnética possibilita a observação e a delimitação dos tecidos moles e de suas lesões, principalmente ligamentos, disco intervertebral e medula espinal. Tal exame permite a localização do nível da lesão da medula espinal e a diferenciação entre edema e hematoma, que apresenta grande importância no prognóstico da lesão. Ao contrário do hematoma, o edema tem bom prognóstico com relação à recuperação funcional, sendo caracterizado pela visualização de medula espinal normal ou espessada em T1 e com um sinal hiperintenso em T2. O hematoma apresenta sinal hipointenso e heterogêneo em T1 e, em T2, sinal hipointenso com borda de hiperintensidade.

A ressonância magnética é indicada para todos os traumatismos da coluna vertebral que apresentem déficit neurológico. De forma mais específica, é recomendada para situações em que existe discordância entre os achados do exame neurológico e da radiografia, como, por exemplo, nas lesões discoligamentares.

Classificação

Na avaliação de uma lesão, a reconstituição das condições do trauma pode ser possível por meio da história e do exame físico, mas o único critério objetivo para a classificação das lesões permanece sendo a análise e a interpretação das imagens fornecidas por radiografias ou exames de imagens mais sofisticados. A obtenção de dados relacionados à morfológica da lesão permite a dedução de seu mecanismo mais provável e a sua classificação.

As três forças que produzem os mecanismos básicos de lesão mencionados são a *compressão*, a *distração* e a *rotação*. Desse modo, a análise da morfologia da fratura possibilita a determinação da patogênese da lesão. A perda da altura do corpo vertebral está relacionada às forças de compressão; a ruptura anterior ou posterior, às forças de distração; e os desvios rotacionais, à rotação. As lesões da coluna vertebral são, na realidade, o resultado da combinação desses mecanismos (Fig. 6). Esses conceitos orientaram a organização da classificação das fraturas da coluna torácica e lombar por Magerl e colaboradores (1994), a qual, no momento, é adotada pelo Grupo AO.

Existem três tipos básicos de fraturas em tal classificação: Tipos A, B e C. Nas fraturas do Tipo A, forças de compressão causam fraturas por compressão e explosão; nas fraturas do Tipo B, forças de distração ocasionam roturas transversas que podem ser anteriores ou posteriores; e, nas do Tipo C, o torque axial produz lesões rotacionais (Fig. 6).

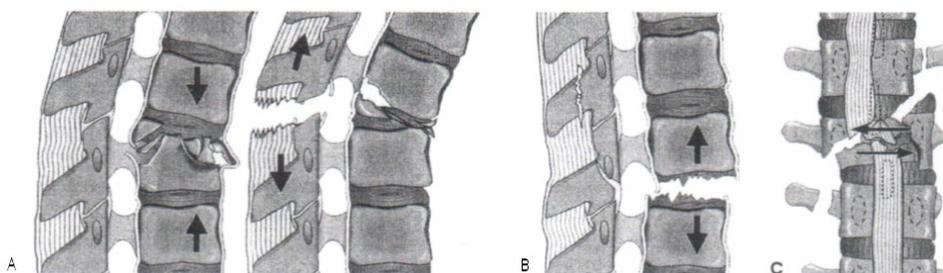


Figura 6 - Mecanismos básicos de lesão.
(A) Compressão. (B) Distração. (C) Rotação.

Os três tipos básicos de fraturas são classificados em grupos e subgrupos com base na morfologia mais detalhada da fratura, permitindo uma descrição mais precisa. Existe progressão da gravidade da fratura nessa classificação, de modo que a gravidade aumenta do Tipo A para o Tipo C e dentro dos grupos e subgrupos, considerando-se, também, a instabilidade e o prognóstico das lesões (Quadro 1).

Tipo	Grupo	Subgrupo	
A: Compressão	A 1: impactadas	▪ A 1.1 Impacção da placa vertebral	
		▪ A 1.2 Encunhamento	
		▪ A1.3 Colapso do corpo	
	<i>A2:sp/it</i>	▪ A2.1 Sagital	
		▪ A2.2 Coronal	
		▪ A2.3 Pinça	
	A3: explosão	▪ A3.1 Incompleta	
		▪ A3.2 <i>Bursl-spiil</i>	
		▪ A3.3 Completa	
	B: Distração	B1: lesão ligamentar posterior	▪ B 1.1 Rotura transversa do disco
B 1.2 Rotura do disco + fratura Tipo A			
B2: lesão óssea posterior			▪ B2.1 Fratura transversa (fratura de Chance)
		B2.2 Espondilólise com lesão do disco	
		▪ B2.3 Espondilólise + fratura Tipo A	
B3: hiperextensão		▪ B3.1 Subluxação em hiperextensão	
		B3.2 Espondilólise com hiperextensão	
		▪ B3.3 Luxação posterior	
C: Rotação		C1: Tipo A + rotação	▪ C1.1 Impacção
			<i>C1.2Spiil</i>
			▪ C1.3 Explosão
		C2: Tipo B + rotação	▪ C2.1 Lesão B 1 + rotação
	▪ C2.2 Lesão B2 + rotação		
	▪ C2.3 Lesão B3 + rotação		
	C3: cisalhamento e rotação	▪ C3.1 <i>Slice</i>	
▪ C3.2 Oblíqua			

Quadro 1 – Tipos, grupos e subgrupos da classificação de Magerl e cols. (1994).

Fraturas do Tipo A: compressão do corpo vertebral

As fraturas do Tipo A são causadas por força de compressão axial, associada ou não à flexão. Nesse grupo de fraturas, a altura do corpo vertebral está diminuída e os ligamentos posteriores estão intactos, não ocorrendo translação no plano sagital (Quadro 2).

Tipo A: Compressão do corpo vertebral	
A 1. Fraturas impactadas	
A 1.1: impacção da placa vertebral	
A 1.2: fratura por encunhamento	
A 1.3: colapso do corpo vertebral	
A 2. <i>Splil</i> (separação)	
A 2.1: sagital	
A 2.2: coronal	
A 2.3: pinça (<i>pincer fracture</i>)	
A 3. Fraturas tipo explosão	
A 3.1: incompletas	
A 3.2: <i>bursl-splil</i>	
A 3.3: completas	

Quadro 2 – Fraturas do Tipo A: grupos e subgrupos

Grupo A1: fraturas impactadas

A deformidade do corpo vertebral ocorre, devido principalmente, à compressão do osso esponjoso do corpo vertebral. A coluna posterior está íntegra e não há compressão do canal vertebral. Essas lesões são estáveis, e o déficit neurológico raramente ocorre (Fig. 7).

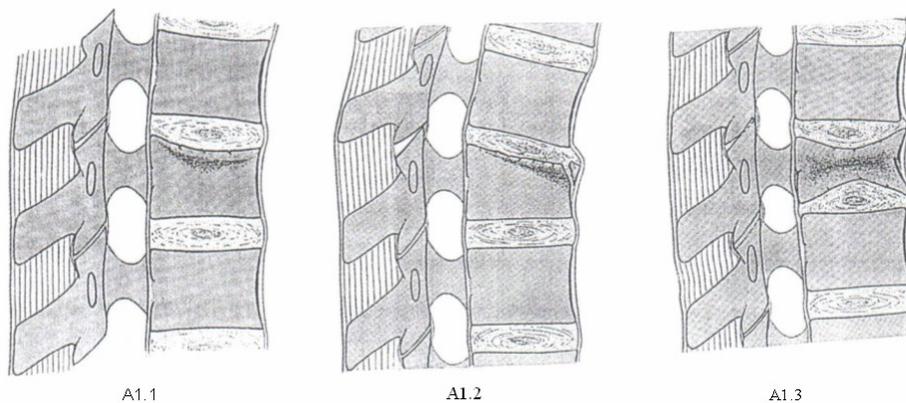


Figura 7 – Fraturas do Tipo A: impactadas.
(A 1.1) Impacção da placa vertebral. (A 1.2) Encunhamento. (A 1.3) Colapso do corpo.

- A 1.1: impacção da placa terminal. A placa vertebral terminal apresenta a forma de ampulheta, a parede posterior do corpo vertebral está íntegra, e o encunhamento é inferior a 5°.
- A 1.2: fratura-encunhamento. A redução da altura do corpo vertebral resulta em angulação superior a 5°, e a parte posterior do corpo vertebral permanece íntegra. A redução da altura do corpo vertebral pode ocorrer na parte superior, ântero-lateral ou inferior.
- A 1.3: colapso do corpo vertebral. Esse tipo de lesão é observado em pacientes com osteoporose, e ocorre perda simétrica do corpo vertebral sem extrusão significativa dos fragmentos, de modo que o canal vertebral não é comprimido. O corpo vertebral apresenta aspecto em "espinha de peixe" nos casos em que esse tipo de fratura está associado a grande impacção da placa terminal. Compressões graves do corpo vertebral podem estar associadas a extrusão de fragmentos do corpo vertebral para o interior do canal, podendo provocar compressão da medula ou da cauda equina. Contudo, essas lesões apresentam as características das fraturas do tipo explosão, devendo ser enquadradas em tal grupo.

Grupo A 2: *split fractures* (separação)

Nesse grupo de fraturas, o corpo vertebral está dividido nos planos coronal ou sagital, enquanto o fragmento principal apresenta graus variáveis de desvio. Nas situações em que o desvio do fragmento principal é muito grande, a falha é preenchida com material do disco intervertebral, que pode resultar em não-consolidação da fratura. A coluna posterior não está acometida, e sua associação com déficit neurológico é incomum (Fig. 8).

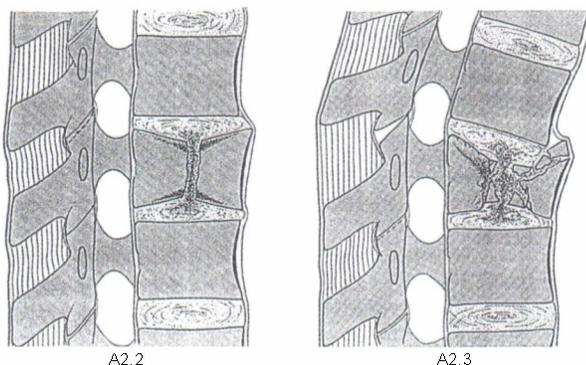


Figura 8 – Fraturas do Tipo A 2: separação (*split*).
 (A 2.2) Separação coronal. (A 2.3) Pinça (*pincer fracture*).

Grupo A3: fraturas tipo explosão

Nesse grupo de fraturas, o corpo vertebral apresenta cominuição parcial ou completa, com extrusão centrífuga de seus fragmentos. Os fragmentos da parede posterior estão desviados para o interior do canal e são causa do déficit neurológico, que é elevado e aumenta dentro dos subgrupos desse tipo de fratura. O complexo ligamentar posterior encontra-se íntegro, podendo ocorrer fenda vertical ao longo do arco vertebral ou do processo espinhoso. Essa fenda não apresenta importância do ponto de vista da estabilidade da fratura, e, em algumas ocasiões, fibras nervosas extrudem pela lesão da dura-máter e ficam presas na fenda (Fig. 9).

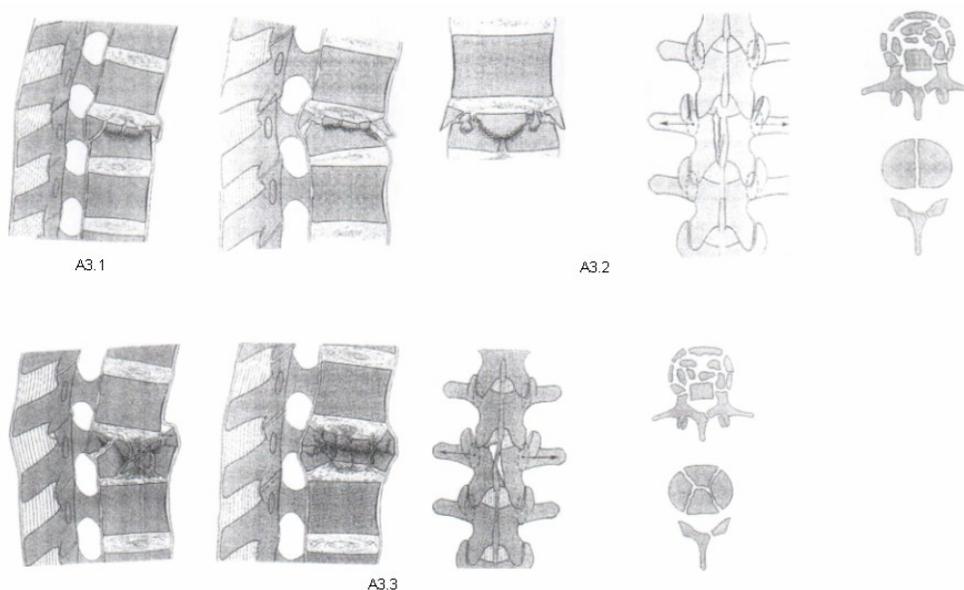


Figura 9 – Fraturas do Tipo A 3: explosão.
(A 3.1) Incompleta. (A 3.2) *Burst-split*. (A 3.3) Completa.

- A3.1: fratura tipo explosão incompleta. A parte superior ou inferior do corpo vertebral apresenta cominuição, enquanto a outra parte permanece intacta. A estabilidade dessas fraturas está reduzida às forças de flexão e compressão, e os fragmentos da parede posterior do corpo vertebral podem apresentar desvio adicional quando submetidos a tais forças.
- A3.2: *burst-split*. Nesse tipo de fratura, a metade da vértebra (mais freqüentemente a superior) apresenta cominuição, enquanto a outra, fenda no plano sagital. Tais fraturas são mais instáveis, às forças de flexão e compressão, e apresentam maiores índices de lesão neurológica, do que as fraturas tipo explosão incompletas.

- A3.3: fraturas tipo explosão completas. Todo o corpo vertebral apresenta cominuição, e essas fraturas são instáveis às forças de flexão e compressão, que causam redução adicional da altura do corpo vertebral. O diâmetro do canal vertebral em geral se encontra muito reduzido pelos fragmentos da parede posterior do corpo vertebral. A porcentagem de lesões neurológicas é elevada.

Nas fraturas do Tipo A, não ocorre desvio translacional ou no plano horizontal, e a diminuição da altura do corpo vertebral, que costuma ocorrer em sua parte anterior, ocasiona a cifose, que é o achado radiográfico mais freqüente nesse tipo de fratura.

A distância entre os processos espinhosos está discretamente aumentada nas fraturas com encunhamento e cuja parede posterior do corpo vertebral se encontra intacta. O aumento significativo da distância entre os processos espinhosos indica, às vezes, a presença de lesão posterior por distração, a qual, todavia, é característica das fraturas do Tipo B.

Os fragmentos da parede posterior podem estar desviados para o interior do canal vertebral, mas não apresentam desvio cranial ou rotação. Esses fragmentos possuem, na tomografia computadorizada, aspecto denso e liso de sua borda posterior, enquanto a borda anterior é ligeiramente apagada.

Fraturas do Tipo B: lesão por distração

Nesse tipo de fratura, a rotura e o alongamento dos elementos posteriores (Grupo B1 e B2) são causados pelo mecanismo de flexão-distração, enquanto o de hiperextensão (com ou sem cisalhamento anterior) é o responsável pela rotura e pelo alongamento anterior (Grupo B3) (Fig. 6).

Nas lesões do Grupo B1, ocorre rotura principalmente ao longo das estruturas discoligamentares e, no Grupo B2, ao longo dos elementos ósseos posteriores da vértebra. A lesão pode, ainda, estender-se até o corpo vertebral por meio da sua compressão, e, desse modo, as fraturas do Tipo A reaparecem nesses dois grupos (B1 e B2).

A translação e o deslocamento sagital podem aparecer em tal fratura, e, se não observados nas radiografias, deve-se considerar o potencial desse tipo de deslocamento que tais fraturas apresentam (Quadro 3).

Tipo B: Lesão por distração

- B 1. Lesão posterior predominantemente ligamentar
 B 1.1: rotura transversa do disco intervertebral
 B 1.2: associada a fratura do Tipo A do corpo vertebral
- B 2. Lesão posterior predominantemente óssea
 B 2.1: fratura transversa da vértebra (fratura de Chance)
 B 2.2: espondilólise com lesão do disco intervertebral
 B 2.3: espondilólise com fratura do Tipo A do corpo vertebral
- B 3. Lesão em hiperextensão
 B 3.1: subluxação em hiperextensão
 B 3.2: espondilólise com hiperextensão
 B 3.3: luxação posterior

Quadro 3 – Fraturas do Tipo B: grupos e subgrupos

Grupo B1: rotura posterior predominantemente ligamentar

A rotura do complexo ligamentar posterior associada a subluxação bilateral, luxação ou fratura da faceta articular é a principal lesão desse grupo de fraturas, a qual, está associada à rotura transversa do disco intervertebral ou à fratura Tipo A do corpo vertebral.

As lesões puras em flexão-distração são instáveis em flexão, enquanto as luxações puras são instáveis em flexão e cisalhamento. As fraturas do Tipo B1 associadas à fratura do corpo vertebral do Tipo A são, além disso, instáveis à compressão axial (Fig. 10). O déficit neurológico é freqüente e causado pelo desvio translacional e/ou retropulsão de fragmentos do corpo vertebral para o interior do canal.

B1.1: associada a rotura transversa do disco intervertebral

As lesões desse grupo subdividem-se, ainda, em subluxação em flexão, luxação anterior e subluxação ou luxação anterior com fratura facetária (Fig. 10).

B1.2: rotura do disco intervertebral associada a fratura do Tipo A do corpo vertebral

Tal combinação pode ocorrer se o eixo transversal do momento de flexão fica situado próximo à parede posterior do corpo vertebral. Desse modo, o momento de flexão pode ocasionar a rotura transversa da coluna posterior e, ao mesmo tempo, a compressão do corpo vertebral, que corresponde às fraturas do Tipo A. Esse subgrupo é classificado, ainda, em subluxação em flexão, luxação anterior associada a fraturas Tipo A e luxação anterior associada a fratura facetária. São lesões altamente instáveis e, com freqüência, relacionadas a paraplegia completa (Fig. 10).

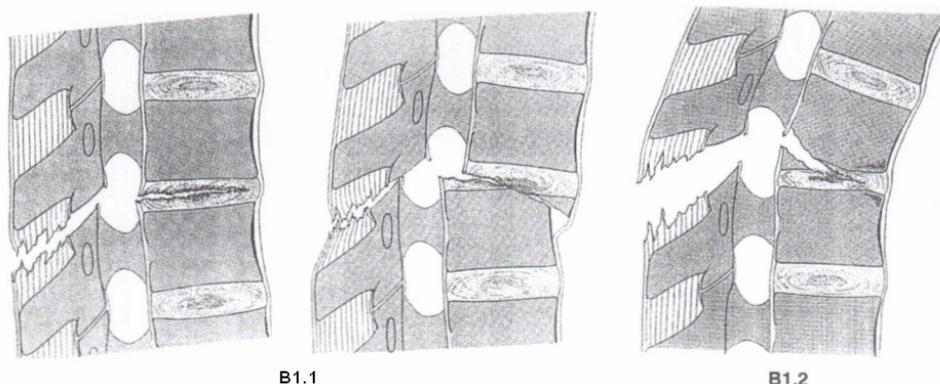


Figura 10 – Fraturas do Subgrupo 81: lesão ligamentar posterior.
(B 1.1) Rotura transversa do disco intervertebral.
(B 1.2) Rotura do disco associada a fratura Tipo A.

Grupo B2: rotura posterior predominantemente óssea

O principal critério para o enquadramento das lesões nesse grupo é a ruptura da coluna posterior através da lâmina, dos pedículos ou do istmo. Como ocorre no Grupo B1, tais lesões podem estar associadas a ruptura transversa do disco intervertebral ou a fratura do Tipo A (Fig. 11).

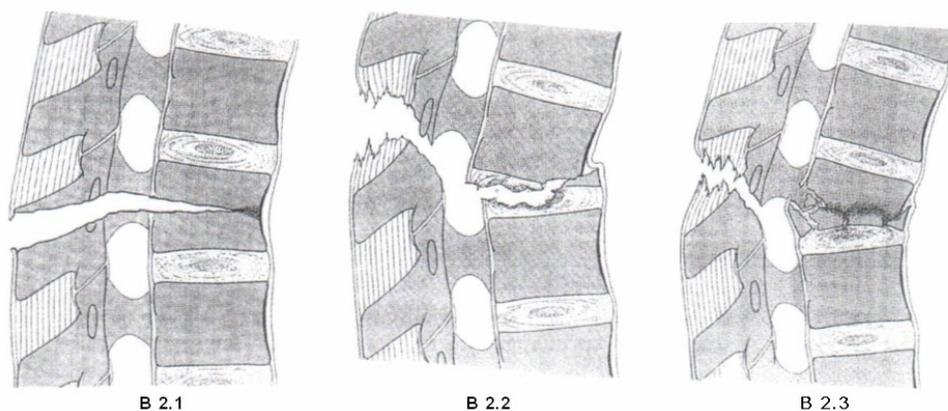


Figura 11 – Fraturas do Subgrupo B 2: lesão posterior predominantemente óssea.
(B 2.1) Fratura transversa da vértebra (Chance).
(B 2.2) Espondilólise com lesão do disco intervertebral.
(B 2.3) Espondilólise com fratura Tipo A do corpo vertebral.

B2.1: fratura transversa das duas colunas (fratura de Chance). Em geral, ocorre na coluna lombar superior e é instável em flexão. Possui excelente potencial de consolidação, por ser uma lesão puramente óssea.

B2.2: espondilólise com lesão do disco intervertebral.

- B2.2.1: ruptura ao longo do pedículo e do disco. Trata-se de uma variante rara, caracterizada por fratura horizontal no arco vertebral, que se estende inferiormente pela base do pedículo.
- B2.2.2: rotura ao longo da parte interarticular e do disco (flexão-espondilólise).

B2.3: espondilólise com fratura do Tipo A do corpo vertebral.

- B2.3.1: fratura ao longo do pedículo associada a fratura do Tipo A.
- B2.3.2: fratura ao longo do istmo associada a fratura do Tipo A.

A presença de edema, hematoma subcutâneo, dor acentuada no local da lesão e espaço entre os processos espinhosos são sinais clínicos indicativos de lesão por distração dos elementos posteriores. A deformidade cifótica pode estar presente, e o desnivelamento entre os processos espinhosos sinaliza desvio translacional.

Os achados radiográficos típicos das lesões Tipos B1 e B2 são: cifose com aumento significativo da distância entre os processos espinhosos, translação anterior, subluxação bilateral, luxação, fratura bilateral da faceta articular, avulsão da borda posterior do corpo vertebral, pequena fratura por cisalhamento da borda anterior da placa terminal, fratura horizontal e fratura por avulsão do ligamento supra-espinal. Nas lesões dos Tipos B1 e B2 associadas à fraturas do tipo explosão, o fragmento da parede posterior do corpo vertebral costuma estar desviado no sentido posterior e cranial. Algumas vezes, ele se encontra rodado até 90° ao redor do eixo transversal, e sua superfície correspondente à placa terminal fica em contato com o corpo vertebral. Ao contrário das fraturas do Tipo A, a borda anterior do fragmento aparece densa e lisa na tomografia computadorizada, enquanto a borda posterior apresenta-se borrada. Esse fenômeno tem sido denominado de sinal cortical reverso.

Grupo B3: rotura anterior ao longo do disco intervertebral

As lesões em hiperextensão são raras, e a rotura, que tem sua origem na parte anterior, pode ficar limitada à coluna anterior ou estender-se posteriormente. Os cisalhamentos ântero-posteriores causam rotura das duas colunas (Fig. 12).

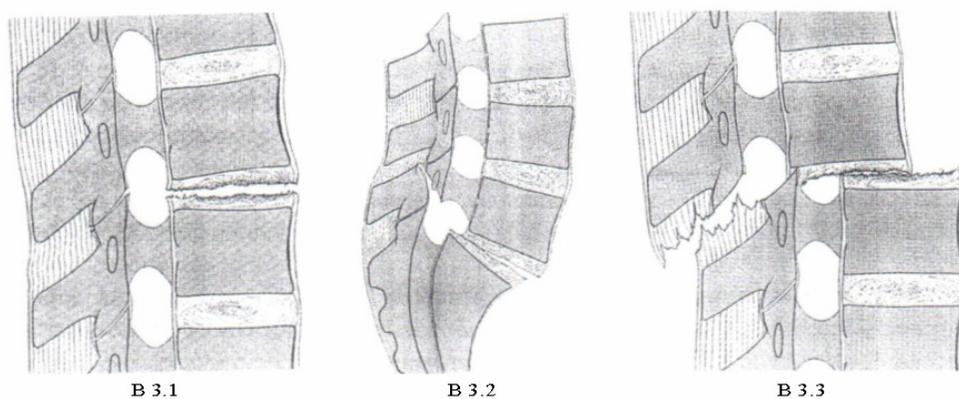


Figura 12 – Fraturas do Subgrupo B 3: lesão por hiperextensão-ruptura ao longo do disco intervertebral.

(B 3.1) Subluxação em hiperextensão.

(B 3.2) Espondilólise com hiperextensão.

(B 3.3) Luxação posterior.

- B3.1: subluxação em hiperextensão. Trata-se de uma lesão discoligamentar pura, que reduz de forma espontânea e é difícil de ser diagnosticada. A presença de alargamento do espaço discal, que pode ser confirmado pela ressonância magnética, indica a presença de tal lesão.
- B3.2: espondilólise com hiperextensão. Ao contrário do que ocorre com a espondilólise em flexão, o diâmetro sagital do canal vertebral é alargado à medida que o corpo vertebral desloca-se anteriormente, enquanto a lâmina permanece em seu lugar, não havendo lesão das estruturas nervosas.
- B3.3: luxação posterior. Uma das lesões mais graves da coluna lombar, frequentemente associada a paraplegia completa.

Fraturas do Tipo C: lesão dos elementos anteriores e posteriores com rotação

Três grupos de lesões que apresentavam padrões semelhantes foram concentrados nas fraturas do Tipo c: Tipo A associado a rotação, Tipo B associado a rotação e lesões do tipo cisalhamento-rotação. Excluindo-se algumas raras exceções, as lesões do Tipo C são os traumas mais graves da coluna torácica e lombar, estando associadas a maior porcentagem de déficit neurológico. A lesão das estruturas nervosas é causada pelo deslocamento de fragmentos ósseos para o interior do canal vertebral ou pelo esmagamento das estruturas nervosas, devido ao desvio translacional (Quadro 4).

Tipo C: lesão por rotação

C1 Lesões do Tipo A associadas a rotação (lesões por compressão associadas a rotação)

C 1.1: impactada

C 1.2: *split* (separação)

C 1.3: explosão

C2 Lesões do Tipo 8 associadas a rotação

C 2.1: lesões do Tipo 81 + rotação

C 2.2: lesões do Tipo 82 + rotação

C 2.3: lesões do Tipo 83 + rotação

C3 Lesões por cisalhamento e rotação

C 3.1: fratura tipo *slice*

C 3.2: fratura oblíqua

Quadro 4 - Fraturas do Tipo C: grupos e subgrupos

As características comuns do Tipo C são lesão dos elementos anteriores e posteriores da coluna vertebral, desvio rotacional, potencial para desvio translacional em todas as direções no plano horizontal, lesão de todos os ligamentos longitudinais e do disco, fratura do processo articular (geralmente unilateral), fratura do processo transversal, luxação da costela ou fratura próxima à vértebra, avulsão lateral da placa vertebral, fratura irregular do arco neural e fratura assimétrica do corpo vertebral. Esses achados, típicos do torque axial, estão associados aos padrões básicos das lesões dos Tipos A e B, que ainda podem ser identificados. Uma vez que os padrões de lesões dos Tipos A e B já foram apresentados, a descrição das lesões do Tipo C ficará restrita somente às características das lesões especiais desse grupo (Figs. 13 a 15).

Grupo C1: fraturas do Tipo A com rotação

Reúne as fraturas por encunhamento, separação (*split*) ou explosão, que estão associadas a rotação. Nas lesões do Tipo A associadas a rotação, uma das partes laterais do corpo vertebral permanece intacta, de modo que o contorno normal do corpo vertebral (vértebra-fantasma) pode aparecer na radiografia em perfil, juntamente com a fratura (Fig. 13).

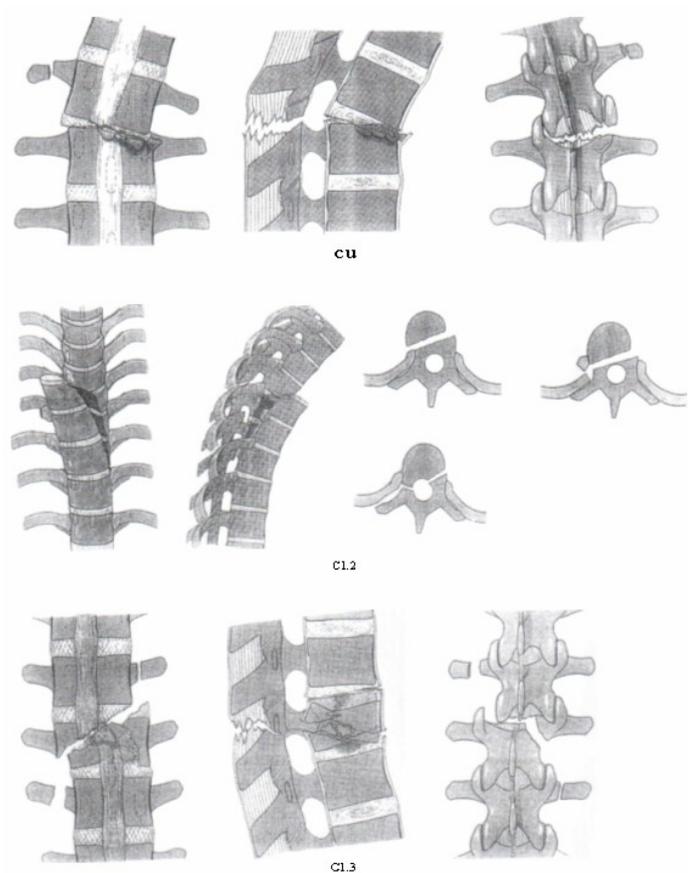


Figura 13 – Fratura do Subgrupo C 1: lesões do Tipo A associadas a rotação. (CU) Impacção. (C 1.2) Separação (*split*). (C 1.3) Explosão.

Grupo C2: fraturas do Tipo B com rotação

As lesões mais frequentes do Tipo C2 são as variantes da flexão-subluxação associadas a rotação. As luxações unilaterais são menos comuns (Fig. 14).

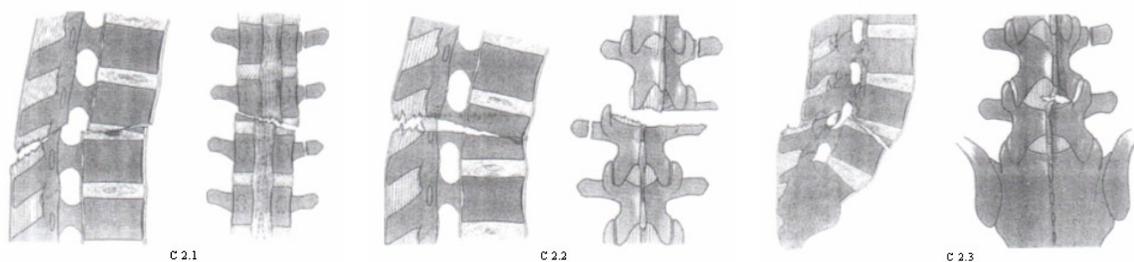


Figura 14 – Fraturas do Subgrupo C2: fraturas do Tipo B associadas a rotação. (C 2.1) Lesão Tipo B1 mais rotação. (C 2.2) Lesão Tipo B2 mais rotação. (C 2.3) Lesão Tipo B3 mais rotação.

Grupo C3: fraturas por cisalhamento e rotação As fraturas desse grupo são causadas por um mecanismo envolvendo rotação e cisalhamento. Podem ser identificadas nas radiografias como uma linha de fratura oblíqua ao longo do corpo vertebral. A primeira fratura do subgrupo é a descrita em 1970 por Holdsworth e denominada de *slice fracture*, na qual a cunha óssea está cisalhada próxima à placa terminal. O outro tipo de fratura do subgrupo é identificado por lesão oblíqua, que se estende de uma borda à outra do corpo vertebral (Fig. 15).

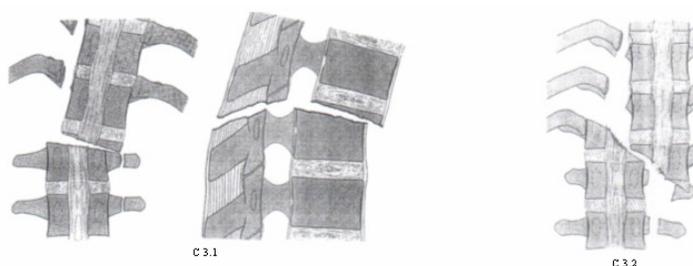


Figura 15 – Fraturas do Subgrupo C3: lesão por cisalhamento e rotação. (C3.1) Fratura tipo *slice*. (C3.2) Fratura oblíqua.

Instabilidade

O termo instabilidade apresenta pouca utilidade quando não é especificado o parâmetro para o qual determinada estrutura física não resiste após a aplicação de certa força. A definição de Whitesides acerca da instabilidade traumática da coluna vertebral é a que mais auxilia no entendimento dessa condição:

"Uma coluna vertebral estável deve ser capaz de suportar forças de compressão anterior através do corpo vertebral, forças de tensão posterior e rotação, sendo capaz de manter o corpo ereto, sem o aparecimento de cifose progressiva, e proteger o canal vertebral de lesões adicionais" (apud WHITE; PANJABI, 1978).

Segundo tal definição, qualquer redução da capacidade da coluna vertebral em suportar forças de compressão, tensão ou rotação na posição ereta pode ser considerada instabilidade. As fraturas do Tipo A seriam primariamente instáveis às forças de compressão; as do Tipo B, às forças de distração; e as do Tipo C, às forças de rotação.

Ainda que a instabilidade possa ser definida como a perda da resistência a uma força primária, é necessária uma definição mais precisa do tipo e do grau da instabilidade para a elaboração do tratamento. Existem lesões cuja estabilidade ou instabilidade pode ser claramente definida quando submetidas a forças de diferentes direções e magnitudes, e, entre esses dois grupos de lesões, observam-se fraturas cuja instabilidade varia conforme a magnitude e a direção da força, além das lesões com instabilidade parcial ou estabilidade residual. Como exemplo, pode-se citar a maioria das fraturas do Tipo A, que são instáveis à compressão e estáveis a forças de distração, cisalhamento e rotação. Uma luxação anterior é instável a forças de flexão e cisalhamento anterior e estável a forças de extensão e compressão após a sua redução. O tipo de instabilidade presente e a estabilidade residual devem ser considerados na seleção do tratamento, que tem por objetivo a restauração da estabilidade por meio do menor consumo e da menor morbidade possíveis.

As fraturas do Tipo A podem apresentar vários graus de instabilidade à força de compressão, dependendo da extensão da lesão do corpo vertebral, ocorrendo o mesmo com a estabilidade a forças de flexão, que pode estar íntegra ou reduzida, dependendo do grau de lesão do corpo vertebral. No entanto, a estabilidade à flexão nunca é totalmente perdida (como pode ocorrer com a estabilidade à compressão), pois o complexo ligamentar posterior encontra-se íntegro nesse tipo de fratura. Não há translação no plano horizontal, e, na verdade, as únicas fraturas estáveis ocorrem no Tipo A, sendo que a estabilidade diminui de forma progressiva das fraturas estáveis A1 para as fraturas instáveis A3.

A integridade do complexo ligamentar posterior e do ligamento longitudinal anterior é a responsável pela manutenção da resistência às forças de distração, que é muito importante em algumas modalidades de tratamento que aplicam tração longitudinal (Harrington, fixador interno), não resultando em afastamento excessivo no nível da fratura.

A coluna vertebral é estável em extensão devido à integridade do ligamento longitudinal anterior, e os elementos posteriores mantêm a função de estabilização. A extensão pode ser utilizada para a redução das fraturas do Tipo A nos tratamentos conservadores, pois os elementos posteriores podem atuar como fulcro. No entanto, esse princípio não pode ser aplicado nas fraturas do tipo explosão completa, que apresentam acentuado afastamento da lâmina.

Nas fraturas dos Grupos B1 e B2, a estabilidade à flexão está completamente perdida, devido à rotura transversa posterior, que, algumas vezes, está associada à perda da estabilidade para o cisalhamento anterior. Nas lesões associadas a fraturas do Tipo A, a

instabilidade está ligada à redução da estabilidade à compressão axial. A estabilidade à extensão costuma estar preservada pela integridade do ligamento longitudinal anterior, que, às vezes, encontra-se apenas descolado do corpo vertebral. Luxação ou subluxação anterior podem ocorrer, e, mesmo na sua ausência, o potencial para translação no plano sagital deve ser considerado.

Nas fraturas dos Grupos B1 e B2, a aplicação de forças de distração posterior pode resultar em cifose ou mesmo em afastamento excessivo das vértebras. A estabilização nesses tipos de lesão deve ser realizada por meio da aplicação de compressão posterior e restauração da resistência da coluna anterior às forças de compressão, quando necessário. A estabilização de tais fraturas pode ser obtida pelo tratamento conservador - imobilização em hiperextensão - que é adequada para lesões predominantemente ósseas, nas quais a integridade das facetas articulares impede a translação anterior. A abordagem conservadora pode ser também utilizada na fratura transversa das duas colunas (B2.1), pois o atrito da grande superfície óssea fraturada impede o desvio anterior. No entanto, o tratamento cirúrgico (fixação e artrodese) deve ser realizado nas lesões discoligamentares, que possuem baixo potencial de cicatrização e conseqüente possibilidade de instabilidade crônica.

As lesões do Grupo B3 são instáveis à extensão e, quando reduzidas, são estáveis à compressão axial. As fraturas que apresentam o complexo ligamentar posterior íntegro são também estáveis à flexão, contrariamente às lesões das estruturas posteriores (luxação posterior e alguns traumas com perda da resistência a tensão e cisalhamento).

As fraturas do Tipo C são instáveis ao torque axial, e a maioria dos casos apresenta, ainda, a instabilidade característica dos Tipos A e B. A instabilidade rotacional é causada pelo próprio padrão de fratura do corpo vertebral ou pela avulsão das conexões de partes moles (disco, ligamentos, músculos) e de fraturas de estruturas ósseas que influenciam a rotação (processo transverso e costela). Com exceção de algumas fraturas incompletas de tal grupo, as fraturas do Tipo C são os traumas mais instáveis, apresentando a maior incidência de lesão neurológica associada. O potencial para translação horizontal em todas as direções está presente na maioria dos casos. Uma vez que essas lesões podem reduzir de forma espontânea, a translação pode não ser observada nas radiografias.

O tratamento cirúrgico é o de escolha nas lesões do Tipo C, devido a seu alto grau de instabilidade e baixo potencial de cicatrização das estruturas discoligamentares. Enquanto nas lesões dos Tipos A e B a fixação interna resiste ao encurtamento, à flexão ou à extensão e,

algumas vezes, ao cisalhamento sagital, nas lesões rotacionais do Tipo C, a fixação interna resiste ao torque axial e, em alguns casos, ao cisalhamento no plano horizontal.

Tratamento

A restauração da anatomia e das condições fisiológicas do segmento vertebral lesado, o restabelecimento da função máxima do paciente e da estabilidade do segmento vertebral lesado, a presença de dor residual mínima, a recuperação do déficit neurológico, a prevenção de incapacidade futura e de dor residual, o início precoce da reabilitação e o retorno às atividades profissionais são os principais objetivos do tratamento das fraturas da coluna vertebral. A realização de artrodeses curtas e a não-utilização de imobilização externa no período pós-operatório possibilitam que tais objetivos sejam alcançados.

O conhecimento da anatomia e da biomecânica da coluna vertebral, do mecanismo da lesão e de sua estabilidade e das propriedades biológicas e biomecânicas do método de tratamento utilizado são fundamentais para o sucesso terapêutico. Os procedimentos do tratamento sofrem influência direta de fatores como a localização da fratura (TI a TX, TX a LI e LI a LV), a presença de lesões associadas, sua estabilidade (lesões ósseas ou ligamentares), presença de desvios angulares (porcentagem de encunhamento do corpo vertebral), déficit neurológico (normal, lesão incompleta, lesão completa), experiência e filosofia do cirurgião e recursos disponíveis para a realização do tratamento (AEBI et al., 1987; BRIDWELL; DeWALD, 1996; DICKSON, 1990; MÜLLER; MUHR, 1997). A influência desse conjunto de fatores na realização do tratamento das fraturas da coluna esclarece a controvérsia e a discussão relacionadas à abordagem terapêutica das mesmas, pois não existe, até o momento, tratamento universalmente aceito (AEBI et al., 1987; BRIDWELL; DeWALD, 1996; BROWNER et al., 1998; MÜLLER; MUHR, 1997).

As fraturas da coluna toracolombar, em sua maioria, são lesões estáveis e que podem ser tratadas por métodos não cirúrgicos, como repouso no leito, órteses, imobilização gessada ou mobilização precoce. No entanto, a discussão acerca da intervenção cirúrgica ou de sua indicação versus tratamento conservador é que ocupa grande espaço no âmbito desse tema.

A opção de tratamento conservador existe em muitas fraturas da coluna toracolombar. Contudo, o desenvolvimento de novas técnicas e implantes têm possibilitado a realização da abordagem cirúrgica com diminuição do período de hospitalização, início precoce da reabilitação e alcance mais rápido da recuperação máxima das funções do paciente,

especialmente nos portadores de lesão neurológica (BROWNER et al., 1998; CHAPMAN; ANDERSON, 1994; McEVOY; BRADFORD, 1985; RIMOLDI et al., 1992).

Os parâmetros utilizados para a indicação do tratamento cirúrgico estão fundamentados na presença de instabilidade, déficit neurológico e compressão do canal vertebral, ou, ainda, na presença de lesões associadas que impedem a realização através de abordagem conservadora. As indicações absolutas para a realização do tratamento cirúrgico são: lesões abertas com exposição da medula espinal, déficit neurológico após intervalo de tempo sem sintomas, déficit neurológico progressivo, fraturas irreduzíveis por meios conservadores ou risco de lesão neurológica devido à instabilidade (SIEWERT, 1992).

As fraturas isoladas do processo transversal, do processo espinhoso e da parte interarticular têm sido mencionadas como lesões menores (BROWNER et al., 1998; CHAPMAN; ANDERSON, 1994) e, em geral, são causadas por trauma direto ou avulsão resultante da contração muscular. Essas lesões são consideradas estáveis e devem ser tratadas com o objetivo de alívio dos sintomas dolorosos, não sendo necessária imobilização. No entanto, tal conduta deve ser adotada somente após exclusão de instabilidade e de outras lesões. Como exemplo, tem-se a associação da fratura do processo transversal de LV com fraturas do sacro e disfunção da bexiga devido a lesão das raízes nervosas sacrais.

Fraturas do Tipo A

A maioria das fraturas pertencentes a esse grupo é estável, e a lesão está localizada na parte anterior do corpo vertebral, de modo que nenhuma ou mínima lesão está presente na parte posterior, onde as estruturas osteoligamentares estão íntegras (Figs. 16 e 17).

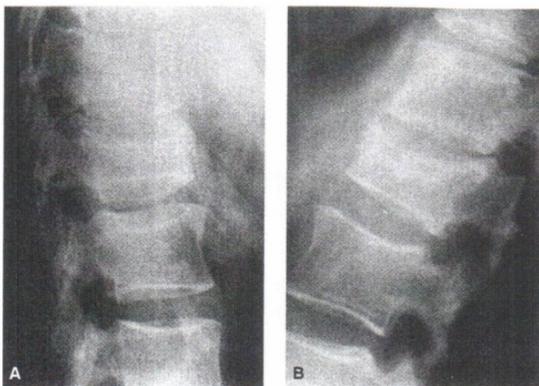


Figura 16 – Fraturas do Tipo A 1.

(A) Radiografia inicial.

(B) Radiografia de acompanhamento meses após o tratamento conservador.

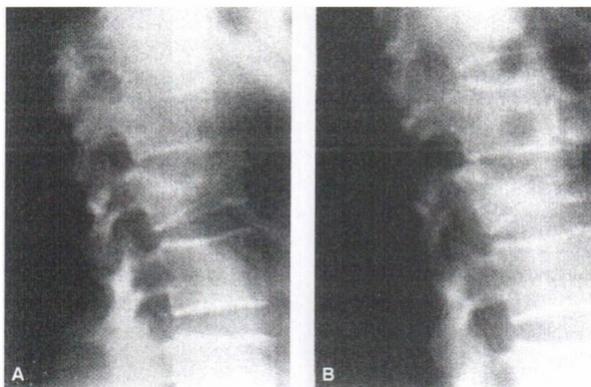


Figura 17 – Fraturas do Tipo A2.

(A) Radiografia inicial.

(B) Radiografia de acompanhamento meses após o tratamento conservador.

O tratamento conservador tem sido indicado nas fraturas com menos de 40 a 50% de encunhamento da parte anterior do corpo vertebral ou na presença de cifose inferior a 25 a 30° (BROWNER et al., 1998; CHAPMAN; ANDERSON, 1994).

O tratamento conservador depende, fundamentalmente, da gravidade da lesão óssea e dos sintomas dos pacientes, podendo ser realizado por meio da utilização de órteses, coletes (TLSO, Jewett) ou imobilização gessada por 6 a 12 semanas. Alguns autores acreditam que as fraturas localizadas na parte superior ou média da coluna torácica não necessitam de imobilização externa, pela estabilidade inerente da caixa torácica. Até mesmo na região toracolombar, a necessidade de imobilização externa tem sido questionada (BROWNER et al., 1998). Schlickewei, Schützhoff e Kuner (1991) não observaram diferença no resultado final do tratamento em pacientes, com fraturas estáveis da coluna toracolombar, tratados por meio de imobilização externa ou mobilização precoce, e que foram acompanhados por, em média, 2,5 anos.

O tratamento cirúrgico está indicado na presença de encunhamento do corpo vertebral acima de 40 a 50% ou cifose superior a 25 a 35°. Nessas situações, há lesão dos ligamentos posteriores e grande potencial de colapso e desenvolvimento de deformidade, uma vez que essas fraturas corresponderiam ao Tipo B da Classificação AO.

Nas fraturas do Tipo A3 (fraturas por explosão), não existe consenso na literatura quanto ao melhor método de tratamento, mas a porcentagem de ocupação do canal raquídeo, a angulação e o quadro neurológico têm sido os principais parâmetros utilizados para a indicação do tratamento. A abordagem cirúrgica costuma ser recomendada quando há compressão do canal vertebral superior a 40 a 50%, cifose maior do que 25° ou déficit

neurológico (sensibilidade e motricidade dos membros inferiores, funções urinárias e intestinais, sensibilidade da região perianal, função e tônus do esfíncter anal). O tratamento cirúrgico pode ser realizado por abordagem posterior (Fig. 18) ou anterior (Fig. 19), existindo grande discussão acerca do tema.

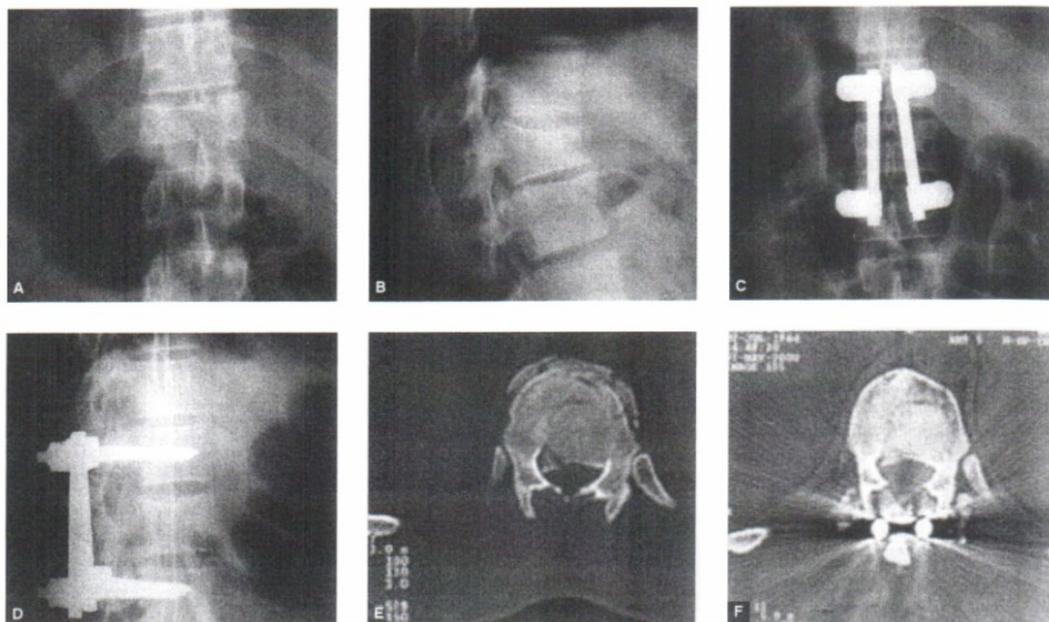


Figura 18 – Exemplo de fratura do Tipo A3 tratada por abordagem posterior. Paciente do sexo masculino, 34 anos, Frankel E., com fratura associada do fêmur esquerdo. Radiografias e tomografias computadorizadas antes e depois da operação.

(A e B) Radiografias em posições AP e perfil.

(C e D) Radiografias por fixação e artrodese posterior.

(E) Tomografia computadorizada pré-operatória.

(F) Tomografia computadorizada pós-operatória.

A abordagem posterior, principalmente nos pacientes que não apresentam déficit neurológico, tem sido proposta por vários autores (AEBI et al., 1987; DANIAUX, 1986; DICK, 1987; DICKSON, 1990; LINDSEY et al., 1993), que empregaram sistemas de fixação pedicular abrangendo uma vértebra acima e outra abaixo daquela fraturada, restauração da altura do corpo vertebral e do alinhamento sagital do segmento vertebral fraturado e descompressão do canal vertebral (por meio de ligamentotaxia ou impacção dos fragmentos por meio de laminotomia), seguida de artrodese.

A colocação de enxerto transpedicular, técnica divulgada por Daniaux (1986), nos primórdios da realização das artrodeses curtas para o tratamento das fraturas, também tem sido utilizada como complemento da abordagem terapêutica, com a finalidade de

preenchimento do espaço interno do corpo vertebral após a restauração da sua altura, em analogia ao procedimento técnico executado nas fraturas do platô tibial.

Os resultados clínicos com a utilização da fixação posterior curta têm alcançado índices altamente satisfatórios (AEBI et al., 1987; DICK, 1987; EYSEL; MEINIG; SANNER, 1991; LILJENQVIST; MOMMESEN, 1995; LINDSEY et al., 1993; MÜLLER et al., 1999).

No entanto, observam-se relatos freqüentes de perda de correção no plano sagital e na altura do corpo vertebral e quebra tardia de implantes com necessidade de remoção. Tais parâmetros não têm influenciado os resultados clínicos e não são considerados maus resultados ou falha do método por aqueles que o advogam.

Nas fraturas que apresentam déficit neurológico e compressão do canal vertebral de 40 a 50%, a descompressão do canal está indicada, apesar da grande controvérsia existente acerca do real papel da descompressão sobre a recuperação das estruturas nervosas lesadas. Tem sido demonstrada a reabsorção dos fragmentos ósseos localizados no interior do canal vertebral (CHAKERA; BEDBROOK; BRADLEY, 1988; SJÉISTRÉIM et al., 1994), porém muitos autores (RIMOLDI et al., 1992; WEINDENBAUM; FAREI, 1991) acreditam que a descompressão do canal vertebral potencializa a recuperação neurológica. Nossos resultados estão em concordância com esses relatos, motivo pelo qual é realizada a descompressão direta por corporectomia ou descompressão indireta por meio de ligamentotaxia, sempre que possível e indicada.

A descompressão do canal vertebral pode ser realizada de maneira indireta, por meio de ligamentotaxia, e por abordagem póstero-lateral ou anterior. No momento, existem sistemas de fixação que permitem a estabilização dessa modalidade de fratura somente pela via anterior, e a utilização dos espaçadores vertebrais (*cages*) tem possibilitado a reconstrução da parte anterior da coluna vertebral, sem a necessidade da retirada de enxerto do íliaco (Fig. 19).

Com a tendência para a realização de cirurgias menos invasivas, o acesso sobre a décima primeira costela tem sido preconizado, sendo possível a realização da abordagem anterior sem necessidade de abertura do tórax para atingir o segmento toracolombar. Com a execução desse acesso de menor morbidade e com a não-exposição do íliaco para a retirada de enxerto, deve-se reavaliar a morbidade da abordagem anterior versus a posterior no tratamento de tais fraturas.

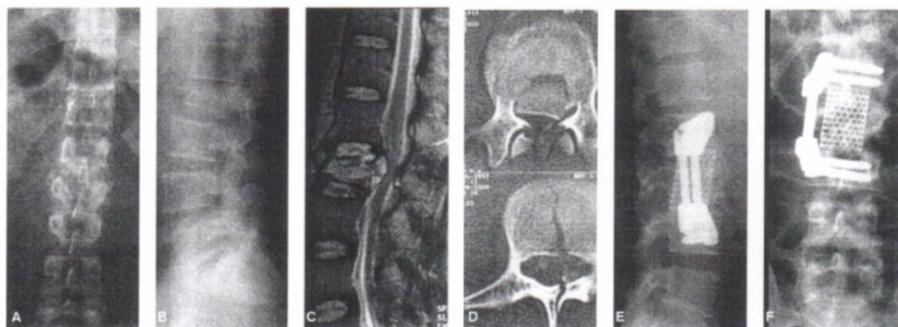


Figura 19 – Exemplo de fratura do Tipo A3, tratada por abordagem anterior. Paciente do sexo masculino, 37 anos de idade, Frankel C.

(A e B) Radiografias.

(C) Ressonância magnética.

(D) Tomografia computadorizada pré-operatória.

(E e F) Radiografias pós-operatórias em posição AR. Observa-se a utilização do espaçador vertebral (*Cage*), juntamente com a instrumentação anterior. O osso removido do corpo vertebral foi utilizado como enxerto ósseo.

Somente estudos randomizados e que selecionem os tipos e grupos específicos de fraturas utilizando parâmetros abrangentes de avaliação poderão indicar a melhor opção de tratamento.

Fraturas do Tipo B

A lesão do complexo ligamentar caracteriza esse tipo de fraturas, o qual pode ainda apresentar os mesmos padrões de lesão do corpo vertebral das fraturas do Tipo A (compressão, separação ou explosão) e até compressão do canal vertebral. A lesão do complexo ligamentar torna esse grupo de fraturas instável e com grande probabilidade de desvios nas situações em que as lesões não são identificadas e tratadas de forma adequada (Figs. 20 a 22).

O tratamento cirúrgico está indicado para fraturas do Tipo B, com exceção das fraturas de Chance (B2.1), nas quais a lesão ocorre pelo tecido ósseo. Por meio da sua consolidação, a estabilidade é obtida, impedindo a ocorrência de desvios (Fig. 20). O tratamento conservador é realizado através do repouso no leito nas fases iniciais, seguido de imobilização em hiperextensão (colete gessado ou órtese), até que ocorra consolidação óssea, em geral em 3 a 4 meses.

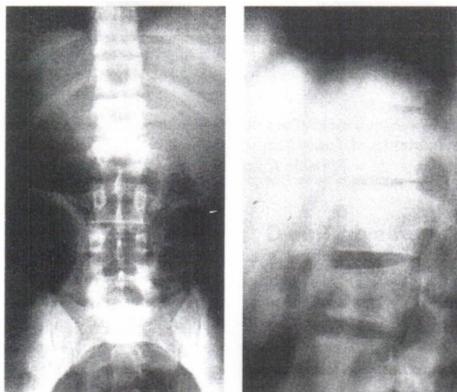


Figura 20 – Fratura do Tipo 62.1 (Chance)

O tratamento cirúrgico está diretamente relacionado às características da fratura e aos princípios biomecânicos adotados em seu tratamento. A abordagem preferencial desse tipo de lesão é pela via posterior. Nas situações em que o corpo vertebral se encontra íntegro ou com manutenção de sua capacidade de suporte de carga, é possível a realização de fixação monossegmentar associada a artrodese posterior (Figs. 21 e 22) ou de artrodese e fixação bissegmentar. A abordagem anterior está indicada para fraturas que apresentam compressão do canal vertebral acima de 40 a 50% ou para aquelas que requerem a reconstrução da parte anterior do corpo vertebral (Fig. 23). Todavia, sua realização isolada está contra-indicada nessas fraturas, devido a lesões dos ligamentos posteriores, os quais atuam como tirantes de tensão.

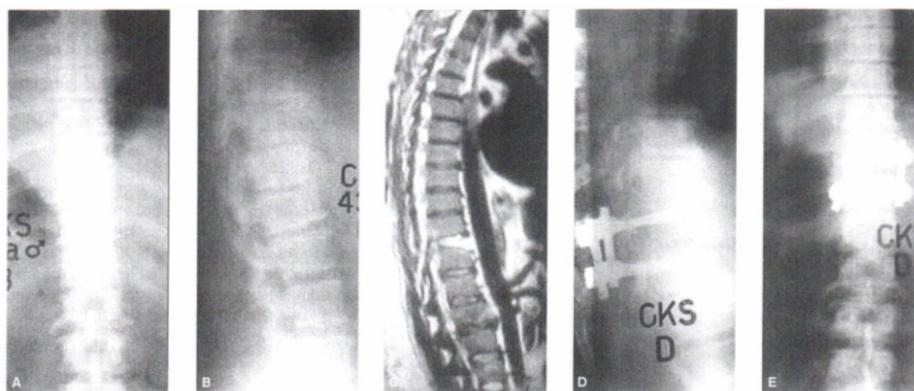


Figura 21 – Paciente do sexo masculino, 43 anos de idade, Frankel C, com fratura associada da tibia e lesão do Tipo 63.1.

(A) Radiografia pré-operatória em posição Ap, em que a observação da lesão é muito difícil.

(B) Radiografia pré-operatória em perfil, na qual a observação da lesão é muito difícil.

(C) Ressonância magnética evidenciando a lesão das estruturas posteriores e anteriores do segmento vertebral.

(D) Radiografia pós-operatória em perfil.

(E) Radiografia pós-operatória em posição AP após fixação e artrodese monossegmentar posterior.

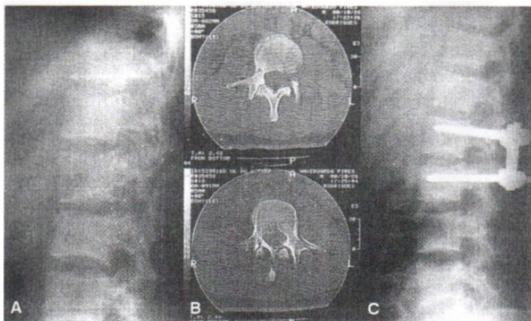


Figura 22 – Paciente do sexo masculino, 32 anos, Frankel E, com fratura do tipo 6.
(A) Radiografia pré-operatória em perfil.
(B) Estudo tomográfico computadorizado axial evidenciando fratura dos elementos posteriores e anteriores do segmento vertebral.
(C) Radiografia pós-operatória em perfil após fixação e artrodese monossegmentar posterior.

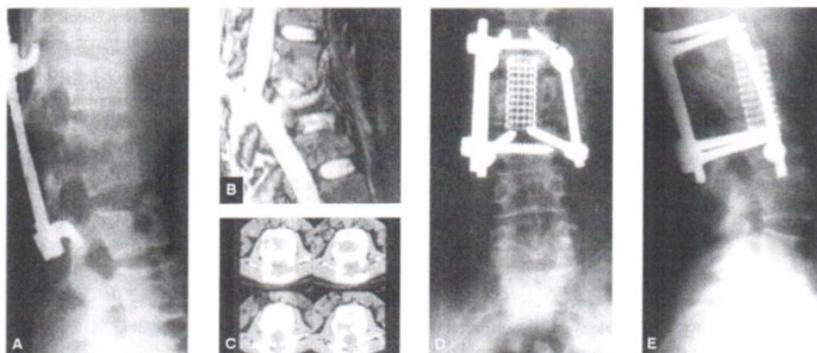


Figura 23 – Paciente do sexo feminino, 19 anos de idade, Frankel E, submetida a duas cirurgias prévias.
(A) Radiografia em perfil evidenciando que o implante utilizado exercia força na direção da instabilidade da lesão.
(B) Ressonância magnética.
(C) Tomografia computadorizada. Observa-se a acentuada cifose do segmento vertebral lesado.
(D) Radiografia pós-operatória em posição AP.
(E) Radiografia pós-operatória em perfil após reconstrução via ântero-posterior com fixação.

As fraturas do Grupo B3 são raras, e o tratamento cirúrgico é indicado, em decorrência das características discoligamentares dessas lesões, que as tomam instáveis e com probabilidade de apresentar desvios. A abordagem cirúrgica está também intimamente relacionada ao tipo da lesão e aos princípios biomecânicos. A artrodese anterior associada à fixação posterior com a função de tirante de tensão ou à imobilização pós-operatória em discreta flexão podem ser utilizadas nas lesões cuja estabilidade à flexão esteja preservada. Nas luxações posteriores e em algumas fraturas-luxações com cisalhamento, sendo necessário fixação anterior e posterior ou emprego de sistema de fixador.

Fraturas do Tipo C

Nesse grupo de fraturas, estão concentrados os traumatismos mais graves da coluna vertebral, os quais apresentam lesão das estruturas estabilizadoras do segmento vertebral. Eles são altamente instáveis e com grandes desvios. O tratamento operatório é o mais indicado nesse caso, sendo eleito o método de redução e fixação cirúrgicas associadas a artrodese.

O tratamento cirúrgico deve ser realizado com base nas características da lesão e de acordo com os princípios biomecânicos já mencionados. Nesse grupo de fraturas, em geral, é necessária a reconstrução da parte ântero-posterior do segmento vertebral, que pode ser executada pela abordagem posterior associada à abordagem anterior ou somente pela abordagem posterior, por via póstero-lateral da porção anterior da coluna vertebral (Fig. 24). A utilização da abordagem anterior isolada está contra-indicada devido à lesão dos ligamentos posteriores e à insuficiência para estabilizar tal fratura.

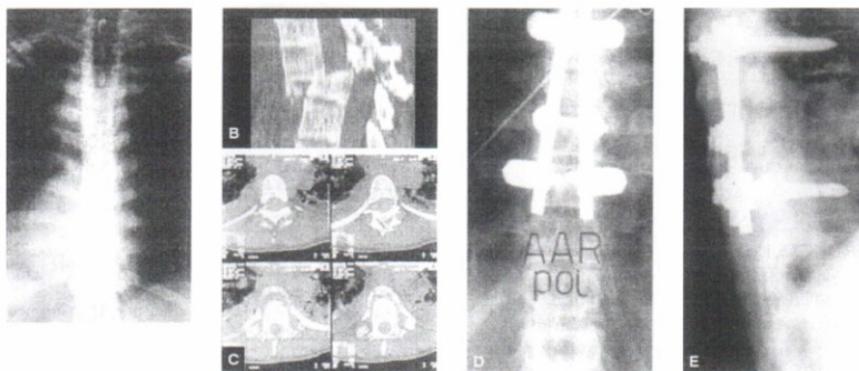


Figura 24 – Paciente do sexo masculino, 35 anos de idade, Frankel C e fratura do Tipo C.

(A) Radiografia pré-operatória em posição AP.

(B e C) Tomografia computadorizada pré-operatória. Observam-se as fraturas da costela e do processo transverso, que são características de lesões do Tipo C.

(D) Radiografia pós-operatória em posição AP.

(E) Radiografia pós-operatória em perfil após fixação e artrodese posterior, associadas a descompressão e reconstrução póstero-lateral.

O tratamento das fraturas da coluna toracolombar é tema polêmico e não existe consenso acerca do método terapêutico ideal dessas fraturas. Os diferentes parâmetros adotados na indicação do tratamento, as divergências dos objetivos terapêuticos a serem alcançados e os critérios utilizados para a avaliação das terapias têm sido o ponto central e a origem das discordâncias. Como exemplo, são citadas a perda de correção e a quebra dos implantes, considerado como resultado inaceitável por alguns autores (BRIDWELL; De WALD, 1996; BROWNER et al., 1998), mas não por outros (HAHER, 1987;

KROMPINGER et al., 1986; MULLER et al., 1999; WILLÉN et al., 1990), já que não estão associadas a dor ou incapacidade funcional.

O estabelecimento de objetivos claros e bem-definidos e a escolha do tratamento com base em princípios biomecânicos são fundamentais para a obtenção de bons resultados. A avaliação de resultados, a longo prazo, para saber se os objetivos estão, de fato, sendo alcançados e o que se fazer para melhorar os achados insatisfatórios também é indispensável.

Referências

AEBI, M. et al. Stabilization of the lower thoracic and lumbar spine with the internal spinal skeletal fixation system: indications, techniques and first results of treatment. *Spine*, Philadelphia. v. 12, n. 6, p. 544-551, July/Aug. 1987.

AMERICAN SPINAL INJURY ASSOCIATION; INTERNATIONAL MEDICAL SOCIETY OF PARAPLEGIA. *International standarts for neurologieal and funetional classifiation of spinal eord injwy*. Chicago: American Spine Injury Association, 1992.

BRIDWELL, K.H.; DeWALD, R.L. (Ed.). *The textbook ofspinal surgery*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincolt-Raven. 1996.

BROWNER. B.D. et al. *Skeletal trauma: fractures. dislocations. ligamentous injuries*. 2nd ed. Philadelphia: Saunders. 1998.

CALENOFF, L.; GEIMER, P.C.; ROSEN, J.S. Lumbar fracturedislocation related to range-of-motion exercises. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, Chicago, v. 60, n. 4, p. 183-184, Apr. 1979.

CHAKERA, T.M.; BEDBROOK, G.; BRADLEY, C.M. Spontaneous resolution of spinal canal deformity after burstdispersion fracture. *AJNR Am. f. Neuroradiol.*, Baltimore. v. 9. n. 4. p. 779-785. July/Aug. 1988.

CHALMERS, J.; WEAVER, J.K. Cancellous bone: is strenght and changes with aging and an evaluation of some methods for measuring its mineral content: 11. an evaluation of some methods for measuring osteoporosis. *J Bone Joint Surgery Am.*, Boston, v.48, n.2, p. 229308, Mar. 1966.

CHAPMAN, J.R.; ANDERSON. P.A. Thoracolumbar spine fractures with neurologic deficit. *Orthop. Ctin. North Am.* Philadelphia, v. 25, n. 4, p. 592-612, Oct. 1994.

DANIAUX, H. Transpådikulare reposition und spongiosaplastik bei wirbelbrüchen der unteren brust und lendenwirbelsäule. *Unfallchirurg*, Berlin, v. 89, n. 5. p. 197-213. Mai 1986.

DEFINO, H.L.A. *Lesões Traumáticas da Coluna Vertebral*. São Paulo: Editora Bevilacqua, 2005.

DICK, W. The "fixateur interne" as a versatile implant for spine surgery. *Spine*, Philadelphia, v. 12, n. 9. p. 882-900, Nov. 1987.

- DICKSON, R.A. *Spinal surgery: science and practice*. London: Butterworths, 1990.
- EYSEL, P.; MEINIG, G.; SANNER, F. Vergleichende untersuchung unterschiedlicher dorsaler stabilisierungsverfahren bei frischen frakturen der rumpfwirbelsäule. *Unfallchirurgie*, Munchen, v. 17, n. 5, p. 264-273, Okt. 1991.
- HAHER, T.R. et al. The contribution of the three columns of the spine to rotational stability: a biomechanical model. *Spine*, Philadelphia, v. 14, n. 7, p. 663-669, July 1989.
- HAHER, T. The jumper's fracture: diagnosis and treatment. *Orthop. Trans.*, n. 11, p. 453, 1987.
- HOLSWORTH, F. Fractures, dislocations and fracture-dislocation of the spine. *J Bone Joint Surg Am.*, New York, v. 52, p. 1534-1551, 1970.
- KROMPINGER, W. J. et al. Conservative treatment of fractures of the thoracic and lumbar spine. *Orthop. Clin. North Am.* Philadelphia, v. 17, n. 1, p. 161-170, Jan. 1986.
- LILJENQVIST, U.; MOMMSEN, U. Die operative behandlung thorakolumbalen wirbelsäulenverletzungen mit dem fixateur interne und transpedikulärer spongiosaplastik. *Unfallchirurgie*. Munchen. v.21,n. 1,p. 30-39. Feb. 1995.
- LINDSEY, R.W. et al. Residual intersegmental spinal mobility following limited pedicle fixation of thoracolumbar spine fractures with the fixateur interna. *Spine*, Philadelphia, v. 18, n. 4. p. 474-478, Mar. 1993.
- MAGERL, F. et al. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. *Eur. Spine J.*, Heidelberg. v. 3. n. 4. p.184-201.1994.
- McEVOY, R.D.; BRADFORD, D.S. The management of burst fractures of the thoracic and lumbar spine: experience in 53 patients. *Spine*. Philadelphia. v.10, n.7. p. 631-637. Sept. 1985.
- MÜLLER, E.J.; MUHR, G. *Wirbelsäulenverletzungen*. Stuttgart: Thieme, 1997.
- MÜLLER, U. et al. Treatment of thoracolumbar burst fractures without neurologic deficit by indirect reduction and posterior instrumentation: bisegmental stabilization with monosegmental fusion. *Eur. Spine J.*, Heidelberg, v. 8. n. 4. p. 284-289.1999.
- NEUMANN, P. et al. Determination of inter-spinous process distance in the lumbar spine. *Europ. Spine Journal*, v. 8. p. 272-278. 1999.
- OTTE, D.; SANDOR, L.; ZWIPP, H. Bedeutung und mechanismen von brust und lendenwirbelsäulenverletzungen bei verkehrsunfällen. *Unfallchirurg*. Berlin. v. 93. n. 9. p. 418-425. Sept. 1990.
- RIMOLDI, R.L. et al. The effect of surgical intervention on rehabilitation time in patients with thoracolumbar and lumbar spinal cord injuries. *Spine*. Philadelphia. v. 17. n. 12. p. 1443-1449. Dec. 1992.
- SCHLICKWEI, W.; SCHÜTZHOFF, G.; KUNER, E.H. Frühfunktionelle behandlung von frakturen der unteren brust und lendenwirbelsäule mit dem dreipunktekorsett. *Unfallchirurg*, Berlin. v. 94. n. 1, p. 40-44. Jan.1991.

SIEWERT, J.R. Wann besteht die Indikation zur operativen Behandlung von Wirbelfrakturen? Diskussionsforum. *Langenbecks Arch. Chir.*, Berlin. v. 377. p. 125-130.1992.

SJÓSTRÓM. L. et al. Spinal canal remodelling after stabilization of thoracolumbar burst fractures. *Eur. Spine J*, Heidelberg, v. 3. n. 6, p. 312-317,1994.

STAGNARA. P. et al. Reciprocal angulation of vertebral bodies in a sagittal plane: approach to references for the evaluation of kyphosis and lordosis. *Spine*, Philadelphia, v. 7, n. 4, p. 335-342, July/Aug. 1982.

WEAVER, J.K.; CHALMERS, J. Cancellous bone: its strength and changes with aging and an evaluation of some methods for measuring its mineral content: I. age changes in cancellous bone. *J Bone Joint Surg. Am.*, Boston, v. 48, n. 2, p. 289-299, Mar. 1966.

WEINDENBAUM, M.; FARCY. J.P.C. Surgical treatment of thoracic and lumbar burst fractures. In: BRIDWELL. K.H.; DeWALD, R.L. (Ed). *The textbook of spinal surgery*. Philadelphia: Lippincott, 1991. p. 911.

WHITE, A.A.; PANJABI, M.M. *Clinical biomechanics of the spine*. Philadelphia: Lippincott, 1978.

WILLÉN, J. et al. The natural history of burst fractures at the thoracolumbar junction. *Spinal Disord.*, New York. v. 3. n. 1. p. 3943, Mar. 1990.