

Lumbar spine injury in the young athlete

Lesões da coluna lombar no jovem atleta

Lyle J. Micheli and Gillian Allison

Division of Sports Medicine, Children's Hospital, Boston, MA

INTRODUCTION

Lumbar spine injuries are being seen in the young athlete with increasing frequency in sports clinics today. Back injury and recurrent back pain can drastically limit the athlete's ability to participate in his or her sport. While the relatively normal anatomy of the spine may allow for enhanced range of performance before structure damage occurs, back pain is still relatively common. Examples: dance, gymnastics, and figure skating. Sward et al. found that, of 142 top athletes in Sweden, the incidence of low back pain ranged from 5 to 85%, depending on the sport¹.

Anteriorly, the lumbar spine has five vertebral bodies linked by the intervertebral discs. The neural canal lies centrally, containing peripheral nerves with dural coating. Dorsally are the posterior elements of the spine: the facets, the transverse processes, the pars interarticularis, and the pedicles. Normal lumbar lordosis is 45 to 50 degrees. Abnormal structural alignments, such as hyperlordosis of the lumbar spine or a structural "flat back", may be factors in low back pain.

Injuries to the lumbar spine usually result from two patterns of force generation: single event, acute macrotrauma, or repetitive microtrauma, with resulting "overuse injury". Overuse injuries are most commonly seen in the bony posterior elements, particularly the pars interarticularis. Some researchers have suggested that it is repetitive flexion and extension that leads to stress concentration in the pars, as this is the site of spinal rotation during flexion and extension².

A number of recent studies have employed magnetic resonance imaging to demonstrate changes in the spine caused by repetitive microtrauma. Sward et al. in a recent study compared 24 elite male gymnasts with 16 male non-athletes of comparable age³. The authors found significantly increased

INTRODUÇÃO

Lesões na coluna lombar têm sido observadas no jovem atleta e atualmente estão aumentando em frequência nas clínicas esportivas. Lesão e dor recorrente nas costas podem limitar drasticamente a capacidade do atleta de participar em sua modalidade. Enquanto a anatomia relativamente normal da coluna possa permitir amplitude aumentada da *performance* antes que o dano de estrutura ocorra, a dor nas costas ainda é relativamente comum. São exemplos a dança, a ginástica e a patinação artística. Sward *et al.* observaram que, de 142 atletas de elite na Suécia, a incidência de dor lombar variou de 5 a 85%, dependendo do esporte¹.

Anteriormente, a coluna lombar tem cinco corpos vertebrais ligados pelos discos intervertebrais. O canal neural fica centralmente, contendo nervos periféricos com revestimento dural. Dorsalmente, estão localizados os elementos posteriores da espinha: as facetas, os processos transversos, os processos articulares e os pedículos. A lordose lombar normal é de 45 a 50 graus. Alinhamentos estruturais anormais, como hiperlordose da espinha lombar ou "coluna estruturalmente plana", podem ser fatores para provocar dor lombar.

Lesões da coluna lombar geralmente resultam de dois padrões de geração de força: evento único, macrotrauma agudo ou microtraumas repetitivos com o resultado de lesões de *overuse*. Lesões de *overuse* são vistas, mais comumente, nos elementos ósseos posteriores, particularmente nos processos articulares. Alguns pesquisadores têm sugerido que são a flexão e a extensão repetitiva que levam à concentração de estresse nessa região, já que este é o local da rotação da espinha durante a flexão e extensão².

Uma série de estudos recentes tem empregado a imagem por ressonância magnética (RM) para demonstrar mudanças na coluna causadas por microtraumas repetitivos. Sward *et al.*, em recente estudo, compararam 24 ginastas masculinos de elite com 16 homens não atletas de idades semelhantes³. Através da RM, os autores encontraram evidência de aumento significativo de degeneração de disco nos atletas (75%) em comparação com os não atletas (31%). Os ginastas tinham também maior incidência de outras anormalidades na coluna

Endereço para correspondência:

Lyle J. Micheli, M.D.
Director, Division of Sports Medicine
Children's Hospital
319 Longwood Avenue
Boston, MA 02115, USA
Fax: (00-1-617) 355-3227

evidence of disc degeneration, by MR imaging, in the athletes (75%) versus the non-athletes (31%). The gymnasts also had a higher incidence of other abnormalities in the thoracolumbar spine. In a similar study, Goldstein et al. suggested that gymnasts who train for more than 15 hours per week show a significant increase in degenerative changes of their lumbar spine⁴.

The pattern of back injury is entirely different in the older athlete whose spine has already undergone age-dependent segmental degeneration. Injury is most commonly initiated in the anterior disc elements giving discogenic pain and sciatica. Bony overgrowth at the facets may compromise the lateral recesses or neural foramina resulting in nerve encroachment and spinal stenosis. A minor twist or injury may result in nerve injury or irritation with associated swelling and pain.

DIFFERENTIAL DIAGNOSIS

There are four main categories of lower back pain seen in young athletes: mechanical, discogenic, spondylolytic, and vertebral body fracture.

Mechanical back pain is the most frequent etiology and is usually a diagnosis of exclusion in the young athlete, once careful physical examination has ruled out spondylolysis, disc disease, or fracture. The pain may result from abnormal nerve stimulation at the facet.

Mechanical and musculoskeletal factors such as postural lordosis and excessive tightness of the extensor musculature or weakness of the abdominals may be risk factors for this etiology. Hyperlordotic posture is often seen in dancers and gymnasts. In many of these athletes hyperlordosis is usually an acquired posture and is potentially reversible with proper therapeutic exercise. The only complaints may be of an aching back associated with prolonged standing or sitting activities or following sports training. Diagnostic techniques such as plain film radiographs and bone scans are normal.

In many young athletes, this condition may represent a transient "overgrowth syndrome". The bony elements overgrow the ligaments and tendons during this second adolescent growth spurt, resulting in a combination of tight lumbodorsal fascia and hamstrings posteriorly, weak abdominal muscles anteriorly, and a posterior displacement of the torso over the pelvis. Abnormal demands may then be placed on the thoracic spine during forward flexion, given the extension contracture of the lumbar spine. Compensation for this structural imbalance may be made by adopting a roundback posture.

Discogenic back pain is rare in the prepubescent child, but the incidence in the adolescent, particularly the athletically-active adolescent, appears to be increasing. This must always be included in the differential diagnosis. A study carried out by the Mayo Clinic showed an increased incidence of disc disease with resultant back pain and sciatica in the adolescent age group in correlation with the increased participation

toracolombar. Em estudo similar, Goldstein *et al.* sugeriram que ginastas que treinam mais que 15 horas por semana mostram aumento significativo da incidência de alterações degenerativas na coluna lombar⁴.

O padrão das lesões lombares é completamente diferente no atleta idoso, no qual a coluna já passou pela degeneração segmentar relacionada com a idade. A lesão é mais comumente iniciada nos elementos da parte anterior do disco, ocasionando dor discogênica e ciática. O crescimento excessivo do osso nas facetas pode comprometer os recessos laterais ou o forame intervertebral, resultando em compressão do nervo espinhal. Uma mínima torção ou lesão pode resultar em lesão do nervo espinhal ou irritação associada com inchaço e dor.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Existem quatro categorias principais de dor na coluna lombar observadas em jovens atletas: mecânica, discogênica, espondilolítica e fratura do corpo vertebral.

A dor mecânica da coluna é a etiologia mais freqüente, sendo usualmente um diagnóstico de exclusão no jovem atleta, uma vez que o exame físico tenha descartado espondilólise, doença de disco ou fratura. A dor pode resultar de estimulação anormal do nervo na facetela.

Fatores mecânicos e músculo-esqueléticos, como lordose postural e tensão excessiva da musculatura extensora ou fraqueza dos abdominais, podem ser fatores de risco para essa etiologia. A postura hiperlordótica é usualmente vista em bailarinas e ginastas. Em muitas dessas atletas, a hiperlordose é geralmente postura adquirida e potencialmente reversível com exercícios terapêuticos adequados. As únicas queixas podem ser coluna dolorida associada com posição prolongada de pé ou sentada, ou após atividades de treinamento esportivo. Técnicas de diagnóstico como radiografias simples e cintilografias são normais.

Em muitos atletas jovens, essa condição pode representar uma "síndrome de supercrescimento" transitório. Os elementos ósseos crescem mais do que os ligamentos e tendões durante esse segundo estirão de crescimento da adolescência, resultando em combinação de aperto da fásia toracolombar e dos isquiotibiais posteriores, músculos abdominais anteriores fracos e deslocamento posterior do dorso sobre a pelve. Demandas anormais podem então ser colocadas na coluna torácica durante a flexão anterior, considerando a contratura a extensão da coluna lombar. Pode-se compensar esse desequilíbrio estrutural adotando postura curvada para trás.

A dor discogênica da coluna é rara na criança pré-púbere, mas a incidência no adolescente, particularmente no adolescente atleticamente ativo, parece estar aumentando. Isso deve ser também incluído no diagnóstico diferencial. Um estudo desenvolvido na Clínica Mayo mostrou correlação no aumento da incidência de doença discal resultando em dor lombar e compressão do nervo isquiático com o aumento da participa-

in sporting activities at this time⁵. Sports involving axial compression and flexion are typically associated with this injury. The increased availability and safety of magnetic resonance imaging has greatly aided in the early diagnosis of this condition.

The clinical presentation of this disease is often quite different in the young athlete than in the adult. Pain is not always the major complaint. The patient's chief complaint may be back stiffness, abnormal gait, or a noticeable loss of hamstring flexibility.

On examination, dramatic tightness of the lumbodorsal fascia and hamstrings is frequently found, often with an associated reactive lumbar or thoracolumbar scoliosis. A positive straight leg raising test or Lasègue's sign may reflect sciatic irritation. Asymmetric hamstring tightness may sometimes be the only warning of disc herniation. Loss of reflexes or muscle wasting is unusual.

Lumbar spine films are usually unremarkable initially, although they may occasionally show decreased disc space or an irregularity of the vertebral endplates at the level of involvement. Computed tomography or magnetic resonance are usually diagnostic. The excessive radiation exposure of the lumbar region with CT makes MRI our exam of choice in this age group.

Younger athletes with discogenic pain may have a genetic tendency for lumbar spine deterioration. A number of athletes who came to our clinics with discogenic pain and sciatica showed evidence of multilevel disease, thus indicating a possible early familial tendency. This information is often first elicited during a sports pre-participation history and screening process. A possible anatomic predisposition to adolescent disc disease has also been suggested, with a clover-shaped spinal canal and short pedicles increasing the chances of symptomatic disc protrusion⁶.

Conservative treatment of bed rest and non-steroidals with progressive mobilization is recommended initially. Bracing therapy and exercise has been effective in relieving symptoms and returning these young athletes to sports activity⁷. Surgical intervention is rarely required, in our experience. There may be a high incidence of continued back complaints in these patients as adults, but the effect of continuing athletic participation on the natural history is not known⁵. Six to 12 months of relative rest and rehabilitation may be required before returning to competition.

Spondylolysis as a cause of back pain in the young athlete today appears to be increasing in frequency. The mechanism of injury is repetitive microtrauma from flexion, extension, or rotation may result in damage to all the posterior elements of the lumbar spine, including the pars interarticularis, facets, pedicles, lamina, and the spinous processes. However, the pars is the most common site of injury. Studies have suggested that hyperextension, in particular, results in shear stress at the pars, with eventual stress fracture⁸.

ção em atividades esportivas nesse período em um grupo de adolescentes⁵. Esportes envolvendo a compressão axial e flexão estão tipicamente associados a essa lesão. O aumento da disponibilidade e a segurança da técnica de imagem por ressonância magnética têm geralmente ajudado no diagnóstico precoce dessa condição.

A apresentação clínica dessa doença no atleta jovem é geralmente muito diferente daquela do adulto. A dor nem sempre é a queixa principal. A maior queixa pode ser contratura nas costas, passadas anormais ou perda notável na flexibilidade dos isquiotibiais.

Ao exame, contratura dramática da fásia toracolombar e dos isquiotibiais freqüentemente é encontrada, geralmente associada com escoliose lombar reativa ou escoliose toracolombar. Teste positivo ao levantar a perna esticada ou sinal de Lasègue pode refletir irritação ciática. Encurtamento assimétrico de isquiotibiais pode, às vezes, ser o único aviso da hérnia de disco. A perda de reflexos ou a diminuição da massa muscular são incomuns.

Radiografias da coluna lombar no início são geralmente insignificantes, apesar de poderem ocasionalmente mostrar diminuição do espaço discal ou irregularidade das superfícies dos corpos vertebrais no nível do envolvimento. A tomografia computadorizada (TC) ou ressonância magnética (RM) geralmente fornecerão o diagnóstico. Exposição excessiva à radiação da região lombar com a TC faz com que a RM seja o exame de escolha para essa faixa de idade.

Atletas mais jovens com dor discogênica podem ter tendência genética para deterioração da coluna lombar. Uma série de atletas que vem para nossa clínica com dor discogênica e isquiática mostrou evidência de doença em diversos níveis, indicando, então, possível tendência familiar precoce. Essa informação é, em geral, primeiramente adquirida durante a anamnese de pré-participação em esportes e no processo de triagem. Possível predisposição anômica para doença discal do adolescente tem sido também sugerida, com canal espinhal em forma de trevo e pedículos curtos, aumentando as chances de protrusão discal sintomática⁶.

Recomenda-se inicialmente o tratamento conservador com repouso no leito e antiinflamatórios não-esteróides com mobilização progressiva. A imobilização e o exercício têm sido efetivos para aliviar os sintomas e para o retorno desses jovens atletas às atividades esportivas⁷. Em nossa experiência, a intervenção cirúrgica é raramente necessária. Poderá existir alta incidência de queixas constantes de coluna nesses pacientes como adultos, mas o efeito da participação atlética continuada na história natural é desconhecida⁵. Seis a 12 meses de repouso relativo e reabilitação podem ser necessários antes de retornar às competições.

Hoje, a espondilólise como causa de dor na coluna em jovens atletas parece estar aumentando em freqüência. O mecanismo de lesão é o microtrauma repetitivo da flexão, extensão ou rotação, podendo resultar em dano para todos os elemen-

The athlete is at first symptomatic only during certain sporting maneuvers. The pain often becomes progressively more severe with daily routine activities or even at rest. It is typically relieved by supine positioning or by simply reducing the exercise program. Occasionally, a single acute macrotrauma event may result in acute onset of pain.

The incidence of spondylolysis in dancers appears to be greater than in the general population, perhaps equivalent to the high incidence found in gymnasts⁹.

Spondylolysis occurs only in the bipedal human. A study carried out in a group of institutional patients who never walked showed that risk of spondylolysis in the pars was almost zero¹⁰. There do appear to be genetic risk factors, however. An association of spondylolysis with spina bifida occulta in 20 percent of young athletes has been found in previous studies¹¹.

Physical examination again often reveals a hyperlordotic posture, with a painless limitation of motion in the lumbar spine on forward flexion but pain with provocative hyperextension. A positive finding with the hyperextension test is usually indicative of posterior element damage. The athlete, on standing on one leg and then the other, will elicit pain while hyperextending the back. The pain is often exaggerated on the ipsilateral side of the pathological defect during this maneuver. Tight hamstrings and a loss of flexibility may accompany these findings.

Initial oblique radiographs as well as anteroposterior and lateral views of the lumbosacral spine may demonstrate an established pars fracture. However, if these are normal, a technetium-99 radionuclide bone scan with SPECT imaging of the lumbar spine should be obtained. We have found that simple bone scans alone may give false negatives. SPECT scans can detect these stress fractures before bony integrity has been lost and a complete fracture developed. Needless to say, early detection can result in a much higher incidence of healing of this lesion. We usually employ bracing and anti-lordotic exercises to treat these early lesions for a period of six months¹¹.

Occasionally, sciatica may be associated with spondylolysis. This may be due to compression of the L5 nerve root from hyperplasia of the synovial and fibrous tissue at the site of the pseudoarthrosis, or associated disc disease. MRI can be useful for differentiation in these cases. Eighty-five percent of lesions are at L5 and almost all the rest are at L4.

Vertebral body microfracture at the anterior margin is a fourth cause of low back pain in the young athlete. These fractures appear to be the result of repetitive microtrauma, usually repetitive flexion which injures the anterior portions of the vertebral endplates and can lead to frank wedging and Schmorl's node formation. The most frequent site of involvement in the young athlete is at the thoracolumbar junction, typically in one or two vertebral levels, but may involve three or more. These lesions have been labeled as "atypical Scheuermann's disease"¹². Often, this occurs in gymnasts who begin

tos posteriores da coluna lombar, incluindo os processos articulares, as facetas, os pedículos, a lâmina e os processos espinhais. Contudo, o processo articular é o local mais comum de lesão. Estudos têm sugerido que a hiperextensão, em particular, resulta em estresse de cisalhamento nessa região, com eventual fratura de estresse⁸.

Inicialmente, o atleta é sintomático apenas durante certos movimentos desportivos. A dor freqüentemente se torna progressiva e mais intensa com as atividades da rotina diária, ou mesmo ao repouso. Ela é tipicamente aliviada pela posição supina ou simplesmente reduzindo o programa de exercícios. Ocasionalmente, um evento de macrotrauma único e agudo pode resultar no aparecimento de dor.

A incidência de espondilólise em dançarinas parece ser maior do que na população em geral, talvez equivalente à alta incidência encontrada em ginastas⁹.

Espondilólise ocorre apenas em bípedes, como os humanos. Um estudo desenvolvido num grupo de pacientes de instituições que nunca caminharam mostrou que o risco de espondilólise no processo articular foi quase zero¹⁰. Contudo, parecem mesmo existir fatores de risco genéticos. Associação de espondilólise com espinha bífida oculta em 20% de jovens atletas tem sido encontrada em estudos anteriores¹¹.

Novamente, o exame físico geralmente revela postura hiperlordótica, com limitação de movimento de flexão lombar isenta de dor na coluna lombar, mas com dor ao provocar hiperextensão. Um achado positivo com o teste de hiperextensão é usualmente indicativo de lesão em um elemento posterior. O atleta, ao manter-se em uma perna e, então, na outra, irá manifestar dor enquanto hiperestender a coluna. A dor é geralmente exagerada no lado ipsilateral do defeito patológico durante essa manobra. Encurtamento dos isquiotibiais e perda da flexibilidade podem acompanhar esses achados.

Radiografias oblíquas iniciais, assim como ântero-posteriores e laterais da coluna lombossacra, podem demonstrar fraturas estabelecidas nos processos articulares. Contudo, se esses estão normais, deve-se realizar cintilografia óssea da coluna lombar com tecnécio-99 e câmara SPECT. Temos visto que cintilografias simples isoladas podem dar falso-negativos. Cintilografias com câmara SPECT podem detectar essas fraturas de estresse antes que a integridade do osso tenha sido perdida e fratura completa tenha sido desenvolvida. Desnecessário dizer, a detecção precoce pode resultar em incidência muito maior de cura dessa lesão. Geralmente empregamos imobilização e exercícios antilordóticos para tratar essas lesões iniciais por período de seis meses¹¹.

Ocasionalmente, a dor isquiática pode estar associada à espondilólise. Isso pode ser devido a compressão da raiz do nervo L5 causada por hiperplasia do tecido sinovial e fibroso no local da pseudartrose, ou associada a doença de disco. Nesses casos, a RM pode ser útil para o diagnóstico diferencial. Oitenta e cinco por cento das lesões são na L5 e, quase todas as outras, em L4.

their training before the age of five¹³. Sorensen characterized "classic Scheuermann's" as wedging of at least three vertebral levels of the thoracic spine with Schmorl's nodes and a structural roundback¹⁴. Some cases that meet the criteria of true thoracic Scheuermann's disease may actually be the result of severe lumbar extension contracture with excessive flexion demands transferred to the thoracic spine and resultant anterior vertebral plate fracture with secondary bony deformation of the vertebra¹³. Sports in which this type of injury is seen include rowing, gymnastics, dancing, tennis, and diving.

A sagittal "flatback" alignment of the spine with lumbar hypolordosis and thoracic hypokyphosis appears to increase the susceptibility to atypical Scheuermann's at the thoracolumbar junction. Tight lumbodorsal fascia, causing forward flexion to occur in the dorsal spine rather than in the lower lumbar spine, may also be a factor. Plain radiographs are usually sufficient for the diagnosis of this injury.

Infection or neoplasm of the musculoskeletal system must also be included as differential diagnosis in the young athlete complaining of low back pain. Plain radiographs, a bone scan, and blood work can aid in the diagnoses of these conditions.

PREVENTION

Athletes and coaches in sports which have increased risk of lumbar spine injury should be educated in preventive techniques. The athlete with back pain should seek medical assessment early, in order to prevent progression to more severe tissue injury.

Repetitive microtrauma injury in the lumbar spine has been implicated in both contact and non-contact sports, including gymnastics, ballet, figure skating, hockey, football, weight-lifting, wrestling, and rowing^{9,15-23}. Ferguson et al. reported an incidence of 48 percent of back pain in 25 football linemen²⁴, while Jackson revealed that 30 percent of the 100 female competitive gymnasts in his survey had problems connected with the lumbar spine⁹. Independent variables that contribute individually or in combination to lumbar spine injury include poor technique, poor conditioning, and abnormal anatomy.

Poor technique is reflected in insufficient warm-up and inadequate technical supervision. In gymnastics, rapid advancement to difficult techniques without proper attention to strength and flexibility may lead to injury^{18,23}. Goldberg reported low levels of abdominal strength in young gymnasts and recommended supplementary abdominal strengthening exercises¹⁶.

Hyperlordosis of the lumbar spine is frequently found in the young athlete with low back pain on physical examination. This may be due to the musculoskeletal imbalance that occurs across the joints, including the spine, during the second adolescent growth spurt. Also, the susceptibility of the growing tissue (including the vertebral endplates and apophyses) to injury is well known. Gymnasts and weightlifters should be advised of the dangers in hyperlordotic position-

Microfratura do corpo vertebral na margem anterior é a quarta causa de dor lombar no jovem atleta. Essas fraturas parecem ser o resultado de microtrauma repetitivo, geralmente a flexão repetitiva que lesiona as porções anteriores dos corpos vertebrais e pode levar a franco acunhamento e à formação do nódulo de Schmorl. O local mais freqüente do envolvimento em jovens atletas é na junção toracolombar, tipicamente um ou dois níveis vertebrais, mas pode envolver três ou mais. Essas lesões têm sido denominadas "doença de Scheuermann atípica"¹². Geralmente, isso ocorre em ginastas que começam seu treinamento antes dos cinco anos de idade¹³. Sorensen caracterizou "Scheuermann clássica" como o acunhamento de pelo menos três níveis vertebrais da coluna torácica com nódulos de Schmorl e curvatura estrutural posterior¹⁴. Alguns casos que preenchem os critérios de doença torácica de Scheuermann verdadeira podem, na verdade, ser o resultado de contratura de extensão lombar grave com demanda de flexão excessiva transferida para a coluna torácica e resultando em fratura vertebral de placa anterior com deformação óssea secundária da vértebra¹³. Observa-se esse tipo de lesão em esportes como remo, ginástica, dança, tênis e mergulho.

O alinhamento sagital da coluna com hipolordose lombar e hipocifose torácica (coluna com "aplanamento" das curvaturas) parece aumentar a suscetibilidade para Scheuermann atípica na junção toracolombar. A fásia toracolombar tensionada, causando flexão anterior a ocorrer na coluna dorsal mais do que na coluna lombar baixa, pode também ser um fator. Radiografia simples é geralmente suficiente para o diagnóstico dessa lesão.

Infecção ou neoplasia do sistema músculo-esquelético devem também ser incluídas no diagnóstico diferencial do jovem atleta que reclama de dor lombar baixa. Radiografia simples, cintilografia óssea e exame de sangue podem ajudar no diagnóstico dessas condições.

PREVENÇÃO

Atletas e treinadores esportivos que têm risco aumentado de lesão da coluna lombar devem ser educados com técnicas preventivas. O atleta com dor nas costas deve logo procurar avaliação médica, para prevenir a progressão de uma lesão mais grave.

Lesão por microtrauma repetitivo na coluna lombar tem sido implicada tanto em esportes de contato ou sem contato, incluindo ginástica, balé, patinação artística, hóquei, futebol americano, levantamento de peso, luta greco-romana e remo^{9,15-23}. Ferguson et al. descreveram incidência de 48% de dor nas costas em 25 atacantes de futebol americano²⁴, enquanto Jackson revelou em seu levantamento que 30% de 100 mulheres ginastas competitivas tinham problemas relacionados com a coluna lombar⁹. Variáveis independentes que contribuem individualmente ou em combinação para a lesão da co-

ing, as this may contribute to the increased incidence of posterior element stress injuries to the lumbar spine²³.

REHABILITATION PROGRAM

A progressive return to activity is the general aim of any rehabilitation program. For the athlete with low back pain, a program of abdominal and pelvic strengthening exercises is of great importance. There are two important groups: Williams flexion exercises are designed to decrease the lumbar lordosis and increase flexibility²⁵, while McKenzie extension exercises can help centralize and decrease pain by restoring both range of motion and strength of the lower back with resultant stabilization of the supporting structures of the lumbar spine²⁶. Peripheral nerves will no longer be irritated or impinged, factors which frequently result in secondary nerve stimulation and pain. Medication such as analgesics, anti-inflammatories, and muscle relaxants can be used initially, but play a secondary role in this age group.

The early use of a swimming program in lumbar spine injury is usually well tolerated and can be performed in a functional and painless fashion. This is useful in synchronizing the low back and pelvic musculature. Resistance training with machines or free weights should be included in the later stages.

In the rehabilitation of any athlete, slow progression of training activities carried out in painless fashion is important if the body is to return to full function. In the case of a dancer, floor and water barré should precede any centre with advancement to jumping in later stages.

The Boston back brace evolved in the 1970s as a treatment for spinal deformities in children and adolescents. Once an anti-lordotic component was added to the brace, it was used to treat children with pathological hyperlordosis⁷. The new modified thermoplastic body braces open anteriorly and are made in various sizes and contours of 0°, 15°, and 30° of lumbar lordosis. The brace is designed to flatten and support the back, decreasing strain on the lumbosacral spine and increasing abdominal pressure²⁷. It was found that the anti-lordotic positioning of the back in the brace remained after use, thus it was hypothesized that the brace places the spine in a physiologically improved position for subsequent function.

Clinical trials have confirmed the effectiveness of the Boston back brace in the management of the various low back pain etiologies. Use of the brace in young athletes with spondylolysis and grades I to II spondylolisthesis have been particularly successful. If detected early, the brace may promote healing of the pars defect. However, women appear to have a relatively poorer prognosis in healing when compared to men¹¹. Even if complete bony healing does not occur, the patient may become asymptomatic with improved range of motion after physical therapy and bracing. The brace may reposition the spine, rendering the symptomatic pars more vertebral and decreasing posterior element stress.

luna lombar incluem a má técnica, mau condicionamento e anormalidades anatômicas.

A má técnica está refletida em aquecimento insuficiente e na supervisão técnica inadequada. Em ginastas, o rápido avanço para as técnicas difíceis sem atenção adequada à força e à flexibilidade pode causar a lesão^{18,23}. Goldberg relatou baixos níveis de força abdominal em ginastas jovens e recomendou exercícios complementares de reforço abdominal¹⁶.

A hiperlordose da coluna lombar é freqüentemente encontrada no jovem atleta com dor lombar baixa ao exame físico. Isso pode ser devido ao desequilíbrio músculo-esquelético que ocorre entre as articulações, incluindo a coluna, durante o segundo estirão de crescimento da adolescência. Além disso, a suscetibilidade dos tecidos em crescimento (incluindo os corpos vertebrais e processos) à lesão é bem conhecida. Ginastas e levantadores de peso devem ser orientados do perigo da posição hiperlordótica, já que isto pode contribuir para o aumento da incidência de lesões de estresse no elemento posterior da coluna lombar²³.

PROGRAMAS DE REABILITAÇÃO

Retorno progressivo à atividade é o objetivo geral de qualquer programa de reabilitação. Para o atleta com dor lombar baixa, um programa de exercícios de reforço abdominal e pélvico é de grande importância. Existem dois grupos importantes: os exercícios de flexão de Williams são designados para diminuir a lordose lombar e aumentar a flexibilidade²⁵, enquanto os exercícios de extensão de McKenzie podem ajudar a centralizar e diminuir a dor pelo restabelecimento tanto da amplitude de movimento como fortalecimento da lombar baixa, resultando em estabilização das estruturas de apoio da coluna lombar²⁶. Nervos periféricos não mais serão irritados ou comprimidos, fatores que freqüentemente resultam em estimulação e dor secundária. Medicamentos como analgésicos, anti-inflamatórios e relaxantes musculares podem ser usados inicialmente, mas eles desempenham um papel secundário nessa faixa etária.

O uso precoce de um programa de natação para a lesão de coluna lombar é geralmente bem tolerado e pode ser realizado de maneira funcional e isenta de dor. Isso é útil na sincronização da musculatura lombar e pélvica. Treinamento de força com equipamentos e pesos livres pode ser incluído em estágios mais avançados.

Na reabilitação de qualquer atleta, o treinamento com atividades de progressão lenta desenvolvidas de modo sem dor é importante se o corpo está para retomar a plena função. No caso de um bailarino, deve-se, em qualquer escola, iniciar com exercícios de barra no chão ou na água, avançando mais tardiamente para o salto.

O colete de Boston desenvolveu-se nos anos 70 como tratamento para as deformidades da coluna em crianças e adolescentes. Uma vez que um componente antilordótico foi adicionado ao colete, ele foi usado para tratar crianças com hiper-

The brace is initially worn for 23 out of 24 hours for the first six months in conjunction with a physical therapy regime of anti-lordotic exercises and lower extremity flexibility. The patient is gradually weaned from the brace over the next three to six months. Sporting activities, such as football, gymnastics, and hockey, may be recommenced after three to four weeks of brace wearing once the patient is symptom free. In patients with painful disc disease, we may employ a thermoplastic brace at 15° of lordosis to assist in healing and restoration of function¹³.

REFERENCES

1. Sward L, Hellstrom M, Jacobsson B, Peterson L. Back pain and radiologic changes in the thoracolumbar spine of athletes. *Spine* 1990; 10: 124-9.
2. Letts M, Smallman T, Afanasen R, Gouw G. Fracture of the pars interarticularis in adolescent athletes: a clinical biomechanical analysis. *J Pediatr Orthop* 1986;6:40-61.
3. Sward L, Hellstrom M, Jacobsson B, Hyman R, Peterson L. Disc degeneration and associated abnormalities of the spine in elite gymnasts: a magnetic resonance imaging study. *Spine* 1991;16:437-43.
4. Goldstein JD, Berger PE, Windler GE, Jackson DW. Spine injuries in gymnasts and swimmers: an epidemiologic investigation. *Am J Sports Med* 1991;19:463-8.
5. DeCrio JK, Bianco AJ. Lumbar disc excision in children and adolescents. *J Bone Joint Surg [Am]* 1982;64:9991-5.
6. Steiner ME, Micheli LJ. The use of a modified Boston brace to treat symptomatic spondylolysis. *Orthop Trans* 1983;7:20.
7. Micheli LJ, Hall JE, Miller ME. Use of modified Boston brace for back injuries in athletes. *Am J Sports Med* 1980;8:351-6.
8. Weiss GB. Stresses at the lumbosacral junction. *Orthop Clin North Am* 1975;6:83-91.
9. Jackson DW, Witless LL, Cirincione RJ. Spondylolysis in the female gymnast. *Clin Orthop* 1976;117:68-73.
10. Rosenberg NJU, Bargar WL, Feiedman B. The incidence of spondylolysis and spondylolisthesis in nonambulatory patients. *Spine* 1981; 6:35.
11. Steiner ME, Micheli LJ. Treatment of symptomatic spondylolysis and spondylolisthesis with the modified Boston brace. *Spine* 1985;10:937-43.
12. Hensinger RN. Back pain and vertebral changes in simulating Scheuermann's disease. *Orthop Trans* 1982;6:1.
13. Micheli LJ. Low back pain in the adolescent: differential diagnosis. *Am J Sports Med* 1979;7:362-4.
14. Sorensen HK. Scheuermann's juvenile kyphosis. Copenhagen: Jungskaard, 1974.
15. Garrick JG, Requa RK. Epidemiology of women's gymnastics injuries. *Am J Sports Med* 1980;8:261-4.
16. Goldberg MJ. Gymnastics injuries. *Orthop Clin North Am* 1980;11: 717-26.
17. Semon RL, Spengler D. Significance of lumbar spondylolysis in college football players. *Spine* 1981;6:172-4.
18. Micheli LJ. Back injuries in dancers. *Clin Sports Med* 1983;2:473-84.
19. Cannon SR, James SE. Back pain in athletes. *Br J Sports Med* 1984; 18:159-64.
20. Hall SJ. Mechanical contribution to lumbar stress injuries in female gymnasts. *Med Sci Sports Exerc* 1986;18:599-602.
21. McCarroll J, Miller JM, Ritter MA. Lumbar spondylolysis and spondylolisthesis in college football players. A prospective study. *Am J Sports Med* 1986;14:404-6.
22. Ireland ML, Micheli LJ. Bilateral stress fracture of the lumbar pedicles in a ballet dancer. *J Bone Joint Surg [Am]* 1987;69:140-2.
23. Hresko MT, Micheli LJ. Sports medicine and the lumbar spine. In: Floman Y, editor. *Disorders of the lumbar spine*. Baltimore: Aspen, 1990:879-94.
24. Ferguson RJ, McMaster JH, Stanitski CL. Low back pain in college football linemen. *Am J Sports Med* 1974;2:63-9.
25. Williams PC. The conservative management of lesions of the lumbosacral spine. In: *Instructional Course Lectures 10*. Park Ridge, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1953:90-102.
26. McKenzie RA. *The lumbar spine. Mechanical diagnosis and therapy*. Lower Hutt, New Zealand: Spinal Publications, 1981.
27. Troup JDG. Mechanical factors in spondylolisthesis and spondylolysis. *Clin Orthop* 1997;117:59-67.

Traduzido por:
Flávia Meyer
Médica Pediatra
PhD pela McMaster University, Canadá
Professora da ESEF, UFRGS