SOCIEDADE PORTUGUESA DE
ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA

Rev Port Ortop Traum 22(3): 370-378, 2014

ORGINAL

AVALIAÇÃO DE DEFORMIDADES DA COLUNA VERTEBRAL EM ADOLESCENTES COM PARALISIA CEREBRAL

Ana Abreu, Nuno Alegrete, Isabel Vieira
Faculdade de Medicina da Universidade do Porto.
Unidade de Ortopedia Infantil e Grupo de Coluna. Serviço de Ortopedia Centro Hospitalar de S. João.
Associação do Porto de Paralisia Cerebral. Porto. Portugal.

Ana Abreu
Interna do Ano Comum de Medicina

Nuno Alegrete
Assistente Hospitalar de Ortopedia

Isabel Vieira
Assistente Hospitalar de Medicina Física e Reabilitação

Submetido em 18 julho 2014
Revisto em 3 setembro 2014
Aceite em 10 novembro 2014
Publicação eletrónica a
Tipo de Estudo: Diagnóstico
Nível de Evidência: IV

Declaração de conflito de interesses
Nada a declarar.

Correspondência
Ana Abreu
Unidade de Ortopedia Infantil e Grupo de Coluna
Centro Hospitalar de S. João
Alameda Prof. Hernâni Monteiro
4200-319 Porto
Portugal
ateresaabreu@gmail.com

© Sociedade Portuguesa de Ortopedia e Traumatologia

RESUMO

Objetivos: Descrever a prevalência de escoliose numa população de adolescentes com Paralisia Cerebral (PC) e analisar a relação entre escoliose, idade, sexo, ângulo de Cobb, função motora (GMFCS) e subtipo de PC.
Material e Métodos: Neste estudo epidemiológico retrospetivo, foram incluídos 150 adolescentes com PC, com idades compreendidas entre os 13 e os 18 anos, inscritos na Associação do Porto de PC e seguidos em consulta em 3 hospitais. Através da avaliação clínica e radiológica, foram registados a idade, sexo, tipo de Paralisia Cerebral, classificação GMFCS, presença de assimetrias do ráquis e respetivo ângulo de Cobb. Escoliose foi definida como ângulo de Cobb > 10º.
Resultados: Da avaliação clínica do ráquis, 73 (48,7%) apresentavam assimetrias. Um total de 22,7% dos indivíduos apresentava escoliose. Verificou-se que 23 (67,4%) indivíduos com escoliose encontravam-se em GMFCS V. Vinte e sete (79,4%) indivíduos com escoliose tinham tetraplegia, representando o tipo anatómico com mediana de Cobb mais elevada (p=0,006).
Conclusões: O grau de disfunção motora, está associada à presença de escoliose, sendo que quanto maior o GMFCS, maior a incidência de escoliose. O tipo tetraplégico de PC apresenta-se como o grupo de maior risco para a presença de escoliose. Não se encontrou associação entre a presença de escoliose e o tipo motor de PC. Será importante implementar programas para uma deteção precoce da escoliose, baseadas no nível GMFCS e tipo anatómico de PC.

Palavras chave: *Paralisia cerebral, escoliose, prevalência, atividade motora*

ABSTRACT

Objective: Describe the prevalence of scoliosis in a population of adolescents with CP and analyze the relation between scoliosis, age, sex, Cobb angle, motor function (GMFCS) and CP subtype.
Material and Methods: In this retrospective epidemiological study, were included 150 adolescents with CP, aged between 13 and 18 years, enrolled at the Associação do Porto de PC and followed in medical consultation in 3 hospitals. Through clinical and radiological evaluation, age, sex, type of cerebral palsy, GMFCS classification, the presence of asymmetries of rachis and respective Cobb angle were recorded. Scoliosis was defined as Cobb angle > 10 °.
Results: From the clinical evaluation of the rachis, 73 (48.7%) subjects had asymmetries. A total of 22.7% of the subjects had scoliosis. It was found that 23 (67.4%) subjects with scoliosis were in GMFCS V. Twenty-seven (79.4%) patients with scoliosis had quadriplegia, representing the anatomic type with the highest median Cobb (p = 0.006).
Conclusions: The degree of motor dysfunction is associated with scoliosis, and the higher the GMFCS, the higher the incidence of scoliosis. The quadriplegic type of CP is presented as the group most at risk for scoliosis. No association was found between the presence of scoliosis and CP motor type. It will be important to implement programs for early detection of scoliosis, based on GMFCS and CP anatomic type.

Key words: *Cerebral palsy, scoliosis, prevalence, motor activity*

INTRODUÇÃO

A Paralisia Cerebral (PC) afeta 2-3/1000 nados vivos na Europa, e em Portugal estima-se que a incidência de PC em crianças com menos de 5 anos seja de 1,61/1000 nados vivos[1]. A PC é uma encefalopatia que afeta o cérebro imaturo, levando a disfunção permanente e constituindo a causa de incapacidade mais frequente na infância[2, 3], contribuindo para 60% das limitações motoras nessa faixa etária.[4]
A definição de PC atualmente aceite foi construída com base na gradual compreensão da sua fisiopatologia e heterogeneidade fenotípica, assim como na sua associação com diversas comorbilidades. A PC é "um grupo de perturbações permanentes do desenvolvimento do movimento e da postura, causando limitações funcionais que são atribuídas a alterações não progressivas que ocorreram durante o desenvolvimento cerebral do feto/criança. As alterações motoras da Paralisia Cerebral são frequentemente acompanhadas por alterações sensitivas, da perceção, da cognição, da comunicação e do comportamento, por epilepsia e por problemas músculo-esqueléticos secundários". [5]
A caracterização da Paralisia Cerebral passa pela classificação do tipo neurológico e sua localização anatómica, pela avaliação da função motora do indivíduo e pela descrição de outras alterações associadas.[4] O consórcio "Surveillance of Cerebral Palsy in Europe – SCPE" divide a PC em 4 subtipos principais, baseando-se no seu tipo motor: a) espástico (aumento do tónus muscular e hiperreflexia) e que pode ser uni ou bilateral, b) atáxico (perda da coordenação motora, com alteração da força, ritmo e precisão dos movimentos), c) discinético (presença de movimentos involuntários, incontrolados, recorrentes ou estereotipados), subdividindo-se em distónica (hipertonia e hipocinésia) ou coreoatetónica (hipotonia e hipercinésia) e d) misto (devendo o indivíduo neste caso ser classificado pelo sinal neurológico mais proeminente).[2, 3, 6] De todos os subtipos de PC, o mais frequente é o espástico (80-90%), principalmente com atingimento bilateral (50-60%)[7, 8]. No que concerne à localização anatómica, esta subdivide-se em diplegia, hemiplegia, tetraplegia, monoplegia e triplegia, sendo os dois últimos pouco frequentes. [6, 9] A tetraplegia é o fenótipo mais severo.[7]
A avaliação da perda de função motora nos indivíduos com PC pode ser pesquisada através de escalas funcionais objetivas, sendo a Gross Motor Function Classification System (GMFCS) a mais difundida.[5, 10] A GMFCS é um sistema de classificação em 5 níveis (I a V) e baseia-se na função motora do indivíduo, com a análise centrada nos seus movimentos voluntários, na capacidade de se sentar e de andar, com ou sem auxílio de aparelhos de locomoção.[7, 11] O nível I corresponde ao mínimo compromisso funcional motor e o V ao maior grau de dependência de terceiros. É um teste com linguagem simples, o que permite ao clínico envolver os cuidadores e, quando possível, as crianças no acesso à informação. A GMFCS tem especificidades adaptadas a 5 faixas etárias: crianças com menos de 2 anos, dos 2 aos 4 anos, dos 4 aos 6 anos, dos 6 aos 12 anos e, recentemente adicionada, dos 12 aos 18 anos.[7, 10] Os níveis de GMFCS mantêm-se globalmente estáveis ao longo do tempo.[10, 11] Mais do que o grau de severidade da perda funcional, o nível de GMFCS tem um valor preditivo positivo em relação à capacidade de locomoção autónoma futura.[11]
A espasticidade, associada a fraqueza muscular e défice de controlo motor e de equilíbrio são possíveis fatores etiopatogénicos que contribuem para o desenvolvimento da escoliose (definida como ângulo de Cobb > 10º) em crianças com PC. [12, 13] A prevalência de escoliose varia entre 15-85%[14], dependendo do subtipo de PC, sendo a prevalência na PC espástica unilateral de 5% e 65-74% na bilateral.[12] A escoliose severa é mais comum em indivíduos com GMFCS IV/V, ou seja, com maior grau de disfunção motora.[15] A escoliose, por seu turno, está associada a dificuldade em sentar corretamente, levando à formação de úlceras de pressão, patologia gastrointestinal, como o refluxo gastroesofágico e gastrite, disfunção cardiopulmonar e dor, que em muitos casos é difícil de detetar.[12-15] O tratamento da escoliose na PC pode passar pela cirurgia, estando esta reservada para casos mais severos de escoliose e compromisso funcional e motor.
Em Portugal, a relação entre escoliose e PC em adolescentes permanece ainda desconhecida. O estudo epidemiológico da escoliose, e respetivas características, numa população de adolescentes com PC poderá contribuir a implementação de

© Sociedade Portuguesa de Ortopedia e Traumatologia

programas de vigilância e aperfeiçoamento de métodos de deteção precoce das situações de maior risco, assim como diminuição de custos associados a acompanhamento desnecessário em doentes de muito baixo risco.[16, 17]

Os objetivos deste estudo são descrever a prevalência de escoliose numa população de adolescentes com Paralisia Cerebral e analisar a relação entre escoliose, idade, sexo, ângulo de Cobb, função motora (GMFCS) e subtipo de Paralisia Cerebral.

MATERIAL E MÉTODO

Neste estudo epidemiológico retrospetivo, foi selecionada uma população total de crianças com Paralisia Cerebral, nascidas entre 12 julho de 1995 e 12 de julho de 2000, seguidas em consulta na Associação do Porto de Paralisia Cerebral (APPC). A idade assumida no estudo corresponde à dos dados mais recentes obtidos, sendo considerada a informação clínica e registos imagiológicos referentes, apenas, à faixa etária dos 13 aos 18 anos. Nos casos de indivíduos submetidos a cirurgia, foi considerada a informação prévia à intervenção.

A colheita e análise dos dados foi previamente aprovada pela Comissão de Ética para a Saúde do Hospital de São João.

Numa fase inicial, foram analisados os processos clínicos da APPC, sistematizando a informação segundo: 1) dados pessoais: sexo e idade; 2) tipo clínico de Paralisia Cerebral; 3) distribuição anatómica da Paralisia Cerebral; 4) nível de GMFCS; 5) assimetrias do ráquis ao exame físico; 6) serviço de ortopedia para o qual o indivíduo estava referenciado.

Todos os indivíduos foram sujeitos ao exame físico. Na ausência de assimetrias do tronco ou desvios visíveis do ráquis, os indivíduos foram considerados como não tendo escoliose. Para a avaliação dos casos com assimetria do tronco assinalada, recorreu-se aos registos clínicos e imagiológicos dos indivíduos referenciados para o Centro Hospitalar de São João (CHSJ), Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia (CHVNG) e Centro Hospitalar do Porto – Hospital de Santo António (HSA). Foi feita a medição do ângulo de Cobb, sendo considerada ausência de escoliose quando este era inferior a 10º.

A análise estatística foi realizada através do SPSS ® (versão 21.0). A estatística descritiva foi obtida através de médias e desvios padrão para variáveis contínuas com distribuição normal ou medianas e percentis para variáveis sem distribuição normal e tabelas de contingência para variáveis categóricas. A comparação entre variáveis contínuas e categóricas foi obtida através de testes não paramétricos, nomeadamente o teste de Kruskal-Wallis e o teste de Mann-Whitney U. A análise comparativa entre variáveis categóricas foi feita através do teste qui-quadrado e, quando as assunções não foram cumpridas, foi realizado o teste exato de Fisher. Foram considerados como estatisticamente significativos resultados com $p<0.05$.

RESULTADOS

Do total de 213 elementos elegíveis, 63 foram excluídos por não ter sido possível determinar, pelos registos clínicos, todos os elementos necessários à sua adequada caracterização. A amostra constou, assim, de 150 (70.4%) doentes, com média de idades (DP) de 15,2[1,5] anos e com ligeiro predomínio do sexo masculino (59,3%). A tabela 1 apresenta a estatística descritiva referente à amostra incluída.

Considerando o grau de disfunção motora, 29,3% dos indivíduos apresentava GMFCS I, 19,3% GMFCS II, 12,7% GMFCS III, 12,7% GMFCS IV e 26,0% GMFCS V. No que concerne ao tipo motor da PC, a grande maioria apresentava PC espástica (71,3%), e os restantes tipo misto (12,7%), discinético (10,7%) e atáxico (5,3%). Em relação à distribuição anatómica da PC, a mais frequente foi a tetraplegia (39,3%), seguida da diplegia (34,0%) e hemiplegia (26,7%) (Tabela 2).

Características	n (%)	Total, n (%)
Sexo		
Masculino	89 (59.3%)	150 (100%)
Feminino	61 (40.7%)	
Idade		
13	23 (15.3%)	150 (100%)
14	19 (12.7%)	
15	45 (30.0%)	
16	28 (18.7%)	
17	24 (16.0%)	
18	11 (7.3%)	
GMFCS		
I	44 (29.3%)	150 (100%)
II	29 (19.3%)	
III	19 (12.7%)	
IV	19 (12.7%)	
V	39 (26.0%)	
Escoliose		
Sem escoliose	116 (77.3%)	150 (100%)
Com escoliose	34 (22.7%)	

Tabela 1: Características da amostra (n=150)

Paralisia Cerebral	n (%)	Total, n (%)
Tipo anatómico		
Diplegia	51 (34.0%)	150 (100%)
Hemiplegia	40 (26.7%)	
Tetraplegia	59 (39.3%)	
Tipo neurológico		
Espástico	107 (71.3%)	150 (100%)
Discinético	16 (10.7%)	
Atáxico	8 (5.3%)	
Misto	19 (12.7%)	

Tabela 2: Distribuição de acordo com tipo de Paralisia Cerebral

Da avaliação clinica do ráquis, 73 (48,7%) apresentavam assimetrias. Um total de 34 (22,7%) indivíduos apresentava escoliose, sendo 135º a maior angulação registada.

A prevalência de escoliose foi de um quarto nos indivíduos com idades compreendidas entre os 13 e os 15 anos e de 19.0% do grupo etário dos 16 aos 18 anos. Não foram verificadas diferenças estatisticamente significativas quanto à presença de escoliose entre os 2 grupos etários (p=0,368) (Tabela 3). Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas da distribuição das medianas ângulo de Cobb dos indivíduos com escoliose em função dos grupos etários (p=0,466).

A tabela 4 apresenta a distribuição da escoliose de acordo com o sexo. Verifica-se que a prevalência de escoliose foi significativamente maior no sexo feminino (p=0,014).

Verificou-se que dois terços dos adolescentes com escoliose apresentavam GMFCS V (Tabela 5). Quando comparado com os restantes níveis, a mediana do ângulo de Cobb foi significativamente maior no GMFCS V, atingindo o valor máximo medido (135º) ($p<0,001$). Verificou-se que o atingimento motor foi significativamente maior nos indivíduos com escoliose quando comparados com os indivíduos sem escoliose ($p<0,001$).

A tabela 6 apresenta a distribuição da escoliose em função do tipo anatómico de PC. Verificou-se que 79,4% dos indivíduos com escoliose têm tetraplegia, representando o tipo anatómico com mediana de Cobb mais elevada (p=0,006). O valor máximo medido no tipo hemiplégico foi 13º e no

Escoliose	Grupo etário (anos), n (%)		Total, n (%)
	13-15	**16-18**	
Sem Escoliose	65 (56.0%)	51 (44.0%)	116 (100%)
Com Escoliose	22 (64.7%)	12 (35.3%)	34 (100%)
Total, n (%)	87 (58.0%)	63 (42%)	150 (100%)

** Teste qui-quadrado: p=0,368*

Tabela 3: Comparação da escoliose em função dos grupos etários

Escoliose	Sexo, n (%)		Total, n (%)
	Masculino	**Feminino**	
Sem Escoliose	75 (64.7%)	41 (35.3%)	116 (100%)
Com Escoliose	14 (41.2%)	20 (58.8%)	34 (100%)
Total, n (%)	89 (59.3%)	61 (40.7%)	150 (100%)

† Teste qui-quadrado: p=0,014

Tabela 4: Comparação da escoliose em função do sexo

Escoliose	GMFCS					Total, n (%)
	I	**II**	**III**	**IV**	**V**	
Sem Escoliose, n (%)	42 (36.2%)	26 (22.4%)	17 (14.7%)	15 (12,9%)	16 (13,8%)	116 (100%)
Com Escoliose, n (%)	2 (5.9%)	3 (8.8%)	2 (5.9%)	4 (11.8%)	23 (67.6%)	34 (100%)
Total, n (%)	44 (29.3%)	29 (19.3%)	19 (12.7%)	19 (12.7%)	39 (26.0%)	150 (100%)

‡ Teste qui-quadrado: p<0,001

Tabela 5: Comparação da escoliose em função do nível de GMFCS.

Escoliose	Tipo anatómico			Total, n (%)
	Diplegia	Hemiplegia	Tetraplegia	
Sem Escoliose, n (%)	46 (39.7%)	38 (32.8%)	32 (27.6%)	116 (100%)
Com Escoliose, n (%)	5 (14.7%)	2 (5.9%)	27 (79,4%)	34 (100%)
Total, n (%)	51 (34.0%)	40 (26.7%)	59 (39.3%)	150 (100%)

‡ Teste qui-quadrado: p<0,001

Tabela 6: Comparação de escoliose em função do tipo anatómico de PC.

Escoliose	Tipo motor				Total, n (%)
	Espástico	Discinético	Atáxico	Misto	
Sem Escoliose, n (%)	85 (73.3%)	9 (7.8%)	6 (5.2%)	16 (13.8%)	116 (100%)
Com Escoliose, n (%)	22 (64.7%)	7 (20.6%)	2 (5.9%)	3 (8.8%)	34 (100%)
Total, n (%)	107 (71.3%)	16 (10.7%)	8 (5.3%)	19 (12.7%)	150 (100%)

§ Teste qui-quadrado: p=0,182

Tabela 7: Comparação da escoliose em função do tipo motor de PC.

tipo diplégico 83º.

Não foram detetadas diferenças estatisticamente significativas entre os quatro tipos motores quanto à presença de escoliose (p=0,182) (Tabela 7). Como mostra a Figura 1, 75% dos indivíduos com tipo espástico tem um ângulo de Cobb inferior a <10º. No entanto, quando considerados apenas os indivíduos com escoliose, o tipo espástico apresenta os valores mais heterogéneos e de maior gravidade, com uma média de angulo de Cobb mais elevada (69º), comparada com 54º no misto, 53º no discinético e 43º no atáxico.

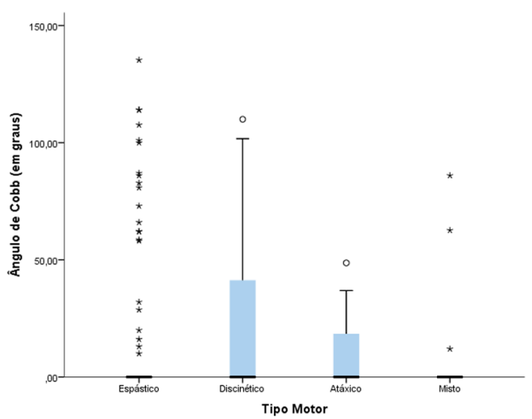

Figura 1: Na PC espástica, 75% dos indivíduos não tem escoliose. Quando considerados os indivíduos com escoliose, o tipo espástico apresenta os valores mais heterogéneos e de maior gravidade.

Cerca de dois terços dos adolescentes com escoliose tinham provável indicação cirúrgica (ângulo de Cobb ≥45º). Do total de 22 (14,7%) indivíduos avaliados que apresentavam ângulo de Cobb ≥45º, todos eles foram classificados em GMFCS IV e V e 21 (95,5%) indivíduos apresentavam tetraplegia.

CONCLUSÃO

Sabe-se da literatura que há diversos fatores que influenciam a prevalência e incidência de escoliose numa população de indivíduos com PC. A definição de escoliose, a idade e estadio de desenvolvimento do indivíduo, o tipo motor e o anatómico da PC e o grau de compromisso funcional são alguns dos mais estudados. Do conhecimento de tais particularidades epidemiológicas em Portugal, é possível melhorar os programas de deteção precoce e de estratificação do risco para o aparecimento e progressão da escoliose.

A população alvo deste estudo epidemiológico situa-se na faixa etária dos 13 aos 18 anos. Foi calculada a prevalência de escoliose e investigada a influência pela idade, sexo, tipo de PC e nível de GMFCS.

A prevalência de escoliose em crianças e adolescentes com PC pode variar entre 15 e 85%[14], tendo sido, neste estudo, de 22,7%. Uma das limitações para a estimativa e extrapolação dos resultados deverá ser o tamanho reduzido da amostra (n=150).

É de salientar o papel do exame físico na avaliação clínica dos indivíduos, que detetou 48.7% de casos com assimetria do ráquis (cerca do dobro da prevalência da escoliose), constituindo, na maioria deles, a indicação para o subsequente estudo radiológico da coluna. Sabe-se da literatura que a sensibilidade do exame físico do ráquis diminui perante ângulos de Cobb ≤ 20º[16], sendo possível deduzir que haja indivíduos na população deste estudo com escoliose desconhecida.

Sabe-se da literatura que existe uma tendência para o aumento da prevalência de escoliose proporcional à idade.[17] Da distribuição da escoliose em função dos grupos etários, não foi detetada qualquer diferença estatisticamente significativa. A maioria dos indivíduos com escoliose tinha entre 13 e 15 anos, com diminuição da prevalência para a metade na faixa etária seguinte. Uma possível explicação poderá ser a intervenção terapêutica, nomeadamente cirúrgica, durante este período. Ainda assim, não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre as medianas do ângulo de Cobb dos dois grupos etários.

Na amostra em estudo havia um ligeiro predomínio no sexo masculino. Quando analisada a distribuição da escoliose em função do sexo, foi encontrada uma diferença estatisticamente significativa, conferindo ao sexo feminino um risco acrescido. Este resultado poderá estar relacionado com a adolescência mais precoce, característica do sexo feminino, período durante o qual há um ritmo de crescimento esquelético mais acelerado e que poderá propiciar o aparecimento ou agravamento da escoliose.

Ao contrário do tipo neurológico de PC que não demonstrou ter influência na escoliose, o tipo anatómico tetraplégico, definido como o fenótipo mais severo, apresenta-se associado à maioria dos casos de escoliose, com a mediana do ângulo de Cobb mais elevada.

Da mesma forma que está descrita em outros estudos, foi encontrada uma associação entre escoliose e grau de disfunção motora. Ao grupo de indivíduos com GMFCS V está associado um elevado risco, já que representa a maioria dos casos de escoliose e com mediana do ângulo de Cobb mais alta. Analisando a prevalência de escoliose com provável indicação cirúrgica (ângulo de Cobb ≥ 45º), todos os indivíduos se encontram classificados em GMFCS IV ou V e a quase todos são do tipo tetraplégico.

Dos resultados obtidos nesta amostra, realça-se a importância do tipo anatómico de PC e nível de GMFCS para a avaliação do risco de escoliose. O tipo anatómico tetraplégico e os GMFCS IV e V associam-se a maior probabilidade de início e progressão da escoliose.

Para o rastreio da escoliose recomenda-se, então, a avaliação clínica semestral e a avaliação radiológica anual em todas as faixas etárias, com especial atenção para os indivíduos com GMFCS IV e V e tipo anatómico tetraplégico, sendo que o sexo feminino poderá apresentar desenvolvimento de escoliose mais precoce do que o sexo masculino.

© Sociedade Portuguesa de Ortopedia e Traumatologia

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Andrada G, Virella D, Folha T, Gouveia R, Cadete A, J. AJ, et al. Vigilância Nacional da Paralisia Cerebral aos 5 anos. Crianças com Paralisia Cerebral nascidas entre 2001 e 2003. Relatório do Programa Vigilância Nacional da Paralisia Cerebral aos 5 anos. 2012:1-86.
2. Krageloh-Mann I, Cans C. Cerebral palsy update. Brain & development. 2009;31(7):537-44.
3. Cans C. Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. Surveillance of Cerebral Palsy in Europe (SCPE). Developmental medicine and child neurology. 2000;42(12):816-24.
4. Cans C, De-la-Cruz J, Mermet M-A. Epidemiology of cerebral palsy. Paediatrics and Child Health. 2008;18(9):393-8.
5. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, et al. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. Developmental medicine and child neurology Supplement. 2007;109:8-14.
6. Christine C, Dolk H, Platt MJ, Colver A, Prasauskiene A, Krageloh-Mann I. Recommendations from the SCPE collaborative group for defining and classifying cerebral palsy. Developmental medicine and child neurology Supplement. 2007;109:35-8.
7. Bialik GM, Givon U. Cerebral palsy: classification and etiology. Acta orthopaedica et traumatologica turcica. 2009;43(2):77-80.
8. Prevalence and characteristics of children with cerebral palsy in Europe. Developmental medicine and child neurology. 2002;44(9):633-40.
9. Jones MW, Morgan E, Shelton JE, Thorogood C. Cerebral palsy: introduction and diagnosis (part I). Journal of pediatric health care : official publication of National Association of Pediatric Nurse Associates & Practitioners. 2007;21(3):146-52.
10. Palisano RJ, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston MH. Content validity of the expanded and revised Gross Motor Function Classification System. Developmental medicine and child neurology. 2008;50(10):744-50.
11. Wood E, Rosenbaum P. The gross motor function classification system for cerebral palsy: a study of reliability and stability over time. Developmental medicine and child neurology. 2000;42(5):292-6.
12. Tsirikos AI, Spielmann P. Spinal deformity in paediatric patients with cerebral palsy. Current Orthopaedics. 2007;21(2):122-34.
13. Tsirikos AI. Development and treatment of spinal deformity in patients with cerebral palsy. Indian journal of orthopaedics. 2010;44(2):148-58.
14. Allam AM, Schwabe AL. Neuromuscular Scoliosis. PM&R. 2013;5(11):957-63.
15. Koop SE. Scoliosis in cerebral palsy. Developmental medicine and child neurology. 2009;51 Suppl 4:92-8.
16. Persson-Bunke M, Hagglund G, Lauge-Pedersen H, Wagner P, Westbom L. Scoliosis in a total population of children with cerebral palsy. Spine. 2012;37(12):E708-13.
17. Fontes S, Alegrete N, Vieira I. Caracterização das alterações vertebrais em crianças com Paralisia Cerebral. Revista Portuguesa Ortopedia e Traumatologia. 2013;21(3):341-8.

© Sociedade Portuguesa de Ortopedia e Traumatologia