



## Artigo Original

# Avaliação da densidade mineral óssea em pacientes portadores de escoliose neuromuscular secundária a paralisia cerebral<sup>☆</sup>



Rodrigo Rezende<sup>a</sup>, Igor Machado Cardoso<sup>a</sup>, Rayana Bomfim Leonel<sup>a</sup>, Larissa Grobério Lopes Perim<sup>a</sup>, Tarcísio Guimarães Silva Oliveira<sup>a</sup>, Charbel Jacob Júnior<sup>a,\*</sup>, José Lucas Batista Júnior<sup>a</sup> e Rafael Burgomeister Lourenço<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Hospital Santa Casa de Misericórdia, Vitória, ES, Brasil

<sup>b</sup> Centro Diagnóstico por Imagem, Vitória, ES, Brasil

### INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 3 de outubro de 2013

Aceito em 25 de novembro de 2013

On-line em 1 de agosto de 2014

Palavras-chave:

Escoliose

Neuromuscular

Osteoporose

### R E S U M O

**Objetivo:** avaliar a densidade mineral óssea em pacientes portadores de escoliose neuromuscular secundária à paralisia cerebral tetraespástica.

**Métodos:** estudo prospectivo, descritivo, em que se avaliaram, além da densitometria óssea, dados antropométricos. Como critério de inclusão, adotamos pacientes com paralisia cerebral tetraespástica, cadeirantes, entre 10 e 20 anos e com escoliose neuromuscular.

**Resultados:** avaliamos 31 pacientes, 20 do sexo feminino, cuja média de idade foi de 14,2 anos. A média da circunferência bicipital, da panturrilha e do IMC foi de 19,4 cm, 18,6 cm e 16,9 Kg/m<sup>2</sup>, respectivamente. O desvio padrão médio encontrado na densitometria óssea foi de -3,2 (z-score), o que caracteriza osteoporose.

**Conclusão:** existe elevada incidência de osteoporose em pacientes portadores de escoliose neuromuscular secundária à paralisia cerebral tetraespástica.

© 2014 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

## Bone mineral density evaluation among patients with neuromuscular scoliosis secondary to cerebral palsy

### A B S T R A C T

**Objective:** to evaluate bone mineral density among patients with neuromuscular scoliosis secondary to quadriplegic cerebral palsy.

**Methods:** this was a descriptive prospective study in which both bone densitometric and anthropometric data were evaluated. The inclusion criteria used were that the patients should present quadriplegic cerebral palsy, be confined to a wheelchair, be between 10 and 20 years of age and present neuromuscular scoliosis.

Keywords:

Scoliosis

Neuromuscular

Osteoporosis

<sup>☆</sup> Trabalho desenvolvido no Hospital da Santa Casa de Misericórdia de Vitória, ES, Brasil.

\* Autor para correspondência.

E-mail: [jcharbel@gmail.com](mailto:jcharbel@gmail.com) (C. Jacob Júnior).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2013.11.004>

0102-3616/© 2014 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

Results: we evaluated 31 patients (20 females) with a mean age of 14.2 years. Their mean biceps circumference, calf circumference and body mass index were 19.4 cm, 18.6 cm and 16.9 kg/m<sup>2</sup>, respectively. The mean standard deviation from bone densitometry was -3.2 (z-score), which characterizes osteoporosis.

Conclusion: there is high incidence of osteoporosis in patients with neuromuscular scoliosis secondary to quadriplegic cerebral palsy.

© 2014 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

## Introdução

As doenças neuromusculares que desenvolvem deformidades na coluna vertebral são numerosas. Dentre elas, a paralisia cerebral é a mais frequente: sua incidência pode variar de 25% a 100% dos pacientes, a depender do grau de envolvimento neuromuscular.<sup>1</sup> Sua etiologia é secundária ao desequilíbrio entre as forças musculares no esqueleto axial,<sup>2</sup> por causa de uma lesão no neurônio motor superior e inferior.<sup>3</sup> Normalmente, a escoliose apresenta um formato em «C», associado à obliquidade pélvica, e sua progressão é frequente, muitas vezes mesmo após a maturidade esquelética.<sup>4</sup>

Dessa forma, nos casos de deformidades graves, ou naquelas em que se detecta progressão da curva, o tratamento cirúrgico faz-se necessário, no intuito de se evitar a progressão, restaurar ou manter o balanço sagital e coronal e a capacidade de sentar e levar a grande melhoria na qualidade de vida dos pacientes.

Nesses casos, apesar da necessidade de se fazer o tratamento cirúrgico, a taxa de complicação é bastante elevada e está diretamente relacionada ao comprometimento das funções cardiorrespiratória e gastrointestinal e ao grau de nutrição do paciente.<sup>5</sup> Diante de todas as possíveis complicações cirúrgicas, a infecção e a soltura do material de síntese, usado para a correção da deformidade, são as mais frequentes.<sup>6</sup>

A falha na fixação dos parafusos pediculares na coluna pode ocorrer por causa da osteoporose do corpo vertebral, causada por fatores como a gravidade do comprometimento neurológico, a dificuldade crescente na alimentação e o uso de anticonvulsivantes.<sup>7</sup>

Poucos são os estudos que analisam a massa óssea de pacientes portadores de paralisia cerebral tetraespástica e muitas são as complicações decorrentes da soltura do material de síntese. Essa complicação pode ser prevenida, por meio de uma análise correta do metabolismo ósseo e do tratamento precoce dos pacientes que apresentam baixa massa óssea. Fizemos este estudo com o objetivo de analisar a massa óssea de pacientes com paralisia cerebral e que apresentam escoliose neuromuscular e assim, por meio dela, adotar medidas preventivas adequadas para evitar o desenvolvimento de osteoporose e, conseqüentemente, obter a melhoria na qualidade de vida.

## Casuística e método

Estudo prospectivo, de caráter descritivo, obtido a partir do levantamento de dados, de fevereiro de 2012 a janeiro

de 2013, adotou como critérios de inclusão pacientes portadores de escoliose neuromuscular por paralisia cerebral, com componente tetraespástico, cadeirante, que apresentassem escoliose neuromuscular. Foram excluídos pacientes com idade menor do que 10 e maior do que 20 anos e pacientes cuja escoliose não fosse de origem neuromuscular por paralisia cerebral.

A amostra foi por conveniência, conforme o comparecimento desses pacientes no ambulatório de ortopedia de um hospital filantrópico de Vitória, e foram avaliados 31 pacientes, 20 do sexo feminino, com média de idade de 14,2 anos. Em seguida, foi verificada a massa óssea de cada paciente, a partir de densitometrias ósseas da coluna lombar, codificadas no aparelho Lunar Prodigy Advance, modelo PA+41606, que produz densitometrias digitalizadas, por meio de raios X, em fonte especial constante de 76 kV e dose filtro *k-edge* eficiente. Além disso, são assistidas por computador, por meio do *software* Prodigy Bis, com base no Windows®.

Os resultados foram numericamente representados por meio de valores absolutos e por porcentagem e documentados em protocolos. A análise dos dados foi feita com os *softwares* Microsoft Office/Excel 2007® e GraphPad Prism® (San Diego, CA, EUA).

Além da massa óssea, foram avaliadas medidas antropométricas, como altura estimada, peso, IMC, circunferência bicipital e circunferência da panturrilha. Foram, também, verificados dados específicos, como a presença de gastrostomia, se faziam fisioterapia e se usavam cadeiras de rodas adaptadas. Além disso, foram feitos exames laboratoriais, como hemograma, TSH, T4 livre, potássio, cálcio, ferro sérico, ferritina, transferrina, PCR, proteínas totais e albumina.

Para cálculo do IMC usamos a fórmula  $IMC = P/E^2$ , em que P = peso e E = altura estimada. A altura estimada é calculada por meio da seguinte fórmula:  $E = (2,69 \times CJ) + 24,2$ , em que CJ = comprimento do joelho ao calcanhar.<sup>8</sup>

## Resultados

Dos 31 pacientes analisados, 11 faziam constantemente fisioterapia motora, apenas 11 usavam cadeiras de rodas adaptadas e os 20 restantes usavam cadeiras de rodas convencionais.

As medidas antropométricas foram: peso de 28 kg, altura igual a 143,6 cm, circunferência bicipital de 19,4 cm, circunferência da panturrilha de 18,6 cm e índice de massa corporal (IMC) de 16,9.

**Tabela 1 – Média dos exames laboratoriais**

	Valor médio	Valor de referência
Hemoglobina	13,52	12–14 g/dL
Hematócrito	39,94	38%–42%
Prot. totais	7,21	6,0–8,0 g/dL
Albumina	4,42	3,5–5,5 g/dL
TSH	2,38	0,350–5,50 UI/mL
T4L	1,16	0,70–2,0 ng/dL
Cálcio sérico	8,89	8,4–10,6 mg/dL
Potássio	4,26	3,5–5,2 mEq/L
Ferritina	34,01	10–140 ng/mL
Ferro sérico	92,15	Homens: 60–150 mcg/dL Mulheres: 40–145 mcg/dL
Transferrina	218,19	200–360 mg/dL
PCR	5,29	< 6 mg/L

**Tabela 2 – Análise da densidade óssea**

Densidade óssea	Normal	Osteopenia	Osteoporose	Total
Nº de pacientes	1 (3,3%)	5 (16%)	25 (80,7%)	31

Os valores médios dos exames laboratoriais estavam dentro da normalidade, conforme [tabela 1](#).

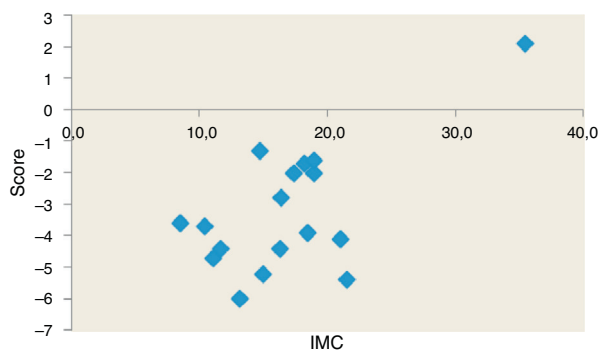
Ao analisar o resultado da densitometria óssea, encontramos que a média do Z-score, na coluna lombar, foi de  $-3,2$ , com os valores mínimo de  $-6,0$  e máximo de  $2,1$ . Portanto, dos 31 pacientes analisados, 25 apresentavam osteoporose, cinco osteopenia e um densidade normal, conforme [tabela 2](#).

Em relação ao IMC desses pacientes, encontramos forte relação entre IMC baixo e densidade mineral óssea baixa, com resultados estatisticamente significativos  $p=0,005$  ( $<0,05$ ), conforme demonstrado na [fig. 1](#). Observamos que o grau de desnutrição do paciente está diretamente relacionado à baixa massa óssea.

## Discussão

O tratamento cirúrgico das escolioses neuromusculares muitas vezes é difícil, por causa das diversas complicações possíveis e da necessidade constante de uma equipe multidisciplinar.<sup>9</sup> Porém, quando indicado o tratamento cirúrgico, devemos nos precaver ao máximo, para evitar possíveis complicações.

A má nutrição desses pacientes, por causa da dificuldade de alimentação, o uso de anticonvulsivante e o

**Figura 1 – Relação entre IMC e Z-score.**

comprometimento neurológico podem levar a uma diminuição da massa óssea, o que acarreta maior taxa de soltura do material de síntese.<sup>6</sup> Nesses casos, necessita-se de novas intervenções cirúrgicas, para que se diminua a taxa de pseudoartrose.

Apesar de sabermos da possibilidade de baixa massa óssea nesses pacientes, não existe uma rotina pré-operatória para sua avaliação e não encontramos estudos, na literatura, que discriminassem o valor médio da densidade mineral óssea (DMO) nesses pacientes.

Para avaliar a DMO e diagnosticar osteoporose, nas crianças e nos adolescentes, usamos o Z-score, que é o número de desvios padrão resultante da comparação entre o valor da DMO da criança com os valores médios da DMO de uma população padrão, com o mesmo sexo e a mesma idade. Os valores são considerados anormais quando o Z-score é inferior a  $-1$ . Nesses casos, não há limiares tão bem definidos e validados, para osteopenia e osteoporose, mas considera-se que a criança sofre de osteoporose quando o Z-score é inferior a  $-2$ .<sup>7</sup>

Segundo um trabalho de Henderson, Lin e Greene, que incluiu 139 crianças e adolescentes com paralisia cerebral de gravidade variável, foi avaliada a DMO em fêmur proximal e coluna lombar, e a média de Z-score para coluna lombar foi de  $-0,92 \pm 0,14$ .<sup>10</sup> Porém, neste estudo, foi usado um grupo heterogêneo de pacientes, no qual o fator que melhor se correlacionou com a baixa DMO foi a capacidade de deambulação. Em nosso estudo foi avaliado um grupo homogêneo, no qual todos os pacientes são não deambulantes, e usamos a DMO apenas da coluna lombar. Assim, observamos que houve maior perda de massa óssea. A média do Z-score foi de  $-3,19$ .

Crianças com deficiência mental podem apresentar dificuldades de comunicação, disfunções oromotoras e posturais, intolerâncias e alterações de apetite, provocadas pela medicação, o que frequentemente interfere qualitativa e quantitativamente no consumo de nutrientes e se reflete no seu estado nutricional.<sup>11</sup> Os trabalhos disponíveis indicam que a maioria delas apresenta indicadores antropométricos menores quando comparados com crianças sem deficiências e que é raro o consumo adequado de macro e micronutrientes, dentre eles cálcio e ferro.<sup>12</sup>

Sullivan et al.<sup>12</sup> relataram que essas crianças têm a dieta fundamentada em bebidas à base de leite e derivados, principalmente porque a consistência líquida ou pastosa de tais produtos torna mais fácil a alimentação. As baixas variedade e quantidade de nutrientes podem contribuir para um quadro de desnutrição e conseqüente espoliação de eletrólitos e comprometer o equilíbrio hidroeletrólítico. Outro fator importante, que pode estar relacionado à desnutrição desses pacientes, é o tratamento crônico, com alguns anticonvulsivantes, considerados indutores hepáticos.<sup>13</sup> Esses agem sobre a atividade enzimática do sistema P450, diminuem, assim, a disponibilidade de vitamina D no organismo e, conseqüentemente, interferem na absorção de cálcio e fósforo.<sup>14</sup> Porém, em nosso estudo, os valores séricos de potássio, cálcio sérico, ferro e albumina mantiveram média dentro dos limites da normalidade, embora os pacientes apresentem baixa massa óssea.

Há forte associação entre o IMC baixo e a osteoporose, o que pode influenciar no resultado final do tratamento das deformidades vertebrais. Portanto, julgamos ser imprescindível uma avaliação nutricional pré-operatória nesses pacientes, o que

torna o tratamento cirúrgico mais seguro e com menor índice de complicações.

---

### Conclusões

Existe elevada incidência de osteoporose em pacientes portadores de escoliose neuromuscular secundária à paralisia cerebral tetraespástica.

---

### Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

---

### REFERÊNCIAS

1. Olafsson Y, Saraste H, Al-Dabbagh Z. Brace treatment in neuromuscular spine deformity. *J Pediatr Orthop*. 1999;19(3):376-9.
2. Erickson MA, Baulesh DM. Pathways that distinguish simple from complex scoliosis repair. *Curr Opin Pediatr*. 2011;23(3):339-45.
3. Weinstein SL. *The pediatric spine: principles and practice*. 2<sup>nd</sup> ed. New York: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.
4. Daher MT, Cavali PTM, Santo MAS, Rossato AJ, Lehoczki MA, Landim E. Correlação entre o número de parafusos e o percentual de correção no tratamento cirúrgico da escoliose neuromuscular. *Coluna/Columna*. 2009;8(2):105-9.
5. Mulpuri K, Perdios A, Reilly CW. Evidence-based medicine analysis of all pedicle screw constructs in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila PA 1976)*. 2007; 32(19 Suppl):S109-14.
6. Henderson RC, Lark RK, Gurka MJ, Worley G, Fung EB, Conaway M, et al. Bone density and metabolism in children and adolescents with moderate to severe cerebral palsy. *Pediatrics*. 2002;110 1 Pt 1:e5.
7. Canhão H, Fonseca JE, Queiroz MV. Diagnóstico e terapêutica da osteoporose na idade pediátrica. *Acta Med Portuguesa*. 2004;17:385-90.
8. Souza KE, Sankako NA, Carvalho SM, Bracciali LM. Classificação do grau de comprometimento motor e do índice de massa corpórea em crianças com paralisia cerebral. *Rev Bras Cresc Desenv Hum*. 2011;21(1):11-20.
9. Master DL, Son-Hing JP, Poe-Kochert C, Armstrong DG, Thompson GH. Risk factors for major complications after surgery for neuromuscular scoliosis. *Spine (Phila PA 1976)*. 2011;36(7):564-71.
10. Henderson RC, Lin PP, Greene WB. Bone-mineral density in children and adolescents who have spastic cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am*. 1995;77(11):1671-81.
11. Fung EB, Samson-Fang L, Stallings VA, Conaway M, Liptak G, Henderson RC, et al. Feeding dysfunction is associated with poor growth and health status in children with cerebral palsy. *J Am Diet Assoc*. 2002;102(3):361-73.
12. Sullivan PB, Juszcak E, Lambert BR, Rose M, Ford-Adams ME, Johnson A. Impact of feeding problems on nutritional intake and growth: Oxford Feeding Study II. *Develop Med Child Neurol*. 2002;44(7):461-7.
13. Farhat G, Yamout B, Mikati MA, Demirjian S, Sawaya R, El-Hajj Fuleihan G. Effect of antiepileptic drugs on bone density in ambulatory patients. *Neurology*. 2002;14(9):1348-53.
14. Goodman SB, Jiranek W, Petrow E, Yasko AW. The effects of medications on bone. *J Am Acad Orthop Surg*. 2007;15(8):450-60.