Alinhamento espinopélvico em pacientes com fratura toracolombar explosão

Spinal Cord Alignment in Patients with Thoracolumbar Burst Fracture

Lucas Miotto José[1] Pedro Coury[1] Robert Meves[2]

[1] Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Faculdade de Ciências Médicas, Santa Casa de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
[2] Grupo de Coluna, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Faculdade de Ciências Médicas, Santa Casa de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

Endereço para correspondência Lucas Miotto José, Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil (e-mail: lucasmiottojose@gmail.com).

Rev Bras Ortop 2023;58(1):58–66.

Resumo

Objetivo Avaliar o alinhamento espinopélvico em pacientes com fratura toracolombar do tipo explosão (FTE) sem déficit neurológico tratados de forma não operatória e operatória em um hospital terciário de referência em trauma.

Método Estudo transversal retrospectivo de pacientes com FTE apenas da região toracolombar, de nível único, do tipo A3 e A4 AOSpine. Análise de dados clínicos, dor lombar (escala visual analógica [EVA]), Escala de Denis, qualidade de vida (SF-36), parâmetros radiográficos sagitais (cifose torácica [CT], cifose toracolombar [CTL], lordose lombar [LL] e eixo vertical sagital [EVS]) e espinopélvicos (incidência pélvica [IP], versão pélvica [VP], inclinação sacral [IS] e a discrepância entre incidência pélvica e lordose lombar [IP-LL]) de pacientes tratados de forma operatória e não operatória.

Resultados O presente estudo avaliou um total de 50 indivíduos com uma média de 50 anos de idade com acompanhamento médio de 109 meses (mínimo de 19 e máximo de 306 meses). Houve diferença significativa entre os tratamentos para Denis trabalho ($p = 0{,}046$) a favor do tratamento não operatório. Não houve diferença significativa entre os tratamentos para EVA dor lombar e Denis dor ($p = 0{,}468$ e $p = 0{,}623$). Não houve diferença significante entre os tratamentos em nenhum dos domínios avaliados do SF-36 ($p > 0{,}05$). Parâmetros radiográficos não se mostraram diferentes entre os grupos analisados; contudo, todos os parâmetros radiográficos mostraram diferença significante entre a população considerada assintomática, com exceção da incidência pélvica ($p < 0{,}005$).

Conclusões O alinhamento espinopélvico foi normal em pacientes com FTE sem déficit neurológico tratados de forma não operatória e operatória, após acompanhamento mínimo de 19 meses. Entretanto, estes pacientes apresentaram maior média de

Palavras-chave
- curvaturas da coluna vertebral
- fraturas da coluna vertebral
- traumatismos da coluna vertebral

recebido
01 de Março de 2022
aceito
26 de Julho de 2022

DOI https://doi.org/10.1055/s-0042-1756322.
ISSN 0102-3616.

© 2023. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. All rights reserved.
This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial-License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Thieme Revinter Publicações Ltda., Rua do Matoso 170, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20270-135, Brazil

versão pélvica e de discrepância entre lordose lombar e incidência pélvica quando comparados com os valores de referência da população brasileira.

Abstract

Objective To evaluate the spinopelvic alignment in patients with thoracolumbar burst fracture (TBF) without neurological deficit treated nonsurgically and surgically in a tertiary reference trauma hospital.

Method Retrospective cross-sectional study of patients with single level, type A3 and A4 AOSpine TBF only of the thoracolumbar region. Analysis of clinical data, low back pain (visual analogue scale [VAS]), Denis Pain Scale, quality of life (SF-36), sagittal (TC, TLC, LL, SVA) and spinopelvic (IP, PV, SI, PI-LL) radiographic parameters of patients treated surgically and nonsurgically.

Results A total of 50 individuals with an average age of 50 years old with a mean follow-up of 109 months (minimum of 19 and maximum of 306 months) were evaluated. There was a significant difference between treatments for the Denis Work Scale ($p = 0.046$) in favor of nonsurgical treatment. There was no significant difference between the treatments for lower back pain VAS and Denis Pain Scale ($p = 0.468$ and $p = 0.623$). There was no significant difference between treatments in any of the domains evaluated with the SF-36 ($p > 0.05$). Radiographic parameters were not different between the analyzed groups; however, all radiographic parameters showed significant difference between the population considered asymptomatic, except for pelvic incidence ($p < 0.005$).

Conclusions The spinopelvic alignment was normal in patients with TBF without neurological deficit treated nonsurgically and surgically after a minimum follow-up of 19 months. However, they presented a higher mean pelvic version and discrepancy between lumbar lordosis and pelvic incidence when compared with the reference values of the Brazilian population.

Keywords
- spinal curvatures
- spinal fractures
- spinal injuries

Introdução

A fratura toracolombar do tipo explosão (FTE) é caracterizada por cominuição do corpo vertebral, cifose toracolombar (CTL) e fragmento ósseo projetado para o interior do canal vertebral.[1]

De todas as fraturas envolvendo a coluna vertebral, 17% são FTEs.[2] Tal incidência deve-se à anatomia de transição entre a coluna dorsal rígida pelo aporte das costelas e a orientação coronal das facetas para a coluna lombar móvel com orientação facetaria sagital.[3]

Os objetivos do tratamento de FTEs são fornecer estabilidade, evitar deformidade e otimizar a recuperação neurológica.[4] A intervenção cirúrgica é mandatória nos casos com comprometimento neural; contudo, naqueles de padrão neurológico normal, ainda existe dúvida sobre a melhor opção de tratamento.[5]

Defensores do tratamento operatório afirmam que a correção da CTL gerada pela fratura é fundamental para garantir melhores resultados clínicos e funcionais.[6] Já os autores que preconizam tratamento não operatório sugerem que este evita complicações cirúrgicas, tem menor custo e, a longo prazo, apresenta desfechos clínicos e funcionais semelhantes.[7]

O paciente com FTE pode evoluir com aumento gradativo da CTL, criando deformidades no plano sagital com ativação de mecanismos de compensação no tronco e nos membros inferiores na tentativa de manterem-se equilibrados. Alguns autores relacionaram deformidades graves no plano sagital com piores índices de função e qualidade de vida.[8]

A maioria das revisões sistemáticas e metanálises sobre fratura toracolombar relacionou o aumento da CTL com dor crônica, piora da função e qualidade de vida.[5–7,9–11] No entanto, poucos estudos analisaram parâmetros espinopélvicos globais dos pacientes com FTE.[12,13]

Nossa hipótese é que o alinhamento espinopélvico de indivíduos que tiveram FTE esteja alterado em relação à população assintomática em razão do aumento da CTL.

O objetivo do presente estudo foi avaliar o alinhamento espinopélvico em pacientes com FTE sem déficit neurológico tratados de forma não operatória e operatória em um hospital terciário de referência em trauma.

Materiais e Métodos

Foi realizado um estudo transversal aprovado pelo comitê de ética (CAAE: 30745118.5.0000.5479) durante consultas de rotina no ambulatório da Instituição entre março de 2017 e março de 2019. Todos os pacientes que participaram assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Os critérios de inclusão foram: pacientes com FTE conforme descrito por Denis,[14] de único nível, entre T11 e L2,

idade entre 18 e 64 anos na época do trauma, acompanhados por pelo menos 12 meses após o início do tratamento, sem déficit neurológico, dos tipos A3 ou A4 pela classificação AOSpine. Os critérios de exclusão foram presença de metástase vertebral, presença de doença metabólica ou endócrina, operados com > 10 dias da fratura, fratura patológica, fratura por arma de fogo, déficit neurológico, cirurgia pregressa na coluna e doença psiquiátrica.

Foi feita coleta de dados clínicos sobre idade, gênero, nível de fratura, classificação AOSpine, mecanismo de trauma, tipo de tratamento e nível de dor lombar (escala visual analógica [EVA]) e foram aplicados questionários sobre a Escala de Dor de Denis, Escala de Trabalho de Denis e SF-36. Foram aferidos os parâmetros radiográficos sagitais e espinopélvicos. Foi feita a comparação dos resultados entre os grupos de tratamento operatório e não operatório e, além disso, os parâmetros radiográficos dos grupos foram comparados individualmente com a amostra-controle da população brasileira publicada por Pratali et al.[15] e considerada normal.

Os critérios para indicação cirúrgica do grupo foram CTL > 30°, perda de altura do corpo vertebral de 50% e comprometimento do canal vertebral > 50%.[16] A opção por fixação curta, longa ou associação de via anterior e o tipo de implante ficou a critério do cirurgião.

Foram realizadas radiografias panorâmicas laterais com chassi de 36 polegadas e o paciente foi posicionado em pe' com os membros superiores apoiados em um suporte, os ombros apoiados em 30° de flexa'o e os cotovelos ligeiramente fletidos.[17] Os parâmetros radiográficos foram medidos com o auxílio de ferramenta de aferição validada Surgimap Spine Software (Surgimap, Nova York, NY, EUA).

Pelo método de Cobb, aferimos os seguintes parâmetros sagitais: cifose toracolombar (CTL) cifose torácica (CT) e lordose lombar (LL).[18] Os parâmetros espinopélvicos foram: eixo vertical sagital (EVS), incidência pélvica (IP), versão pélvica (VP), inclinação sacral (IS) e a discrepância entre incidência pélvica e lordose lombar (IP-LL).[19]

Variáveis qualitativas foram descritas como número e porcentagem. A normalidade dos dados foi investigada por meio do teste de Shapiro-Wilk. As variáveis quantitativas foram resumidas por meio da média (desvio padrão [DP]) quando os dados se mostraram normalmente distribuídos; caso contrário, utilizou-se mediana (P50%), primeiro e terceiro quartis (P25% e P75%, respectivamente), além dos valores de mínimo e máximo.

Para avaliar a associação das variáveis qualitativas com tratamento, utilizou-se o teste de qui-quadrado ou o teste exato de Fisher quando uma ou mais células apresentaram valor esperado menor do que cinco. A comparação entre médias foi realizada através do teste t de Student; já para as medianas, utilizou-se o teste não paramétrico de Mann-Whitney.

Para a comparação dos achados radiográficos do presente estudo com os valores de referência para a população brasileira apresentados por Pratali et al.,[15] utilizou-se o teste t de Student porque os dados de tal estudo estavam expressos como média e desvio padrão.

Toda análise estatística foi realizada utilizando o software STATA/SE 15.1 for Windows (StataCorp, College Station, TX, EUA). Adotou-se um nível de significância de 5%, ou seja, valores de $p < 0,05$ foram considerados como estatisticamente significativos. Todos os testes foram bilaterais.

Resultados

O estudo contou com um total de 50 participantes, sendo que, destes, 39 (78%) eram homens. A média de idade dos participantes foi de ~ 49,8 anos, variando de 20 a 81 anos (±15,2). Os mecanismos de trauma mais frequentes foram a queda de altura com 31 casos (62%), seguida de acidentes de trânsito, com 18 (38%). O nível de L1 foi o mais acometido, sendo observado em 21 (42%) dos pacientes, seguido de T12, com 14 (28%). O acompanhamento médio foi de 109 meses, com um mínimo de 19 e um máximo de 306 meses. Segundo a classificação AOSpine, 37 (74%) foram definidos como A3 e os outros 13 (26%) como A4. Tratamento operatório foi realizado em 26 dos participantes (52%) e 24 (48%) seguiram tratamento não operatório. A ►**Tabela 1** mostra a comparação dos dados demográficos e clínicos entre os dois tipos de tratamento.

De acordo com a ►**Tabela 1**, pode-se verificar que não houve diferença entre o tipo de tratamento nas médias de idade, gênero, mecanismo de trauma e nível da fratura ($p > 0,05$). Houve maior porcentagem de participantes com classificação A3 nos pacientes submetidos ao tratamento não operatório (91,7%), ($p = 0,006$). Em relação aos 26 participantes que realizaram tratamento operatório, 9 (34,6%) realizaram VPC, 13 participantes (50,0%) realizaram VPL, e os demais quatro participantes (15,4%) realizaram VP + VA. Os implantes posteriores encontrados foram PP em 18 (69,2%), parafusos pediculares com ganchos superiores (sistema híbrido) em 4 (15,3%) e sistema Cotrel-Doubosset em quatro (15,3%). A ►**Fig. 1** mostra a distribuição dos implantes.

Em relação aos desfechos funcionais, de acordo com a ►**Tabela 2,** pode-se observar que houve diferença significativa entre os tratamentos de acordo com a escala de Denis trabalho ($p = 0,046$): a mediana apresentada pelos participantes do tratamento operatório foi maior do que a do tratamento não operatório. Não houve diferença significativa entre os tratamentos para EVA dor lombar e Denis dor ($p = 0,468$ e $p = 0,623$, respectivamente).

Em relação à qualidade de vida, a ►**Tabela 3** mostra que não houve diferença significativa entre os tratamentos em nenhum dos domínios avaliados ($p > 0,05$).

A ►**Tabela 4** indica que não houve diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos em nenhum dos parâmetros radiográficos avaliados ($p > 0,05$).

De acordo com a ►**Tabela 5**, pode-se verificar que todos os parâmetros radiográficos sagitais e espinopélvicos apresentaram uma diferença significativa entre o grupo submetido ao tratamento não operatório e a amostra de Pratali et al., com exceção da IP ($p = 0,674$).

Para a LL, verificou-se que os participantes do estudo de Pratali et al. apresentaram, em média, 9,3° ± 2,0° a mais do que os participantes do grupo não operatório ($p < 0,001$). Os participantes do estudo atual (grupo não operatório)

Tabela 1 Dados demográficos e clínicos de acordo com o tratamento

Tratamento				
	Total ($n = 50$)	**Operatório ($n = 26$)**	**Não operatório ($n = 24$)**	***Valor-p***
Idade, média (DP)	49,8 (15,2)	49,2 (15,4)	50,4 (15,2)	0,848[a]
Gênero				
Feminino	11 (22%)	6 (23,1%)	5 (20,8%)	0,800[b]
Masculino	39 (78%)	20 (76,9%)	19 (79,2%)	
Mecanismo de trauma				
Queda de altura	31 (62%)	17 (65,4%)	14 (58,3%)	0,608[b]
Acidente com veículo motorizado	19 (38%)	9 (34,6%)	10 (41,7%)	
Nível da fratura				
L1	21 (42,0%)	10 (38,5%)	11 (45,8%)	0,273[c]
L2	11 (22,0%)	8 (30,8%)	3 (12,5%)	
T11	4 (8,0%)	1 (3,8%)	3 (12,5%)	
T12	14 (28,0%)	7 (26,9%)	7 (29,2%)	
Classificação AOSpine				
A3	37 (74,0%)	15 (57,7%)	22 (91,7%)	0,006[b]
A4	13 (26,0%)	11 (42,3%)	2 (8,3%)	

Abreviação: DP, desvio padrão.
[a]teste t de Student.
[b]teste qui-quadrado; d. teste exato de Fisher.
Fonte: SAME.

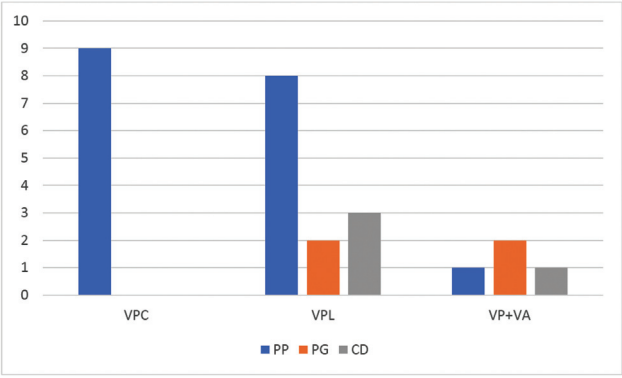


Fig. 1 Distribuição dos implantes.

apresentaram, em média, $19,6 \pm 6,1$ mm a mais no eixo vertical sacral quando comparados àqueles do estudo de Pratali et al. ($p < 0,001$). Para a IS, observou-se que os participantes do estudo de Pratali et al. apresentaram, em média, $6,3° \pm 1,5°$ graus a mais quando comparados com os participantes do grupo não operatório. Participantes do estudo atual (grupo não operatório) apresentaram maior média de VP e de IP-LL quando comparados com os valores apresentados pelo estudo de Pratali et al. ($p < 0,001$), sendo as diferenças médias estimadas em $6,2° \pm 1,4°$ e $19,4° \pm 1,8°$, respectivamente.

De acordo com a ►**Tabela 6**, pode-se observar que todos os parâmetros sagitais e espinopélvicos apresentaram uma diferença significativa entre o grupo submetido ao tratamento operatório e a amostra-controle da população normal brasileira publicada por Pratali et al.,[15] com exceção da IP, que não apresentou uma diferença significativa ($p = 0,949$).

Para a LL, verificou-se que os participantes do estudo de Pratali et al. apresentaram, em média, $8,0° \pm 2,1°$ a mais do que os participantes do grupo operatório ($p < 0,001$). Os participantes do grupo operatório apresentaram, em média, $28,9 \pm 5,6$ mm a mais no eixo vertical sacral quando comparados com os do estudo de Pratali et al. ($p < 0,001$). Para a IS, observou-se que os participantes do estudo de Pratali et al. apresentaram, em média, $6,0° \pm 1,5°$ graus a mais quando comparados com os participantes do grupo operatório. Os participantes do grupo operatório apresentaram uma maior média de VP e de IP-LL quando comparados aos valores apresentados pelo estudo de Pratali et al. ($p < 0,001$), sendo as diferenças médias estimadas em $5,7° \pm 1,5°$ e $18,8° \pm 1,7°$, respectivamente.

Discussão

Conforme os trabalhos levantados,[2,6,9] obtivemos uma amostra de maioria masculina, com me'dia de 49,8 anos de idade, que teve como mecanismo de trauma mais comum a queda de altura. Entretanto, apresentamos seguimento médio de 109 meses (mínimo de 19 e máximo de 306 meses), tempo de acompanhamento considerado de longo termo dentre os estudos sobre FTE.

Nosso estudo não mostrou diferenças entre a dor lombar medida pela EVA para os pacientes tratados de forma

Tabela 2 Escala visual analógica de dor lombar e escala de Denis de acordo com o tratamento

Tratamento			
	Operatório ($n = 26$)	Não operatório ($n = 24$)	*Valor-p*[#]
EVA dor lombar			
Mediana (P25–P75)	6 (3–7)	5 (3–7)	0,468
Mínimo–máximo	0–9	0–8	
Denis dor			
Mediana (P25–P75)	3 (2–4)	3 (2–3)	0,623
Mínimo–máximo	1–5	1–4	
Denis trabalho			
Mediana (P25–P75)	5 (3–5)	3 (3–4,5)	0,046
Mínimo–máximo	1–5	1–5	

Abreviações: P25, percentil 25; P75, percentil 75.
[#]teste de Mann-Whitney.
Fonte: SAME.

operatória e não operatória. Ao contrário, dados de Shen et al.[20] sugeriram que a cirurgia resultou em melhores pontuações de EVA na comparação com o tratamento não operatório no primeiro mês, embora não houvesse diferenças entre os grupos após 6 meses de lesão.

Pela escala de dor de Denis, a mediana do grupo operatório foi de 3 (2 a 4) e a do não operatório de 3 (2 a 3), sem diferença estatística significativa ($p = 0,623$) entre os grupos. Nos dois grupos, a maior prevalência foi de pacientes com dor moderada fazendo uso ocasional de medicação. Conforme a escala de trabalho de Denis, a mediana do grupo operatório foi significativamente pior (5 [3 a 5]; $p = 0,046$), com a maior prevalência de pacientes incapazes de trabalhar. A diferença estatística encontrada na escala de trabalho de Denis no presente estudo não necessariamente estabelece um melhor resultado com o uso de órtese toracolombar, pois as fraturas operadas tenderam a ser mais graves pelo critério cirúrgico do grupo. Além disso, o número de lesões do tipo A4, com maior cominuição, foi significativamente maior no grupo operado.

Em relação à qualidade de vida, não encontramos nenhum dos parâmetros do SF-36 com diferença significativa entre os grupos; porém, piores quando comparados com a amostra considerada normal da população brasileira do estudo de Laguardia et al.[21] Acreditamos que a FTE geralmente compromete pessoas previamente saudáveis que passam por trauma seguido de longo tratamento, muitas das quais exibem desfechos como dor crônica, limitações de movimento e deformidades pós-traumáticas. Tal situação pode alterar hábitos de vida e gerar incapacidade para as atividades de vida diária, piorando a qualidade de vida.

Em relação aos parâmetros radiográficos, não observamos diferença significativa em nenhuma das variáveis analisadas. A maioria dos estudos sobre FTE sem déficit neurológico relacionaram o aumento da CTL com desfechos como dor crônica e piora da função e da qualidade de vida.[5–7,9–11] No entanto, a relevância clínica do resultado radiológico é motivo de debate, não existindo nenhum estudo que demonstre uma associação inequívoca de resultados radiológicos e clínicos após FTE de Denis A3 e A4 AOSpine.

A metanálise feita por Rometsch et al.[11] não encontrou diferença nos resultados de incapacidade ou dor entre o tratamento operatório e não operatório, resultados semelhantes aos do nosso estudo. A análise radiográfica da revisão não foi realizada devido à grande variedade de diferentes técnicas de mensuração de CTL.

Com base nos conhecimentos atuais do alinhamento sagital da coluna vertebral, a análise apenas da CTL focal não é adequada. Analisar de forma global todo o alinhamento espinopélvico nos garante resultados mais fiéis da consequência do aumento da CTL causados pela lesão traumática. Porém, são poucos os estudos que realizaram análise global dos parâmetros espinopélvicos de pacientes com FTE.[12,13,22]

Koller et al.[12] analisaram retrospectivamente os parâmetros espinopélvicos de 21 pacientes, incluindo fraturas da região toracolombar e lombar do tipo explosão sem lesão neurológica (A3 AOSpine), tratados de forma não operatória com seguimento de 9 anos. Os autores constataram uma forte correlação entre idade e pior desfecho no que tange a EVA lombar nas FTEs. Os idosos estavam bem nos primeiros anos após a lesão; contudo, posteriormente, eles notaram um aumento da dor no nível da fratura. Possivelmente, entendemos, por perder o potencial de compensação do alinhamento sagital em razão da sarcopenia e das alterações degenerativas da coluna vertebral.

Mayer et al.[22] realizaram um estudo retrospectivo de 36 adultos com FTEs exclusivas tratados de forma operatória. Os resultados demonstraram a interdependência entre o alinhamento sagital e os desfechos clínicos. Eles também apoiam a suposição de que a restauração estável do alinhamento toracolombar para a normalidade e sua manutenção tem um impacto positivo no resultado clínico. Contudo, a análise estatística não atingiu o nível de significância para as diferenças entre os grupos tratados por via posterior e por via combinada posterior e anterior. A análise intergrupo não revelou diferenças significativas nas medidas radiográficas

Tabela 3 Qualidade de vida avaliada pela escala SF-36 de acordo com o tratamento

Tratamento			
	Operatório ($n = 26$)	Não operatório ($n = 24$)	*Valor-p*[#]
Capacidade funcional			
Média	44,2	38,	0,853
Mediana (P25–P75)	37,5 (15–75)	35 (20–55)	
Mínimo–máximo	0–100	5–100	
Limitação física			
Média	27	31	0,323
Mediana (P25–P75)	0 (0–25)	0 (0–12,5)	
Mínimo–máximo	0–100	0–50	
Dor			
Média	50,3	50,7	0,830
Mediana (P25–P75)	45 (22,5–67,5)	43,5 (41–64,8)	
Mínimo–máximo	0–100	0–100	
Estado Geral de Saúde			
Média	80	66,1	0,090
Mediana (P25–P75)	55 (30–75)	71 (48,5–82)	
Mínimo–máximo	25–95	25–97	
Vitalidade			
Média	63,6	58,4	0,552
Mediana (P25–P75)	55 (50–75)	55 (40–75)	
Mínimo–máximo	30–100	30–95	
Aspectos sociais			
Média	65,4	59,2	0,357
Mediana (P25–P75)	62 (38–75)	56 (37,5–75)	
Mínimo–máximo	25–100	12–100	
Limitações emocionais			
Média	25,5	21,5	0,872
Mediana (P25–P75)	0 (0–33)	0 (0–33)	
Mínimo–máximo	0–100	0–100	
Saúde mental			
Média	64,6	57,7	0,246
Mediana (P25–P75)	72 (52–80)	64,5 (48–78)	
Mínimo–máximo	32–100	24–96	

Abreviações: P25, percentil 25; P75, percentil 75.
[#]teste de Mann-Whitney.
Fonte: SAME.

espinopélvicas globais sagitais ou nas medidas de resultados clínicos.

Em relação ao alinhamento sagital, observamos que os parâmetros estavam significativamente piores nestes pacientes, tanto nos operados como nos não operados, na comparação com o grupo controle da população brasileira assintomática.[15] Uma hipótese é que estes pacientes, apesar de alinhados de forma global, já apresentam algum fator inicial de compensação da versão pélvica em razão da cifose residual da transição toracolombossacral. Possivelmente, como nossa amostra foi de pacientes jovens (média de idade de 49,8 anos; DP ± 15,2 anos), houve maior capacidade de compensação do alinhamento global em função da musculatura estabilizadora lombar e pélvica mais eficientes do que nos idosos. Estudos futuros podem ser realizados para análise da capacidade de compensação pélvica nos pacientes idosos quando ocorre a perda da lordose fisiológica (aumento natural do EVS e da VP) e sarcopenia.

Tabela 4 Dados radiográficos de acordo com o tratamento

Tratamento			
	Operatório ($n = 26$)	Não operatório ($n = 24$)	*Valor-p*[#]
Cifose toracolombar (°)			
Mediana (P25–P75)	15,0 (11,8–22,9)	17,5 (12,2–28,2)	0,299
Mínimo–máximo	1,9–31,0	0,1–39,5	
Cifose torácica (°)			
Mediana (P25–P75)	41,6 (35,2–47,0)	38,3 (31,1–57,2)	0,861
Mínimo–máximo	24,9–70,1	12,2–66,8	
Lordose lombar (°)			
Mediana (P25–P75)	52,4 (40,3–57,6)	47,4 (40,0–56,0)	0,587
Mínimo–máximo	14,2–82,2	23,0–72,0	
Eixo vertical sacral (mm)			
Mediana (P25–P75)	19,5 (8,9– 34,5)	15,5 (- 4,2– 27,8)	0,207
Mínimo–máximo	- 12,0–101,1	- 36,0–104,2	
Inclinação sacral (°)			
Mediana (P25–P75)	31,1 (23,6–33,7)	31,7 (27,1–34,1)	0,771
Mínimo–máximo	14,6–52,2	19,7–45,5	
Versão pélvica (°)			
Mediana (P25–P75)	17,4 (8,8–23,1)	16,6 (13,6–24,0)	0,655
Mínimo–máximo	0,2–47,7	0,6–34,4	
Incidência pélvica (°)			
Mediana (P25–P75)	50,1 (39,7–63,1)	47,1 (43,0–58,7)	0,946
Mínimo–máximo	27,9–77,0	26,2–65,5	
Discrepância entre lordose lombar e incidência pélvica (°)			
Mediana (P25–P75)	10,1 (5,4–13,2)	10,5 (3,8–17,1)	0,946
Mínimo–máximo	2,3–43,7	0,0–33,3	

Abreviações: P25, percentil 25; P75, percentil 75.
[#]teste de Mann-Whitney.
Fonte:

Atualmente, discute-se a influência muscular no desalinhamento sagital. Pesquisas em indivíduos sem deformidades da coluna vertebral demonstraram um aumento na infiltração de gordura de quase 15% com o envelhecimento.[23] Da mesma forma, alguns autores observaram diminuição do volume e aumento da infiltração de gordura dos eretores da coluna em pacientes com perda da lordose lombar.[24] Ferrero et al.,[25] em coorte prospectiva, relacionou a qualidade muscular com parâmetros espinopélvicos. O desalinhamento sagital foi associado ao aumento de infiltração gordurosa e à diminuição dos volumes musculares, com resultados clínicos ruins.

Na comparação com a literatura, nosso estudo apresenta um grupo homogêneo de pacientes (A3 e A4) e tempo mínimo de acompanhamento de 19 meses, considerado de longo prazo. Entretanto, o desenho do presente estudo transversal permite formular apenas hipóteses que podem ser confirmadas ou não com estudos prospectivos e com grupo controle em longo prazo. Ademais, os pacientes avaliados foram todos os que retornaram ao ambulatório. Sabemos que a perda de acompanhamento no contexto do Sistema Unificado de Saúde (SUS) é, em geral, relevante. Contudo, parece que estes pacientes utilizam mecanismos compensatórios para manter de forma global e local espinopélvicos a coluna vertebral alinhada. Sugerimos a realização de estudos prospectivos em longo prazo para melhorar o nível de evidência desta hipótese.

Conclusões

O alinhamento espinopélvico em pacientes com FTE sem déficit neurológico tratados de forma não operatória e operatória após acompanhamento mínimo de 19 meses foi normal; entretanto, os pacientes apresentaram médias maiores de VP e de IP-LL quando comparadas aos valores de referência da população brasileira.

Tabela 5 Comparação dos parâmetros radiográficos entre grupo de tratamento não operatório com os apresentados pelo trabalho de Pratali et al.[15]

Estudo			
	Tratamento não operatório ($n = 26$)	Pratali et al.[15] ($n = 130$)	*Valor-p*[#]
Lordose lombar (°)			
Média (DP)	47,5 (12,4)	56,8 (8,0)	< 0,001
Eixo vertical sacral (mm)			
Média (DP)	14,2 (30,2)	- 5,4 (27,0)	< 0,001
Inclinação sacral (°)			
Média (DP)	30,9 (5,9)	37,2 (6,7)	< 0,001
Versão pélvica (°)			
Média (DP)	18,6 (8,6)	12,4 (5,8)	< 0,001
Incidência pélvica (°)			
Média (DP)	49,5 (10,2)	49,4 (8,2)	0,674
Discrepância entre lordose lombar e incidência pélvica (°)			
Média (DP)	12,0 (10,1)	- 7,4 (7,7)	< 0,001

Abreviação: DP, desvio padrão.
[#]Teste t de Student.
Fonte: SAME.

Tabela 6 Comparação entre os parâmetros radiográficos do grupo de tratamento operatório e os apresentados pelo trabalho de Pratali et al.[15]

Estudo			
	Tratamento operatório ($n = 26$)	Pratali et al.[15] ($n = 130$)	*Valor-p*[#]
Lordose lombar (°)			
Média (DP)	48,8 (16,2)	56,8 (8,0)	< 0,001
Eixo vertical sacral (mm)			
Média (DP)	23,5 (22,0)	- 5,4 (27,0)	< 0,001
Inclinação sacral (°)			
Média (DP)	31,2 (9,0)	37,2 (6,7)	< 0,001
Versão pélvica (°)			
Média (DP)	18,1 (11,8)	12,4 (5,8)	< 0,001
Incidência pélvica (°)			
Média (DP)	50,2 (13,7)	49,4 (8,2)	0,949
Discrepância entre lordose lombar e incidência pélvica (°)			
Média (DP)	11,2 (8,6)	- 7,4 (7,7)	< 0,001

Abreviação: DP, desvio padrão.
[#]Teste t de Student.
Fonte: SAME.

Suporte Financeiro
O presente estudo não recebeu nenhum apoio financeiro de fontes públicas, comerciais ou sem fins lucrativos.

Conflito de Interesses
Os autores não têm conflito de interesses a declarar.

Referências

1 Atlas SW, Regenbogen V, Rogers LF, Kim KS. The radiographic characterization of burst fractures of the spine. AJR Am J Roentgenol 1986;147(03):575–582
2 Denis F, Armstrong GW, Searls K, Matta L. Acute thoracolumbar burst fractures in the absence of neurologic deficit. A comparison between operative and nonoperative treatment. Clin Orthop Relat Res 1984;(189):142–149
3 Fakurnejad S, Scheer JK, Patwardhan AG, Havey RM, Voronov LI, Smith ZA. Biomechanics of thoracolumbar burst fractures: methods of induction and treatments. J Clin Neurosci 2014;21(12): 2059–2064
4 Vaccaro AR, Kim DH, Brodke DS, et al. Diagnosis and management of thoracolumbar spine fractures. Instr Course Lect 2004; 53:359–373
5 Abudou M, Chen X, Kong X, Wu T. Surgical versus non-surgical treatment for thoracolumbar burst fractures without neurological deficit. Cochrane Database Syst Rev 2013;(06):CD005079
6 Siebenga J, Leferink VJ, Segers MJ, et al. Treatment of traumatic thoracolumbar spine fractures: a multicenter prospective randomized study of operative versus nonsurgical treatment. Spine 2006;31(25):2881–2890
7 Gnanenthiran SR, Adie S, Harris IA. Nonoperative versus operative treatment for thoracolumbar burst fractures without neurologic deficit: a meta-analysis. Clin Orthop Relat Res 2012;470(02):567–577
8 Vaccaro AR, Silber JS. Post-traumatic spinal deformity. Spine 2001;26(24, Suppl)S111–S118
9 Wood KB, Buttermann GR, Phukan R, et al. Operative compared with nonoperative treatment of a thoracolumbar burst fracture without neurological deficit: a prospective randomized study with follow-up at sixteen to twenty-two years. J Bone Joint Surg Am 2015;97(01):3–9
10 Ghobrial GM, Maulucci CM, Maltenfort M, et al. Operative and nonoperative adverse events in the management of traumatic fractures of the thoracolumbar spine: a systematic review. Neurosurg Focus 2014;37(01):E8
11 Rometsch E, Spruit M, Härtl R, et al. Does Operative or Nonoperative Treatment Achieve Better Results in A3 and A4 Spinal Fractures Without Neurological Deficit?: Systematic Literature Review With Meta-Analysis Global Spine J 2017;7(04):350–372
12 Koller H, Acosta F, Hempfing A, et al. Long-term investigation of nonsurgical treatment for thoracolumbar and lumbar burst fractures: an outcome analysis in sight of spinopelvic balance. Eur Spine J 2008;17(08):1073–1095
13 Joaquim AF, Rodrigues SA, DA Silva FS, et al. Is There an Association With Spino-Pelvic Relationships and Clinical Outcome of Type A Thoracic and Lumbar Fractures Treated Non-Surgically? Int J Spine Surg 2018;12(03):371–376
14 Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. Spine 1983;8(08):817–831
15 Pratali RR, Nasreddine MA, Diebo B, Oliveira CEAS, Lafage V. Normal values for sagittal spinal alignment: a study of Brazilian subjects. Clinics (São Paulo) 2018;73:e647
16 Tezer M, Erturer RE, Ozturk C, Ozturk I, Kuzgun U. Conservative treatment of fractures of the thoracolumbar spine. Int Orthop 2005;29(02):78–82
17 Marks M, Stanford C, Newton P. Which lateral radiographic positioning technique provides the most reliable and functional representation of a patient's sagittal balance? Spine 2009;34(09): 949–954
18 Kuklo TR, Polly DW, Owens BD, Zeidman SM, Chang AS, Klemme WR. Measurement of thoracic and lumbar fracture kyphosis:

evaluation of intraobserver, interobserver, and technique variability. Spine 2001;26(01):61–65, discussion 66
19 Pratali RR, Hennemann SA, Amaral R, et al. Standardized terminology of adult spine deformity for Brazilian Portuguese. Coluna/Columna 2015;14(04):281–285
20 Shen WJ, Liu TJ, Shen YS. Nonoperative treatment versus posterior fixation for thoracolumbar junction burst fractures without neurologic deficit. Spine 2001;26(09):1038–1045
21 Laguardia J, Campos MR, Travassos C, Najar AL, Anjos LA, Vasconcellos MM. Brazilian normative data for the Short Form 36 questionnaire, version 2. Rev Bras Epidemiol 2013;16(04):889–897
22 Mayer M, Ortmaier R, Koller H, et al. Impact of Sagittal Balance on Clinical Outcomes in Surgically Treated T12 and L1 Burst Fractures: Analysis of Long-Term Outcomes after Posterior-Only and Combined Posteroanterior Treatment. BioMed Res Int 2017; 2017:1568258
23 Meakin JR, Fulford J, Seymour R, Welsman JR, Knapp KM. The relationship between sagittal curvature and extensor muscle volume in the lumbar spine. J Anat 2013;222(06):608–614
24 Kang CH, Shin MJ, Kim SM, Lee SH, Lee CS. MRI of paraspinal muscles in lumbar degenerative kyphosis patients and control patients with chronic low back pain. Clin Radiol 2007;62(05): 479–486
25 Ferrero E, Skalli W, Lafage V, et al. Relationships between radiographic parameters and spinopelvic muscles in adult spinal deformity patients. Eur Spine J 2020;29(06):1328–1339