



**RAQUIALGIA NA CRIANÇA
E ADOLESCENTE:
ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO**

Maria Manuela Costa

Patrícia Nero

Edite Branco

Jaime Branco

Unidade de Reumatologia, Hospital Egas Moniz
Unidade de Saúde Escolar, Centro de Saúde de Alcântara - Lisboa, Portugal.

RESUMO

Objectivos: A prevalência da raquialgia na infância e adolescência foi analisada neste estudo, assim como as suas consequências e os factores de agravamento. Comparou-se a criança com raquialgia com um grupo de crianças com dor musculo-esquelética noutra localização.

Métodos: O estudo incluiu 767 crianças, 419 do sexo feminino e 348 do sexo masculino, observadas em 4 escolas públicas da área metropolitana de Lisboa. A idade média era de 10.6 ± 2.4 anos (6-17). Noventa e dois por cento das crianças eram de raça caucásica, 7,8% de raça negra e 0,7% de raça asiática. Duas reumatologistas observaram e aplicaram um questionário às crianças. O grupo de controlo incluiu as crianças com dor musculo-esquelética noutras localizações.

Resultados: A raquialgia foi referida por 61 crianças (8%), sendo 46 (75,4%) raparigas e 15 (24,6%) rapazes. A idade média foi de $11 \pm 2,2$ anos (6-16). A dor foi recidivante com uma periodicidade diária a semanal em 43% das crianças. A duração da raquialgia é de horas a um dia em 90,2% das crianças e com uma intensidade média de 33 ± 19.5 mm (4-100) na escala visual analógica. Quarenta e seis crianças (75,4%) consideram que a dor interferia nas actividades de vida diária. A raquialgia foi o motivo de ida ao médico em 16 crianças das quais 6 necessitaram de fármacos. Os factores de agravamento referidos mais frequentemente foram o transporte de mochila e a prática de desporto. No estudo comparativo verificamos que a raquialgia foi significativamente mais frequente na rapariga, nas crianças mais velhas (no grupo etário e pubertário) e com valores superiores de peso, altura, medição do tronco e dos membros inferiores.

Conclusão: A raquialgia nas crianças e adolescentes portugueses não foi tão frequente como noutros países. Apesar de ser fugaz, tem um carácter recidivante e interfere na vida diária das crianças. A associação com o transporte de mochila e a prática de desporto é um factor importante. Os parâmetros antropométricos, o sexo e a puberdade relacionam-se com a raquialgia.

ABSTRACT

Objectives: Calculate the prevalence of back pain in schoolchildren as well as their associated risk factors and repercussion on daily lives. Children with non-vertebral pain were used as a control group.

Methods: The study included 767 children from four urban schools. There were 419 girls and 348 boys. Mean age was 10.6 ± 2.4 years (6-17). 92.2% were caucasian, 7.8% black and 0.7% Asian. A detailed interview on the basis of a standardised questionnaire was applied. Two rheumatologists performed physical examination. The control group was constituted by schoolchildren with musculoskeletal pain at other location.

Results: Back pain was reported by 61 schoolchildren (8%), 75,4% girls and 24,6% boys. Mean age was 11 ± 2.2 yr (6-16). 43% had pain every day or week. Pain duration was at least 24 hours in 90,2% of cases and intensity had a mean 33 ± 19.5 (4-100), by visual analogue scale. 75,4% of cases had disability to daily live activities. Sixteen children visited their physician and 6 needed treatment. Back pain was associated more frequently with schoolbag carriage and physical activity. Comparing children with back pain and the control group we observed statistical differences in gender, age, height, weight, lower extremities length and puberty ($p < 0.05$).

Conclusion: In Portuguese schoolchildren, back pain was not so frequent as in other countries. However pain was recurrent and interfered with children's lives. Association with schoolbag and practice of sport is an important factor. Back pain was related with anthropometric parameters, gender and puberty.

RAQUIALGIA NA CRIANÇA E ADOLESCENTE: ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO

Maria Manuela Costa*, Patrícia Nero**,
Edite Branco***, Jaime Branco****

Introdução

A lombalgia é um problema comum na prática clínica. Durante muitas décadas, considerou-se que a raquialgia e particularmente a lombalgia era rara na criança e no jovem adolescente. A sua presença impunha a exclusão de uma longa lista de prováveis causas etiológicas.

Os estudos epidemiológicos efectuados nas escolas, em diversos países europeus, têm demonstrado uma realidade muito diferente. A sua prevalência varia entre 7-40%¹⁻⁵. As consequências deste sintoma fazem-se sentir em diversas áreas da vida da criança, com possíveis repercussões na idade adulta.

O conhecimento da realidade de cada país, para se tomarem atitudes preventivas, que podem passar por informação dos pais e ou educadores, é uma prioridade para todos os que como nós estão envolvidos na preservação do bem estar das crianças.

Com este estudo pretendemos determinar a prevalência da raquialgia na criança e adolescente residente na área metropolitana de Lisboa, os factores associados, a sua repercussão nas actividades de vida diária e o que a diferencia da criança com dor musculoesquelética localizada noutra área do aparelho locomotor.

Material e Métodos

Este estudo incluiu 767 crianças que frequen-

tavam 4 escolas públicas da área metropolitana de Lisboa, duas do ensino básico e duas do ensino C+S. Quatrocentos e dezanove (54,6%) crianças eram do sexo feminino e 348 (45,6%) do sexo masculino. A idade média era de 10,6±2,4 anos, variando entre os 6 e os 17 anos (Fig 1). A distribuição racial era a seguinte: 707 (92,2%) caucásicos, 55 (7,8%) negros e 5 (0,7%) asiáticos.

Duas reumatologistas deslocaram-se às escolas após os pais ou educadores terem dado o consentimento informado para a participação das crianças no estudo. Numa primeira fase as crianças responderam a um inquérito que incluía as seguintes questões: 1) Durante os últimos 3 meses tiveste dor nas articulações ou ossos? sim/não; 2) Se respondeste afirmativamente (sim) assinala no desenho onde costumavas ter essa dor; 3) Costumas ter dor com uma periodicidade (escolhe a verdadeira) diária/semanal/quinzenal/mensal/rara; 4) A dor foi precedida por algum esforço, como por exemplo: aula de ginástica, corrida, jogo de futebol etc.? sim/não; Qual?; 5) A zona onde dói aumenta de volume (inchado)? sim/não; 6) Durante quanto tempo ficas com dor? um bocadinho/um dia/2 a 3 dias/uma semana >1semana; 7) Já foste ao médico por causa dessa dor? sim/não; 8) E já tiveste de tomar medicamentos? sim/não; Quais? 9) Praticas exercício físico na tua escola? sim/não; E nos tempos livres? sim/não; Diz qual o desporto que praticas e o número de horas por semana?

A escala visual analógica e o índice subjectivo de incapacidade avaliaram a intensidade da dor. A escala visual analógica usada foi a linha de 100 mm, sem números e com as frases sem dor e dor extrema nas extremidades.

O índice subjectivo de incapacidade foi adaptado do estudo efectuado por Mikkelsen M, Salminen JJ, Kautiainen H (J Rheumatol 1996; 23: 1963-7): 1) Tenho dificuldade em adormecer por causa da dor e/ou a dor perturba o meu sono: sim/não; 2) Tenho dificuldade em permanecer sentado

*Assistente Hospitalar de Reumatologia

**Interna do Internato Complementar de Reumatologia

***Chefe de Serviço de Medicina Familiar, Directora do Centro de Saúde de Alcântara

****Chefe de Serviço de Reumatologia, Director da Unidade de Reumatologia do Hospital Egas Moniz e Professor de Reumatologia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Nova de Lisboa

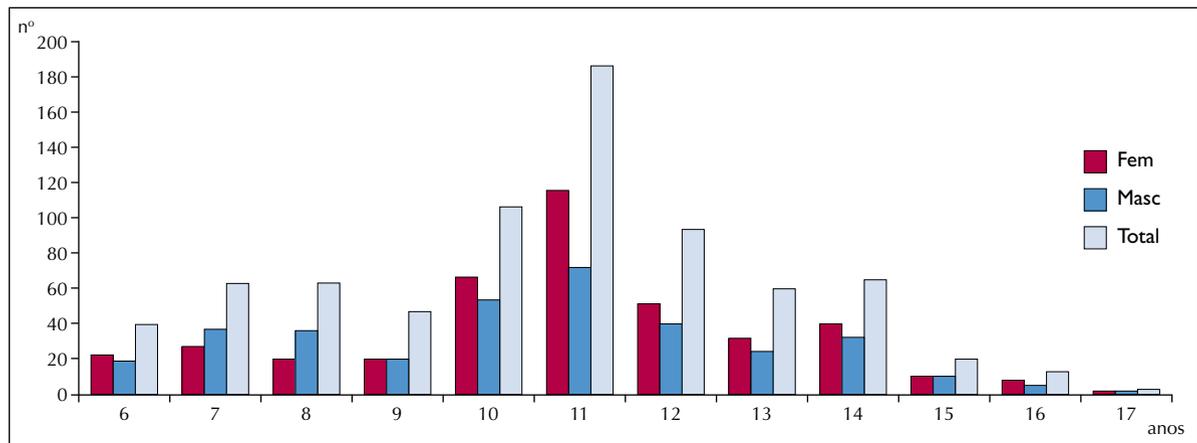


Figura 1. Distribuição das crianças por grupo etário.

durante as aulas por causa da dor; sim/não;

3) A dor incomoda-me se eu andar mais de 1Km: sim/não;

4) A dor incomoda-me durante a aula de ginástica: sim/não;

5) A dor perturba as minhas actividades de lazer: sim/não;

Após responderem ao questionário as crianças eram pesadas, medidas e classificado o estadio pubertário de acordo com a classificação de Turner.

O grupo de controle foi constituído por todas as crianças com dor músculo-esquelética noutras áreas do aparelho locomotor.

O estudo estatístico consistiu numa análise descritiva, o teste χ^2 e o t de *student*. Considerámos como estatisticamente significativo os valores de $p < 0,05$.

Resultados

Sessenta e uma (8%) das 767 crianças referiram dor na coluna vertebral, sendo 46 (75,4%) do sexo feminino e 15 (24,6%) do sexo masculino. Houve um predomínio da raça caucásica, observando-se 53 crianças desta raça e 8 de raça negra. A idade média foi de $11 \pm 2,2$ anos, variando entre os 6 e os 16 anos.

A prevalência da raquialgia aumentou gradualmente com a idade, atingindo um valor máximo aos 16 anos (18%). O predomínio do sexo feminino verificou-se em todos os grupos etários, exceptuando os 14 anos (Fig 2 e 3).

A raquialgia localiza-se predominantemente no segmento lombar, 36 das 61 crianças (59%) referem lombalgia. Os outros segmentos foram mencionados na seguinte sequência: coluna dor-

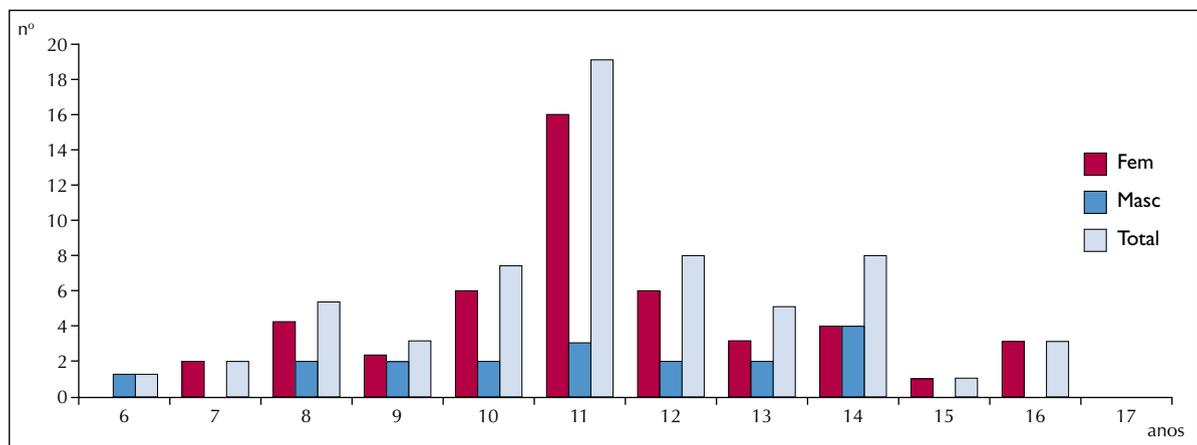


Figura 2. Distribuição das crianças com raquialgia por grupo etário.

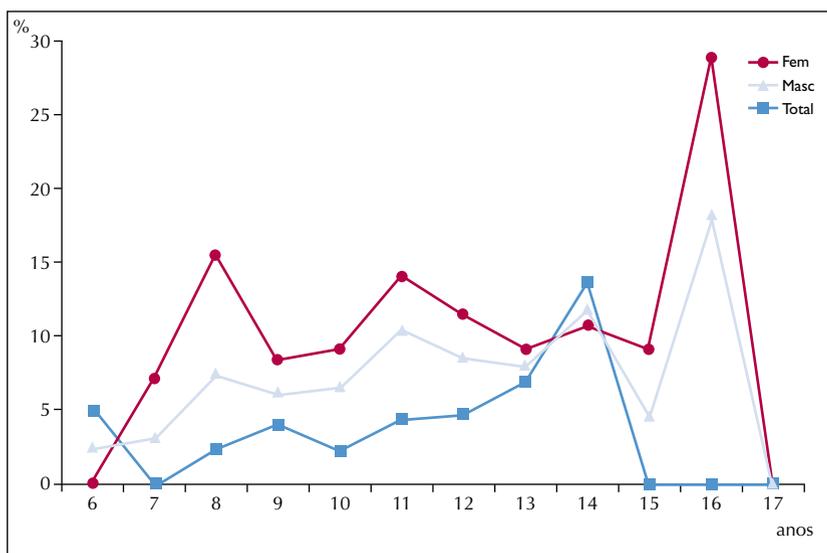


Figura 3. Prevalência da raquialgia em 767 crianças.

sal (32.8%) e coluna cervical (8.2%).

A dor tem uma periodicidade diária a semanal em 43% (26/61) das crianças. Nos restantes casos, recorre quinzenalmente em 9,8%, mensalmente em 13,1% e é rara em 34,4% das crianças.

A duração da raquialgia é de apenas algumas horas ou um dia na grande maioria dos casos (90,2%).

O estudo comparativo entre os dois sexos não revelou diferenças estatisticamente significativas

e 9 do sexo masculino (Quadro 2). O índice subjectivo de incapacidade teve um valor médio de $1,68 \pm 1,39$, não havendo diferenças significativas entre os dois sexos. Tal como na EVA este valor teve dois picos um aos 7 e outro aos 15 anos (Fig. 5).

A raquialgia foi o motivo de ida ao médico em 16 (26,2%) crianças (13 do sexo feminino e 3 do sexo masculino) e do consumo de analgésicos em 6 (4 do sexo feminino e 2 do sexo masculino) (Quadro 2).

Em 45 crianças (73,8%) identificou-se um factor de agravamento da dor raquidiana. O transporte da mochila para a escola foi a causa mais frequentemente referida. Vinte e uma criança, 17 do sexo feminino e 4 do sexo masculino atribuíram o surgimento ou o agravamento deste sintoma a este facto. Os outros factores foram os seguintes: a prática de desporto, a flexão do tronco repetitivamente, a posição de sentado e um esforço (não foi identificado o tipo de esforço) (Quadro 2 e Fig. 6). Houve um predomínio do sexo feminino em todos estes factores de agravamento da dor, com excepção na flexão do tronco e na realização do «esforço» (Fig. 6).

No estudo comparativo entre as crianças com raquialgia e as crianças com dor músculo-esquelética com outras localizações, verificou-se haver diferenças estatisticamente significativas nos dados demográficos e nos

Quadro 1: Caracterização da raquialgia

	Total 61	Feminino 46	Masculino 15	p
Localização				0,419
cervical	5 (8,2%)	4	1	
dorsal	20 (32,8%)	17	3	
lombar	36 (59%)	25	11	
Frequência da dor				0,223
diária	9 (14,75%)	6	3	
semanal	17 (27,86%)	14	3	
quinzenal	6 (9,83%)	5	1	
mensal	8 (13,1%)	8	0	
rara	21 (34,43%)	13	8	
Duração da dor				0,141
horas	47 (77,1%)	36	11	
1 dia	8 (13,1%)	5	3	
2 a 3 dias	5 (8,2%)	5	0	
1 semana	1 (1,6%)	0	1	

Quadro 2: Caracterização da raquialgia (continuação)

	Total 61	Feminino 46	Masculino 15	p
EVA	33±19.5 (4-100)	31.8±19.8 (4-100)	35.8±18.1 (9-55)	0.506
Incapacidade	46	37	9	0.110
índice subj.	1.68±1.39	1.89±1.4	1.13±1.09	0.069
incap.	(0-5)	(0-5)	(0-3)	
Consulta	16	13	3	0.527
analgésico	6	4	2	0.600
F. agravamento	45	33	12	0.527
mochila	21	17	4	
desporto	14	11	3	
postura	3	1	2	
flexão tronco	5	4	1	
«esforço»	2	0	2	

dados antropométricos (Quadro 3).

A raquialgia ocorreu em crianças com idade média superior ao grupo controle e foi mais frequente no sexo feminino. O estadio pubertário foi significativamente mais avançado no grupo de crianças com raquialgia. Nos dados antropométricos salientamos as diferenças observadas em relação ao peso, altura, medição do tronco e dos membros inferiores. Os valores descritos no grupo com raquialgia são significativamente superiores ao grupo de controle.

A periodicidade da dor não foi diferente entre os dois grupos assim como a duração e a intensidade avaliada pela escala visual analógica.

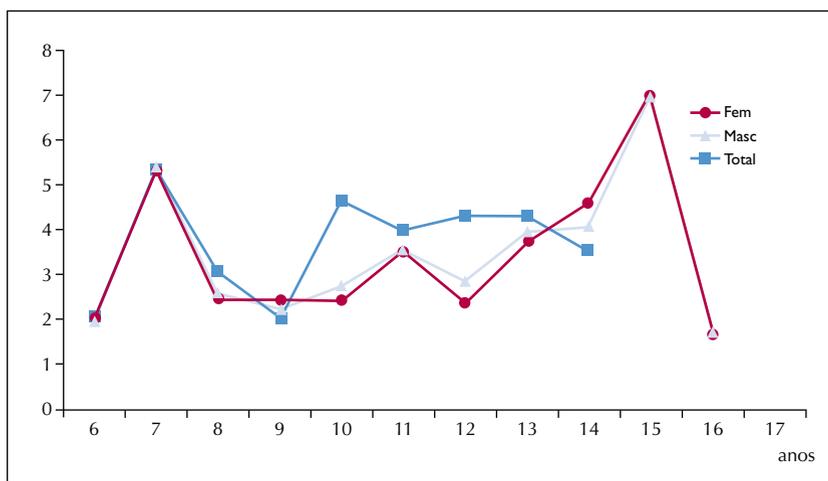


Figura 4. Escala visual analógica – valor médio por idade.

A dor localizada no ráquis não determinou um maior grau de incapacidade, nem de consumo de consultas médicas ou fármacos.

A prática de desporto não diferiu entre os dois grupos, no que respeita ao número de praticantes, ao número de horas por semana nem ao tipo de desporto praticado.

Discussão

A raquialgia ocorre frequentemente nas crianças e adolescentes. Na nossa série obtivemos uma prevalência de 8%, comparável à descrita na literatura, que é de 7 a 40%¹⁻⁵. Na Finlândia 10,1% dos rapazes e 9,4% das raparigas descrevem pelo menos um episódio de raquialgia nos 12 meses que antecederam o inquérito⁶. Balagué e col., num estudo realizado na Suíça, obtiveram um valor superior, 74% das crianças referem raquialgia em algum momento da sua vida⁷. Na França, Troussier obteve uma prevalência de 51%⁸.

O aumento gradual da prevalência com valores superiores na adolescência comparativamente à infância é uma característica constante nas diferentes séries^{1,2,4,5,6,7,9,10,11}. Este comportamento foi também observado na nossa série, tendo a prevalência atingido um valor de 18% na adolescência.

A dor, apesar de fugaz, é recorrente ou crónica em 43% das crianças, valor ligeiramente superior ao observado por Taimela⁶. Neste estudo os autores concluem que há um subgrupo de adolescentes com raquialgia de maior gravidade e tendência à cronicidade e que por isso requerem uma maior atenção⁶.

Os resultados do estudo de Salminen apontam a degenerescência discal precoce, detectada por ressonância magnética nuclear aos 15 anos de idade, como a causa deste com-

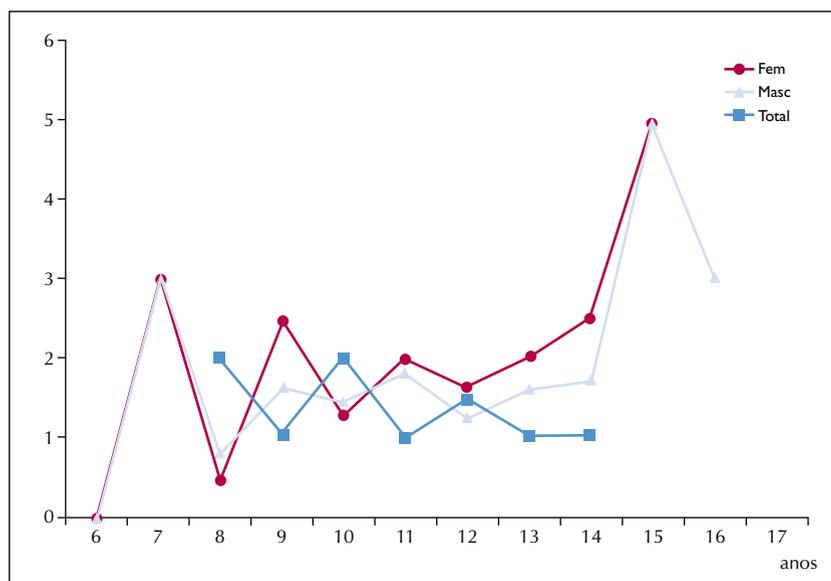


Figura 5. Índice subjectivo de incapacidade – valor médio por idade.

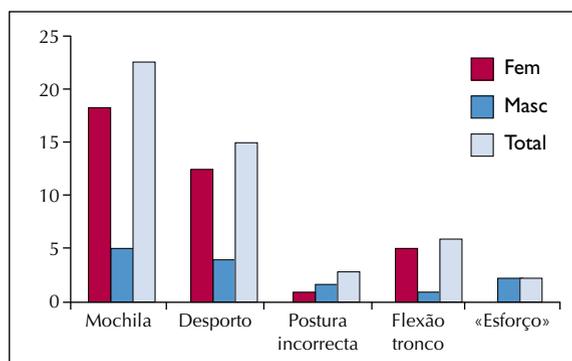


Figura 6. Factores de agravamento da dor.

portamento recorrente que se prolonga pela idade adulta^{12,13}.

O predomínio do sexo feminino observado na nossa série está de acordo com alguns autores^{1,2,3,4,5,7,9,11} mas não tem sido demonstrado por outros^{5,6,10}.

A lombalgia é a localização preferencial da dor na coluna vertebral. Na nossa população ocorreu em 59%, valor sobreponível ao da série Suíça⁷ e da francesa⁴. Os outros segmentos são envolvidos na seguinte sequência: coluna dorsal e coluna cervical.

As repercussões deste sintoma fazem-se a vários níveis, desde a interferência nas actividades de vida diária até ao consumo de cuidados médicos. A incapacidade referida por 2/3 das crianças

não foi severa, ocorrendo em média para duas actividades. Todavia, tem uma tendência para agravar-se com o avançar da idade. Este factor parece estar em consonância com o descrito por Taimela, que também encontrou a tendência para a raquialgia ser de maior intensidade e com maiores repercussões na criança mais velha⁶.

A utilização de cuidados médicos é outra consequência, que acontece em 13,6% a 28,7% das crianças^{1,4,5,7,11,14}, tal como o descrito na nossa população. A realização de exames complementares de diagnóstico, nomeadamente a

radiologia convencional, tem sido referida em 18,7% dos casos em algumas séries,⁴ assim como a necessidade de tratamentos médicos⁴. As consequências são significativamente mais graves nas crianças com idade superior aos 13 anos. Neste grupo etário, a dor é suficientemente grave para motivar a ida a uma consulta médica em pelo menos 1 em cada duas crianças⁴. A amostra da nossa população, neste grupo etário, é pequena pelo que não nos foi possível analisar este factor.

A dor está frequentemente relacionada com um factor desencadeante. Na nossa casuística a principal causa de agravamento da dor foi o transporte de mochila. As outras situações associadas ao surgimento da raquialgia, no nosso estudo, são a prática de desporto, a postura incorrecta, quer a sentada, quer a deitada, a flexão do tronco e um esforço mal definido. Estes resultados são contraditórios aos descritos na literatura, em que a maioria dos autores notaram um aumento significativo da raquialgia com a posição sentada^{1,3,4,9,14,15}.

A dualidade existente entre o transporte da mochila e a raquialgia tem sido analisada por diversos autores, cujas conclusões sugerem uma relação causa – efeito^{4,5,9,14,16,17}. Troussier constatou que 57% das crianças transportam a mochila com um peso superior a 10% do seu peso corporal⁴. Noutro estudo os autores comprovaram que

Quadro 3: Estudo comparativo de raquialgia com dor músculo-esquelética noutra localização

	Raquialgia 61	Dor 157	p
Sexo	F=46 M=15	F=91 M=66	0,0167
Raça	C=53 N=8	C=146 N=10 A=1	0,224
Idade média	11,24±2,15 (6-16 anos)	10,37±2,21 (6-15 anos)	0,0095
Escolaridade	5,42±1,7 (1-9)	4,72±1,83 (1-9)	0,01
Peso	48,12±15,76 (23,1-91 Kg)	42,35±13,13 (19-91 Kg)	0,0067
Altura	151,05±13,88 (120-174 cm)	144,16±12,5 (117,5 - 171 cm)	0,005
IMC	20,55±4,32 (12,63 - 31)	19,94±4,0 (13,2 - 31,12)	0,3306
Tronco	65,66±6,66 (53-79 cm)	63,5±5,3 (51,5-76cm)	0,013
Membros inferiores	85,29±8,89 (65-106 cm)	80,63±8,93 (61-101cm)	0,00068
Tronco/m.inferior	0,773±0,07	0,793±0,07	0,08
Puberdade	2,43±1,27 (1-4)	1,92±1,15 (1-5)	0,0055
EVA	32,8±19,5 (4-100 mm)	33,6±19,2 (1-100 mm)	0,784
Incapacidade	46	123	0,641
Ind subj incap	1,68±1,38	1,95±1,49	0,243
Periodicidade			0,737
Diária	9	14	
Semanal	17	42	
Quinzenal	6	14	
Mensal	8	24	
Rara	21	63	
Duração			0,865
Horas	47	126	
Dia	8	18	
2-3 dias	5	9	
Semana	1	4	
Factor agravamento	45	94	0,05
Consulta	16	46	0,65
Fármacos	6	33	0,05
Desporto	13	48	0,171
Nº horas	3,24±1,21 (2-10)	3,51±1,53 (2-9)	0,231
Tipo desporto	Carga=7 ; Natação=5 Ambos=1	Carga=33 Natação=12 Ambos=3	0,593

o peso da mala (peso mala/peso corporal >20%) assim como o transporte da mochila à mão são factores de risco para o surgimento de lombalgia, assim como o transporte da mochila à mão¹⁴. Negrini, num estudo interessante, verificou que 34,8% das crianças transportam uma carga que ultrapassa o valor de 30% do seu peso corporal, excedendo os limites legais propostos para o adulto (Na Itália é 30Kg para o homem e 20Kg para a mulher)¹⁷. Os autores terminam advertindo as autoridades para proporem limites de peso para o transporte da mochila nas crianças.

Vários factores de risco para a raquialgia têm sido descritos: predisposição familiar^{2,3,4,7,9,14}; sedentarismo traduzido no tempo passado sentado em frente à televisão, ao computador, aos jogos electrónicos e no meio de transporte para a escola (a pé ou de carro)^{1,4,10,11,18}; actividade desportiva^{1,5,9,10,11,19}; factores psicológicos⁷; satisfação e qualificação escolar^{1,3,10}; antecedentes de traumatismo raquidiano^{4,9} e tabagismo^{1,9,20}.

A relação entre a prática de desporto e a prevalência da raquialgia tem sido analisado por diferentes autores. Apesar dos resultados serem contraditórios, parece que a pratica de desporto associa-se a um maior risco de desenvolver lombalgia^{1,5,8,9,10,11,19}. Este facto não foi comprovado no nosso estudo.

É interessante salientar os resultados do estudo de Feldman. Neste estudo o tabagismo não influenciou significativamente a incidência anual de dor músculo-esquelética noutras localizações mas apenas a da lombalgia²⁰.

A influência do peso, altura e índice de massa corporal no surgimento da raquialgia é controverso^{3,7,8,10,11,14}. Fairbank em 1984 descreve a associação entre o aumento do comprimento do tronco e a lombalgia¹⁰. Esta correlação foi comprovada por Nissinen¹⁵. Num estudo mais recente do grupo Francês, Troussier detectou uma relação entre a estatura e a lombalgia grave⁴.

Os parâmetros antropométricos têm na nossa casuística um valor significativamente superior aos observados nas crianças com dor músculo-esquelética noutras localizações. Este facto pode na realidade ter apenas um valor temporário. Seria necessário um estudo prospectivo para se poder tirar conclusões definitivas. Uma fase de crescimento acelerado ou desproporcional poderá estar relacionado com o surgimento da raquialgia. Mas também a necessidade de adaptação do material escolar à estatura da criança deverá ser ponderada.

Em conclusão, a raquialgia é um problema em 8% das crianças observadas, podendo atingir uma prevalência de 18% na adolescência. O seu carácter recidivante e a interferência nas actividades da vida diária podem ter graves repercussões no desenvolvimento psicossocial da criança. A raquialgia tem tendência a agravar-se ao longo dos anos, o que nos permite inferir prováveis consequências na idade adulta. O transporte de mochila para a escola foi o factor de agravamento mais frequentemente referido pelas crianças. O peso e o modo de transporte da mochila deviam ser analisados. Uma fase de crescimento acelerado ou desproporcional associado a uma má adaptação do material escolar poderá estar na origem da raquialgia neste grupo etário.

O conhecimento detalhado deste problema ajudará a se tomarem atitudes preventivas de forma a preservar o bem estar das crianças e adolescentes.

Referências Bibliográficas:

- Balagué F, Dutoit G, Waldburger M. Low back pain in schoolchildren: an epidemiological study. *Scand J Rehabil Med* 1988; 20: 175-179.
- Brattberg G, Wickman V. Prevalence of back pain and headache in Swedish schoolchildren: a questionnaire survey. *Pain Clin* 1992; 5(4): 211-220.
- Salminen J. The adolescent back: a field survey of 370 Finnish schoolchildren. *Acta Paediatr Scand* 1984; 315 (suppl): 8-122.
- Troussier B, Marchou-lopez S, Pironneau S, Alais E, Grison J, Prel G, Pequegnot C, Degaudemaris R, Phelip X. étude des rachialgies et des troubles morphostatiques de l'enfant en milieu scolaire. *Rev Rhum (Ed Fr)* 1999; 66(7-9): 425-436.
- Burton AK, Clarke RD, Mc Clune TD, Tillotson KM. The natural history of low back pain in adolescent. *Spine* 1996; 20: 2323-2328.
- Taimela S, Kujala UM, Salminen J J, Viljanen T. The prevalence of low back pain among children and adolescents: a nationwide, cohort-based questionnaire survey in Finland. *Spine* 1997; 22(10): 1132-1136.
- Balagué F, Skovron ML, Nordin M, Dutoit G, Waldburger M. Low back pain in schoolchildren: a study of familial and psychological factors. *Spine* 1995; 20(11): 1265-1270.
- Troussier B, Balague F, Phelip X. Lombalgies non spécifique de l'enfant et de l'adolescent : facteurs de risque. *Rev Rhum (Ed Fr)* 1998; 65: 49S-57S.
- Troussier B, Davoine P, Gaudemaris R de, Fanconier J, Phelip X. Back Pain in schoolchildren : a study among 1178 pupils . *Scand J Rehabil Med* 1994; 26: 143-146.
- Fairbank JCT, Pynsent PB, Van Poortvliet JA, Philips H. Influence of anthropometric and joint laxity in the incidence of adolescent back pain. *Spine* 1984; 9: 461-464.
- Balagué F, Nordin M. Back Pain in children and teenagers. *Baillieres Clin Rheumatol* 1992; 6: 575-593.
- Salminen JJ, Erkintalo M, Laine M, Pentti J. Low back pain in the young: a prospective three year follow-up study of subjects with and without low back pain. *Spine* 1995; 20: 2101-2107.
- Salminen JJ, Erkintalo MO, Pentti J, Oksanen A, Korhonen MJ. Recurrent Low Back Pain and early disc degeneration in the young. *Spine* 1999; 24(13): 1316-1321.
- Viry P, Creveuil C, Marcelli C. Douleurs rachidiennes non spécifiques de l'enfant : recherche de facteurs associés dans un groupe d'élèves de quatorze ans. *Rev Rhum (Ed Fr)* 1999; 66 (7-9) : 437-445.
- Nissinen M, Heliovaara M, Seitsamo J, Alaranta H, Poussa M. Anthropometric measurements and the incidence of low back pain in a cohort of pubertal children . *Spine* 1993; 18: 8-13.
- Negrini S, Carabalona R, Pinochi G, Malengo R, Sibilla P. Backpack and back pain in schoolchildren: is there a direct relationship? *J Bone Joint Surg (Br)* 1998; 80B (suppl 3):247.
- Negrini S, Carabalona R, Sibilla P. Backpack as a daily load for schoolchildren. *Lancet* 1999; 354 (Dec4): 1974.
- Salminen JJ, Okasanen A, Maki P, Pentti J, Kujala UM. Leisure time physical activity in th young. Correlation with low back pain, spinal mobility and trunk muscle strength in 15 year old school children. *Int J Sport Med* 1993; 14: 406-410.
- Kujala UM, Erkintalo MO, Taimela S, Salminen JJ, Kaprio J. Role of acute injury during adolescent growth spur in development of lumbar spine abnormalities. *Lancet* 1994; 344: 1020.
- Feldman DE, Rossignol M, Shrier I, Abenhaim L. Smoking: a risk factor for development of low back pain in adolescents. *Spine* 1999; 224 (23): 2492-2496.