

Tema 1 Deformidades da Coluna Vertebral – Parte 1/2

Dr. Diogo Moura¹, Dr. Marcel Sincari², Prof. Doutor J. Goyri-O'Neill³, Prof. Doutor Fernando Fonseca⁴

¹Médico interno complementar de Ortopedia e Traumatologia do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra; ²Monitor de Anatomia da NOVA Medical School/FCM, UNL; ³Especialista em Neurocirurgia;

⁴Professor Catedrático Diretor do Departamento de Anatomia da NOVA Medical School/FCM, UNL;

⁵Diretor do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra.

RESUMO / ABSTRACT

As curvaturas fisiológicas da coluna normal são transitórias e reversíveis, no entanto, quando estas se tornam persistentes passam a constituir deformidades, as quais podem ser classificadas como funcionais ou estruturais. A escoliose, a hipercifose e a hiperlordose são as deformidades mais frequentes da coluna vertebral e surgem tipicamente na infância e na adolescência. O grau e progressão da curva de deformidade bem como a idade fisiológica do paciente são fatores essenciais na escolha do tipo de tratamento a realizar. Esta primeira parte do artigo consiste numa revisão da definição, anatomia, embriologia, biomecânica, sintomatologia, diagnóstico e tratamento das deformidades estruturais da coluna vertebral.

Abstract

Normal spine physiological curves are transitory and reversible, however when these became permanent they turn into deformities, which can be classified as functional or structural. Scoliosis, hyperkyphosis and hyperlordosis are the most frequent spine deformities and they typically appear during childhood and adolescence. The degree and progression of the deformity curve, as well as the physiological patient age, are essential factors for the choice of the type of treatment to perform. This first part of the paper is a review of the definition, anatomy, embryology, biomechanics, symptomatology, diagnosis and treatment of structural spine deformities.

PALAVRAS-CHAVE / KEYWORDS

Deformidade, coluna vertebral, desporto, escoliose, cifose, crianças, carga.

Deformity, vertebral column, spine, sports, scoliosis, kyphosis, children, load.

ser apenas uma ligação em ponte entre as cinturas escapular e pélvica (cifose dorsolombar única) nos quadrúpedes e passou a constituir o suporte vertical do corpo.

A necessidade de obter equilíbrio em relação ao eixo corporal não coincidente com a coluna vertebral é responsável pelas suas curvaturas fisiológicas na espécie humana. A coluna do feto tem uma curvatura cifótica única devido à sua posição dentro do útero. A lordose cervical surge quando o bebé começa a controlar a cabeça, a cifose torácica quando adquire a posição de sentado e a lordose lombar quando a criança começa a marcha bípede.⁶⁻⁹ A sua anatomia segmentada permite que a coluna vertebral funcione como uma articulação e que ao longo do dia apresente várias curvaturas de acordo com a posição solicitada. Na coluna normal, estas curvaturas são transitórias e reversíveis, no entanto, quando são persistentes passam a constituir deformidades, que se dividem em funcionais ou estruturais¹. As deformidades funcionais ou não estruturais são as mais frequentes e são flexíveis, corrigindo-se após movimentos contrários. Por sua vez, as deformidades estruturais são alterações morfológicas ósseas (acunhamento dos corpos vertebrais) rígidas (não passíveis de correção com movimentos), sendo estas as que serão abordadas ao longo deste artigo.^{1,10}

Anatomia, embriologia e biomecânica da coluna vertebral

A característica que define os animais vertebrados (derivado do latim *vertebratus*, “com vértebra”) é a coluna vertebral, uma estrutura óssea segmentada que constitui parte do esqueleto axial. A sobreposição das 33 vértebras permite constituir um canal ósseo, o canal medular, que vai rodear e proteger a medula espinhal, parte essencial do sistema nervoso central, cujas funções integram os componentes do movimento e função do organismo.¹

A coluna vertebral tem origem nos somitos, corpos de mesoderme paraxial que surgem pela 3ª semana de gestação de cada lado do tubo neural e que se diferenciam em miótomos (migram e diferenciam-se nos músculos do dorso, parede abdominal, membros e língua), dermatomos (migram e diferenciam-se na derme do dorso) e esclerótomos (migram

e diferenciam-se nas vértebras e costelas).^{2,3}

Cada vértebra origina-se a partir de três centros de ossificação: um central que vai constituir o corpo vertebral e dois arcos neuronais que vão formar os pedículos vertebrais.⁴ O centro de ossificação do corpo vertebral expande-se e passa de redondo a retangular, passando a dividir uma placa de crescimento (ou fise) superior e outra inferior, a partir das quais se dá o crescimento longitudinal e circunferencial por uma combinação de ossificação endocondral e crescimento aposicional.^{4,5}

O ortostatismo e a marcha bípede surgiram como uma vantagem evolutiva e condicionaram várias adaptações morfológicas no corpo humano, muitas delas filogeneticamente ainda muito recentes e imperfeitas. Além das evidentes adaptações do esqueleto apendicular, a coluna vertebral deixou de

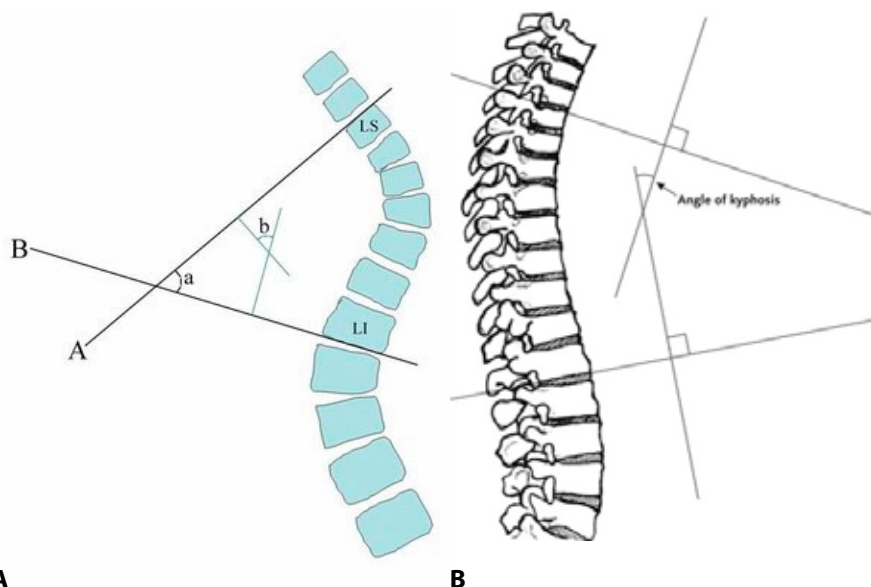


Figura 1: A – Ângulo da escoliose: Linha A – Tangente ao prato superior do corpo vertebral superior (LS) da escoliose; Linha B – Tangente ao prato inferior do corpo vertebral inferior (LI) da escoliose; a = b = Ângulo da escoliose; B – Ângulo da cifose.

Deformidades da coluna vertebral

A escoliose, a hipercifose e a hiperlordose são deformidades da coluna vertebral que surgem tipicamente na infância e adolescência e apresentam prevalência entre 3% a 7% na população geral.^{4,8,11} A **escoliose** é uma deformidade no plano frontal ou coronal, sendo definida por uma curvatura lateral da coluna vertebral com ângulo de Cobb superior a 10 graus associada a rotação dos corpos vertebrais.⁴ Por sua vez, e menos frequentes, a **hipercifose** e a **hiperlordose** são deformidades no plano sagital.¹

Os ângulos das deformidades da coluna vertebral (**ângulos de Cobb**) (Figura 1), nomeadamente da escoliose e da cifose, determinam-se através das radiografias em incidências ântero-posterior e perfil de toda a coluna vertebral em carga. Inicialmente identificam-se os corpos vertebrais dos limites superior (LS) e inferior (LI) da deformidade que correspondem àqueles que estão mais inclinados em relação ao plano horizontal. De seguida traça-se uma linha tangente ao prato superior do corpo vertebral do limite superior (A) e outra ao prato inferior do corpo do limite inferior (B). O ângulo formado pela interseção destas duas linhas é o ângulo de Cobb (a). Em deformidades ligeiras em que não é possível obter a interseção destas linhas na radiografia, traçam-se linhas perpendiculares a estas primeiras. O

ângulo de interseção destas linhas perpendiculares corresponde também ao ângulo de Cobb (b=a).^{4,8-11}

A avaliação da morfologia estática e dinâmica e a pesquisa de deformidades da coluna vertebral devem fazer parte do **exame médico anual** de rotina do atleta.¹² A maioria das escolioses são curvaturas torácicas inferiores a 20 graus, convexas para a direita e de origem idiopática.^{4,11} Estas escolioses são tipicamente indolores e encontradas ocasionalmente em exames físicos de rotina nas crianças por volta dos 10 anos de idade. A rotação dos corpos vertebrais e a consequente rotação das costelas faz com que nas escolioses, aquando do **teste de flexão anterior** do tronco de **Adams**, se observe uma proeminência assimétrica num dos lados, que corresponde à giba costal ou a uma maior altura dos músculos paravertebrais (Figura 2).⁴ Por sua vez, as escolioses superiores a 30 graus são mais frequentes no sexo feminino e estão mais frequentemente associadas a doenças neuromusculares, anomalias da medula e doenças do tecido conjuntivo. A presença de uma escoliose muito dolorosa deve fazer suspeitar para causas tais como neoplasia, espinha bífida ou hidromielia.⁴

O tipo mais frequente de hipercifose no adolescente é a **cifose torácica de Scheurmann**, uma deformidade rígida com provável origem genética que surge na coluna imatura e se define por uma

alteração do crescimento em altura na porção anterior dos corpos vertebrais, a qual vai condicionar um acunhamento anterior superior a 5 graus em três corpos vertebrais consecutivos.^{8,13-15} Estas alterações são critérios de diagnóstico, tais como a presença de cifose torácica superior a 45 graus ou cifose toracolumbar superior a 30 graus.⁴

O **exame de imagem gold-standard** para o estudo das deformidades da coluna vertebral é a radiografia de toda a extensão da coluna em incidências ântero-posterior e perfil.

A ressonância magnética está indicada apenas em situações de alerta e de risco aumentado, tais como:

- idade inferior a 10 anos
- curvas torácicas convexas para a esquerda
- rápida progressão da curva de deformidade
- curva acentuada sem história prévia de escoliose
- exame neurológico anormal
- alterações das funções intestinal e urinária
- deformidade adquirida unilateral do pé, por exemplo, pé cavo, entre outros.^{4,16}

O grau e progressão da curva de deformidade, bem como a idade fisiológica do paciente, são fatores importantes na escolha do **tipo de tratamento**.⁴ A maior parte das escolioses são ligeiras, devendo ser apenas vigiada a sua evolução. Isto está indicado nas escolioses



Figura 2. Teste de flexão anterior do tronco a demonstrar giba torácica costal à direita, em contexto de coluna escoliótica.

inferiores a 25 graus nos pacientes sem maturidade esquelética e nas inferiores a 40-50 graus nos com maturidade esquelética.⁴ O tratamento com colete dorsolombostato e fisioterapia (com foco na flexibilidade da coluna vertebral e estabilização central) está indicado nos indivíduos esqueléticamente imaturos com escolioses com curvas entre 25-30 e 45 graus ou com progressão superior a 5 graus em intervalos de seis meses, sendo o seu objetivo, não o de corrigir a deformidade, mas de prevenir a sua progressão na coluna em crescimento até se atingir a maturidade esquelética.^{4,16} Nas escolioses superiores a 45-50 graus e naquelas que progridem após a maturação esquelética poderá estar indicada intervenção cirúrgica, com manipulação e redução possível da deformidade, seguida de fixação instrumentada.⁴

Os objetivos do tratamento cirúrgico são

- parar a progressão da curva
- prevenir potenciais problemas cardiopulmonares típicos das curvas acentuadas
- procurar garantir uma coluna vertebral equilibrada e funcionalmente móvel abaixo e acima dos segmentos artrodesados.⁴

Por sua vez, perante uma curvatura cifótica de Scheurmann inferior a 50 graus está indicada apenas a vigilância da sua evolução, na medida em que esta não progride após maturação esquelética. As cifoses entre os 50 e 70 graus têm indicação para uso de colete e fisioterapia, enquanto as superiores a 70 graus podem ter indicação para correção cirúrgica.^{4,8}

O interesse na **modulação do crescimento da coluna vertebral** levou à sugestão de técnicas cirúrgicas que não requerem fixação vertebral, tendo vantagens teóricas por permitirem preservar o crescimento, a mobilidade e a funcionalidade da coluna vertebral. Através da aplicação de cordas ou grampos flexíveis entre os corpos vertebrais no lado convexo da curva, realiza-se uma hemiepifisiodesse que, em teoria, permite diminuir o crescimento da coluna nesse lado e que o lado côncavo livre cresça e compense, diminuindo e/ou corrigindo a deformidade. Apesar disto, estas técnicas são ainda pouco utilizadas,

sendo necessários mais estudos para comprovar a sua eficácia.¹⁷⁻²²

Artigo continua na próxima edição da revista com a Parte 2.

Nota: Os autores declaram não existir qualquer conflito de interesses.

Correspondência para:
Diogo Moura
Ortopedia e Traumatologia do Centro Hospitalar e
Universitário de Coimbra dfilmoura@gmail.com

Bibliografia

1. Hawes MC, O'Brien JP. *The transformation of spinal curvature into spinal deformity: pathological processes and implications for treatment*. Scoliosis. 2006; 31;1(1):3.
2. Larsen, William J. *Human embryology*; 3. Ed. 2001, Philadelphia, Pa.: Churchill Livingstone. pp. 53-86.
3. Gilbert SF. *Developmental Biology*. 6th edition. Sunderland (MA): Sinauer Associates; 2000. Chapter 14 Paraxial Mesoderm: The Somites and Their Derivatives
4. Schiller JR, Ebersson CP. *Spinal deformity and athletics*. Sports Med Arthrosc. 2008; 16(1):26-31.
5. Stokes IA, Burwell RG, Dangerfield PH; IBSE. *Biomechanical spinal growth modulation and progressive adolescent scoliosis--a test of the 'vicious cycle' pathogenetic hypothesis: summary of an electronic focus group debate of the IBSE*. Scoliosis. 2006; 18:1:16.
6. Cil A, Yazici M, Uzumcugil A, Kandemir U, Alanay A, Alanay Y, Acaroglu RE, Surat A. *The evolution of sagittal segmental alignment of the spine during childhood*. Spine (Phila Pa 1976). 2005; 30(1):93-100.
7. Choufani E, Jouve JL, Pomeroy V, Adalian P, Chaumoitte K, Panuel M. *Lumbosacral lordosis in fetal spine: genetic or mechanic parameter*. Eur Spine J. 2009; 18(9):1342-8.
8. D'Hemecourt PA, Hresko MT. *Spinal deformity in young athletes*. Clin Sports Med. 2012; 31(3):441-51.
9. Akin C, Muharrem Y, Akin U, et al. *The evolution of sagittal segmental alignment of the spine during childhood*. Spine 2004; 30(1) 93-100.
10. Xiong B, Sevastik JA, Hedlund R, Sevastik B: *Radiographic changes at the coronal plane in early scoliosis*. Spine 1994; 19:159-74.
11. Weinstein SL. *Adolescent idiopathic scoliosis: prevalence and natural history*. Instr Course Lect. 1989; 38:115-128.
12. Jandric S; *Scoliosis and sports*; SportLogia; 2015, 11(1):1-10.
13. Tribus CB. *Scheuermann's kyphosis in adolescents and adults: diagnosis and management*. J Am Acad Orthop Surg. 1998; 6:36-43.
14. Halal F, Gledhill RB, Fraser C. *Dominant inheritance of Scheuermann's juvenile kyphosis*. Am J Dis Child. 1978; 132:1105-1107.
15. Lowe TG. *Scheuermann disease*. J Bone Joint Surg Am. 1990; 72:940-945.
16. Gielen J, Eede E. *Scoliosis and sports participation*. International SportMed Journal, 2008; 9(3):131-140.
17. Betz RR, D'Andrea LP, Mulcahey MJ, et al. *Vertebral body stapling procedure for the treatment of scoliosis in the growing child*. Clin Orthop Relat Res. 2005; 434:55-60.
18. Braun JT, Akyuz E, Ogilvie JW. *The use of animal models in fusionless scoliosis investigations*. Spine. 2005; 30:S35-S45.
19. Braun JT, Hines JL, Akyuz E, et al. *Relative versus absolute modulation of growth in the fusionless treatment of experimental scoliosis*. Spine. 2006; 31:1776-1782.
20. Braun JT, Hoffman M, Akyuz E, et al. *Mechanical modulation of vertebral growth in the fusionless treatment of progressive scoliosis in an experimental model*. Spine. 2006; 31:1314-1320.
21. Lowe TG, Wilson L, Chien JT, et al. *A posterior tether for fusionless modulation of sagittal plane growth in a sheep model*. Spine. 2005; 30:S69-S74.
22. Wall EJ, Bylski-Austrow DI, Kolata RJ, et al. *Endoscopic mechanical spinal hemiepiphysiodesis modifies spine growth*. Spine. 2005; 30:1148-1153.