



# UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA FCS/ESS

## LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

### PROJECTO E ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE II

## A influência da Kinesis® no tratamento da escoliose idiopática do adolescente (EIA)

Sara Pimenta  
Estudante de Fisioterapia  
Escola Superior de Saúde - UFP  
[15816@ufp.edu.pt](mailto:15816@ufp.edu.pt)

Pedro Varanda  
Médico Especialista – Ortopedia e Traumatologia  
Unidade de Coluna  
Clínica Espregueira Mendes  
[pedrovaranda@gmail.com](mailto:pedrovaranda@gmail.com)

Ana Alves  
Fisioterapeuta Assistente  
Clínica Espregueira Mendes  
[anatalves@gmail.com](mailto:anatalves@gmail.com)

Porto, Setembro de 2011

## **Resumo**

A escoliose idiopática do adolescente (EIA) é uma patologia com grande importância, que se pode manifestar desde o nascimento, que geralmente sofre agravamento durante as fases de desenvolvimento da criança e deve ser tratada precocemente. Define-se geralmente como uma curvatura lateral da coluna vertebral no plano frontal. Pretendeu-se com este estudo avaliar a alteração do alinhamento da coluna vertebral nos 12 adolescentes com escoliose, bem como averiguar o impacto na qualidade de vida, depois de submetidos durante um ano a tratamento no circuito Kinesis®. Os resultados obtidos tiveram por base a medição do ângulo de Cobb nas radiografias efectuadas antes e após o tratamento no circuito Kinesis®, bem como o resultado do questionário de qualidade de vida SF-36 recolhido pré e pós-tratamento. Podemos considerar o circuito Kinesis® um tratamento inovador e uma opção válida no tratamento da EIA, em virtude do sucesso obtido neste estudo.

## **Palavras-chave**

Adolescentes, escoliose, ângulo de Cobb, circuito Kinesis®.

## **Abstract**

Adolescent idiopathic scoliosis (AIS) is a serious condition that begins with birth and usually keeps getting worse as time goes by. This pathology is a lateral curve of the spine on the frontal plan of the body. The aim of this study was to evaluate changes in the alignment of the spine on 12 adolescents with idiopathic scoliosis as well as the possible improvement in their quality of life after the treatment with the Kinesis circuit. This treatment was conducted during one year. The results were determined by measurement of the Cobb angle on X-Rays before and after the Kinesis® treatment. Quality of life was assessed by SF-36 forms. The physical therapy protocol established with the Kinesis® circuit was proven a success. We consider this to be an new therapeutic option in the treatment this important pathology.

## **Key Words**

Adolescent, scoliosis, Cobb angle, Kinesis® circuit.

## 1. Introdução

A escoliose é uma patologia com impacto pessoal e social importante, tendo por base uma deformidade da coluna vertebral de potencial gravidade que se desenvolve principalmente nas fases de crescimento e deve ser tratada precocemente (Dimeglio, 1990; Fabri, 2009; Lopez et al, 1995; Seabra, 1997). Tem um componente principal que consiste numa curvatura lateral da coluna vertebral, no plano frontal, compensatória de desequilíbrios a outros níveis. É diferenciada da cifose, que é uma curvatura de convexidade posterior da coluna vertebral no plano sagital e da lordose que é uma curvatura de convexidade anterior da coluna no plano sagital (Kapandji, 2000; Miranda, 2000; Sobotta, 2000). É uma deformidade que tem diferentes etiologias e prognóstico variável. Para Seabra, 1997 e Byrd III, 1998, no que se refere à etiologia, as escolioses podem dividir-se genericamente em cinco grupos: idiopáticas, osteogénicas (congénitas – malformações vertebrais com possível fusão de costelas), paralíticas (paralisia cerebral, espinha bífida, distrofias musculares), por neurofibromatose (Doença de Von Recklinghausen – hereditária e caracterizada pela existência de neurofibromiomas, afectando diversos órgãos) ou outras (displásicas, tumorais, traumáticas, infecciosas, iatrogénicas, etc). As escolioses idiopáticas são de origem desconhecida, tendo sido formuladas diversas hipóteses quanto a esta etiologia ao longo dos anos, como posicionamentos viciosos, dismetria dos membros inferiores, alterações das fibras musculares ou da condução do estímulo nervoso, problemas de vascularização da vértebra em crescimento, alterações de sensibilidade proprioceptiva profunda, etc), sem que se tenha encontrado até hoje uma explicação satisfatória (Balague, et al, 1999). A causa mais comum de escoliose, de acordo com Seabra, 1997, é idiopática, que pode ser classificada ou subdividida conforme a idade do seu aparecimento: infantil (do nascimento até aos 3 anos de idade), juvenil (entre os 3 e os 10 anos de idade) e a adolescente (entre os 10 anos de idade e a maturidade esquelética).

As escolioses podem ser estruturais e não-estruturais. As curvas estruturais são fixas, ou seja, não se corrigem com a flexão lateral ou tracção do tronco. As não-estruturais corrigem-se na flexão lateral do tronco, tendo por vezes, a sua etiologia em função de uma obliquidade pélvica, encurtamentos ou desvios de um membro inferior ou ainda contracturas musculares (Hall, 2000; Smith e Fernie, 1991). A maioria das curvas tem uma principal e uma compensatória, que tem por função tentar manter a cabeça e o tronco alinhados verticalmente (Balague, et al, 1999; Seabra, 1997).

Segundo Seabra, 1997, as escolioses podem também ser classificadas conforme a sua localização: cervico-tórácicas, quando o seu vértice se situa nas últimas vértebras cervicais ou primeira vértebra torácica; torácicas (ou dorsais), quando o seu vértice se localiza na coluna dorsal (D2 a D11); dorso-lombares, quando o seu vértice se localiza na transição da coluna dorsal e lombar (D12 – L1); lombares, quando o vértice se situa na coluna lombar L2 a L5; e, duplas curvas primárias, quando existem duas curvas rígidas.

Coillard e Rivard, 1996, dizem-nos que, no que respeita à sua evolução e prognóstico, as escolioses idiopáticas podem ser resolutivas ou progressivas. As escolioses idiopáticas resolutivas, têm habitualmente pouca angulação e rotação, não progredindo para além de certos limites, melhorando por vezes com o crescimento. As escolioses idiopáticas progressivas, pioram com o crescimento, podendo originar, se não forem eficazmente tratadas, graves deformidades, com importantes repercussões estéticas e funcionais. As escolioses idiopáticas do adolescente são mais frequentes no sexo feminino e têm predominantemente uma localização torácica direita, sendo também frequentes as duplas curvas (torácicas e lombares). São na grande maioria resolutivas (70% a 80%), não ultrapassando habitualmente os 30°, mantendo-se estacionárias ou melhorando com o crescimento. As escolioses torácicas progressivas que atingem ou ultrapassam os 60° de ângulo de Cobb podem causar alterações respiratórias e cardíacas, não completamente reversíveis com o tratamento.

A escoliose pode ser diagnosticada através da manobra de Adams (doente na posição ortostática, fazendo flexão do tronco e com os membros superiores em suspensão), sendo, por vezes, visíveis as assimetrias e deformidades da região torácica e lombar (gibosidades ou gibas) e através de um exame radiográfico da coluna vertebral com incidência de face e perfil e com inclinações laterais, sendo possível verificar-se com rigor a curvatura primária (mais rígida e com maior rotação) e a secundária (caso haja), estabelecendo a localização, orientação e limites da respectiva escoliose, bem como, definição e avaliação da curvatura (Souhard, Ollier, 2005). Para Seabra, 1997, a localização da escoliose constitui um factor importante sob o ponto de vista funcional e estético, pois, quanto mais alta for a sua localização, pior. As escolioses torácicas causam alterações estéticas mais marcadas devido à deformação das costelas, podendo originar grandes gibas. São também as escolioses com esta localização que maiores transtornos cardio-respiratórios originam, pela repercussão da deformidade torácica na função respiratória. As escolioses toraco-lombares apresentam-se logo a seguir a nível de repercussões funcionais e estéticas. As escolioses lombares, contudo, são as que mais frequentemente causam dor.

Segundo Davies, Saifuddin, 2009 e Rigo, 2011, a avaliação radiográfica da escoliose é realizada mais frequentemente através do método de Cobb, traçando linhas rectas que prolongam os topos dos corpos vertebrais das vértebras limite da curva. Essas rectas cruzam-se e formam o ângulo da escoliose (ângulo de Cobb).

O tratamento das escolioses idiopáticas está relacionado com o seu prognóstico. O verdadeiro problema não reside nas escolioses resolutivas, mas sim nas progressivas que, se não forem tratadas com eficácia, poderão evoluir para graves deformidades (Knoplich, 2003).

A escoliose idiopática não tem cura. Pode, no entanto, ser modificada e controlada. O tratamento deve ser precoce para que não ocorra a estruturação das deformidades e para que o objectivo do tratamento seja funcional e não estrutural (Seabra, 1997). A literatura relata vários métodos e recursos fisioterapêuticos que são utilizados no tratamento da escoliose, como a fisioterapia, os exercícios físicos, a estimulação eléctrica dos músculos e o uso de coletes gessados ou ortopédicos associados a exercícios ou como complemento de terapêutica cirúrgica, entre outros (Negrini, et al., 2008; Souchard, Ollier, 2005).

O circuito Kinesis® é uma tecnologia recente que permite a realização de movimentos em três dimensões (através de múltiplos planos), mantendo sempre a resistência em todas as posições. Esta tecnologia oferece menor interferência dos cabos com o movimento, estando as poleias desenhadas para rodar 360°. A resistência, por sua vez, não é afectada pelo atrito do cabo em nenhuma direcção, conseguindo-se uma sensação mais natural, de mais liberdade na realização dos movimentos. Podem fazer-se regulações mínimas, existindo um sistema de incrementação de resistência. Cada cabo controla um bloco de placas independentes que permitem movimentos alternados e combinados, bem como combinação de diferentes cargas de trabalho para cada extremidade. Desta forma, dá-se uma maior activação dos músculos estabilizadores. No caso em estudo, foi utilizada uma determinada carga no lado alongado (convexidade da escoliose) e metade dessa carga no lado encurtado (concavidade da escoliose), em todos os pacientes submetidos ao tratamento. Em situações de dupla curva, por exemplo, escoliose dorso-lombar, a indução da carga foi igualmente menor dos lados côncavos da escoliose e superior dos lados convexos, permanecendo um membro superior com menor carga que o outro e um membro inferior com carga superior relativamente ao contra-lateral.

Pretende-se com este estudo analisar a alteração do ângulo de Cobb existente nos diversos adolescentes com escoliose (realinhamento do eixo vertebral) submetidos ao tratamento no circuito de Kinesis® durante cerca de um ano. Além disso, pretende-se também averiguar a sua eficácia e o impacto na qualidade de vida dos adolescentes.

## **2. Metodologia**

### **2.1. Caracterização da Amostra**

A amostra foi seleccionada em função da disponibilidade e acessibilidade dos diversos adolescentes com o diagnóstico de escoliose idiopática do adolescente (EIA) propostos para tratamento no circuito Kinesis®. Entraram neste estudo 12 dos 17 adolescentes solicitados (5 rapazes e 7 raparigas) com idades compreendidas entre os 10 e os 19 anos, 58,33% do género feminino e 41,67% do género masculino, com uma idade de  $15,58 \pm 1,98$  anos (média  $\pm$  desvio padrão).

Este estudo, desenvolvido na clínica Espregueira Mendes, foi efectuado com base na proposta de tratamento do circuito Kinesis® para a patologia de EIA.

Os pais dos participantes foram informados sobre a investigação e acerca do anonimato do respectivo estudo, podendo desistir a qualquer momento se assim o desejassem. Foi solicitado o consentimento informado dos pais dos doze adolescentes, para assim se poder proceder ao estudo.

A recolha de dados (pedido de consentimento e radiografia inicial) foi efectuada no início do tratamento (Setembro de 2009) e supervisionada pelo Dr. Pedro Varanda e pela Fst. Ana Alves (orientador e co-orientador do presente estudo, respectivamente).

A aprovação do estudo foi dada pelo consentimento do director clínico da Clínica Saúde Atlântica (Prof. Doutor João Espregueira Mendes) onde se insere a Clínica Espregueira Mendes.

### **2.2. Instrumentos**

O instrumento utilizado para a realização deste estudo foi o circuito de Kinesis®, tendo como variável principal o ângulo de Cobb da escoliose. Esta variável foi definida conceptualmente como “todo e qualquer desvio ao nível da coluna vertebral no plano frontal”. Foi igualmente utilizado o questionário de qualidade de vida SF-36.

A variável vigente foi medida e caracterizada essencialmente pelas radiografias iniciais e radiografias finais cerca de um ano após o início de tratamento.

Variável Dependente – Ângulo de Cobb da escoliose idiopática do adolescente

Variável Independente – Um programa de exercícios de Kinesis® e questionário de qualidade de vida SF-36 (ver anexo I).

### 2.3. Análise Estatística

A análise de dados foi realizada no programa estatístico, Statistica-v7 Statsoft, Tulsa, OK. Numa primeira fase, procedeu-se a uma análise exploratória dos dados (análise descritiva), na qual se caracterizou a amostra através do cálculo da média, desvio padrão, distribuição de frequências, mínimo e máximo.

No sentido de verificar se existiam diferenças ao nível da gravidade das deformidades entre géneros foi aplicado o teste T-student (Statsoft, 2011). Em função do resultado desta primeira análise, procedeu-se à análise indutiva, utilizando-se o teste T-student para variáveis contínuas emparelhadas, no sentido de avaliar as diferenças no ângulo de Cobb antes e após o tratamento, bem como, para avaliar os descritores de melhoria na qualidade vida. O nível de significância considerado foi de  $p \leq 0,05$ .

## 3. Resultados

### 3.1. Caracterização Etária da Amostra

A amostra era constituída por 12 adolescentes, 7 do género feminino (58,33%) e 5 do género masculino (41,67%), com idade média de  $15,58 \pm 1,98$  anos, com idades entre 10 e os 19 anos. Na tabela 1 pode visualizar-se as diferenças entre géneros, relativamente à idade.

**Tabela 1** – Idades médias e respectivos desvio padrão (DP) dos indivíduos avaliados, agrupados por género

	Rapazes			Raparigas		
	N	Média	DP	N	Média	DP
<b>Idade (anos)</b>	5	15,40	1,34	7	15,71	2,43

Através da comparação das variáveis, verifica-se que apesar da amostra do género masculino ser ligeiramente mais nova que a do género feminino, os grupos sobrepõem-se no que respeita à distribuição das idades, revelando que ambos os géneros representam a mesma faixa etária.

### 3.2. Análise do ângulo de Cobb (antes e após o tratamento)

Como se pode observar na tabela 2, a variação do ângulo de Cobb diminuiu significativamente (variação média = - 6,36  $\pm$  7,16 com  $p=0,007$ ).

	N	Média	DP
<b>Raio X inicial</b>	12	22,36	14,22
<b>Raio X final</b>	12	16,00	10,17
<b>Varição</b>	12	-6,36	7,16
<b>Valor de p</b>			0,007

Tabela 2

### 3.2.1. Caracterização do ângulo de Cobb, segundo o gênero

Através da análise do gráfico 1, verifica-se que tanto o ângulo inicial, como o ângulo final são semelhantes entre os dois gêneros, não se verificando diferenças significativas entre os grupos amostrais ( $p > 0.05$ ). No entanto, apesar de não ser significativa, verifica-se uma tendência para uma melhoria mais acentuada no grupo masculino, uma vez que as diferenças entre os ângulos de Cobb finais entre os

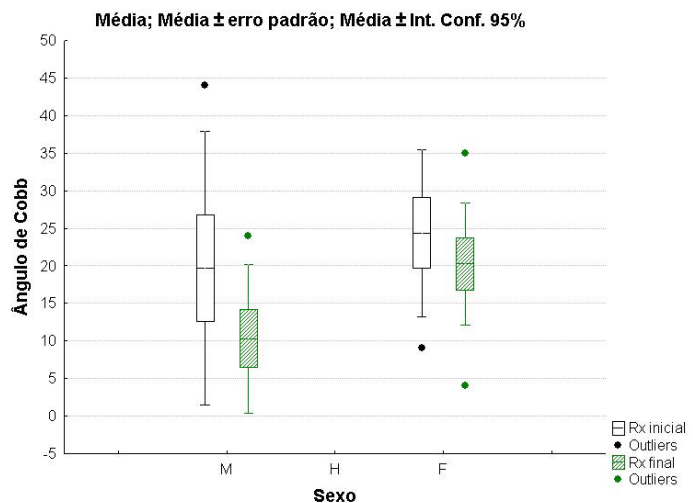


Gráfico 1

rapazes e raparigas são marginalmente significantes (gráfico 1). Por outro lado, a comparação da variação do ângulo de Cobb entre o grupo masculino e feminino revela também que não existem diferenças significativas na eficácia do tratamento entre os dois gêneros ( $p > 0.05$ ).

	Masculino			Feminino			valor de t	Graus de liberdade	Valor de p	Significância
	Média	N	desvio padrão	Média	N	Desvio padrão				
<b>R<sub>x</sub> inicial</b>	19.7	5	17.4	24.3	7	13.3	-0.575	12	0.575	NS
<b>R<sub>x</sub> final</b>	10.3	5	9.4	20.2	7	9.8	-1.908	12	0.081	NS
<b>variação curva</b>	-9.3	5	8.6	-4.1	7	6.0	-1.337	12	0.205	NS

Tabela 3

Dos 12 adolescentes com escoliose, verifica-se que existe uma variação de 9,33% na curvatura da escoliose dos adolescentes do sexo masculino e de 4,13% no sexo feminino mostrando, portanto, que o sexo masculino evoluiu de forma mais favorável que o sexo feminino, não existindo diferenças estatisticamente significativas em ambos os gêneros. (tabela 3).

### 3.3. Análise da qualidade de vida (dor, energia, funcionalidade física e saúde em geral)

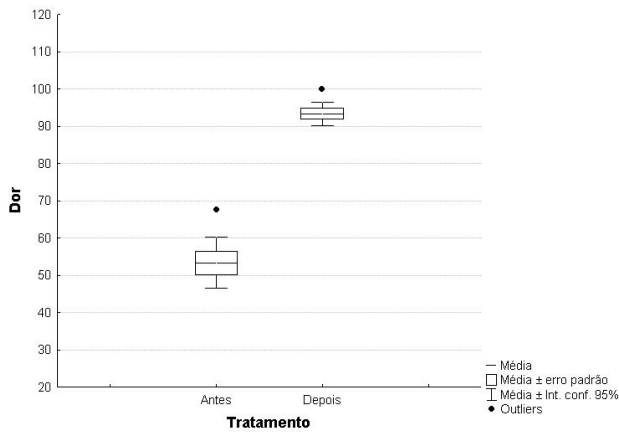


Gráfico 2

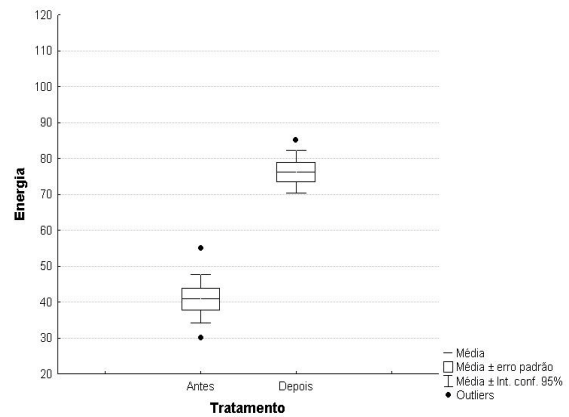


Gráfico 3

No registo da dor (gráfico 2), pode observar-se uma melhoria bastante acentuada, uma vez que todos os adolescentes referiram um alívio significativo nas suas actividades diárias, bem como, um aumento de energia (gráfico 3) e funcionalidade física (gráfico 4).

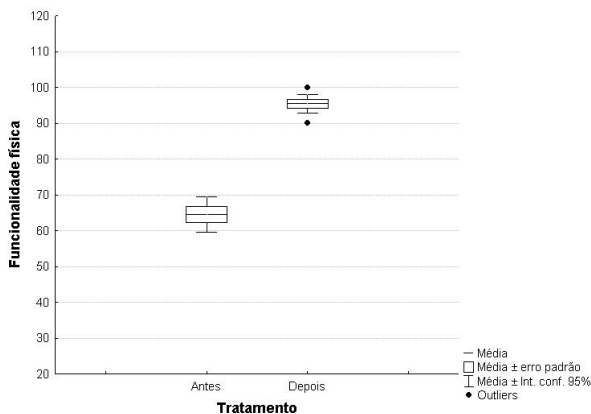


Gráfico 4

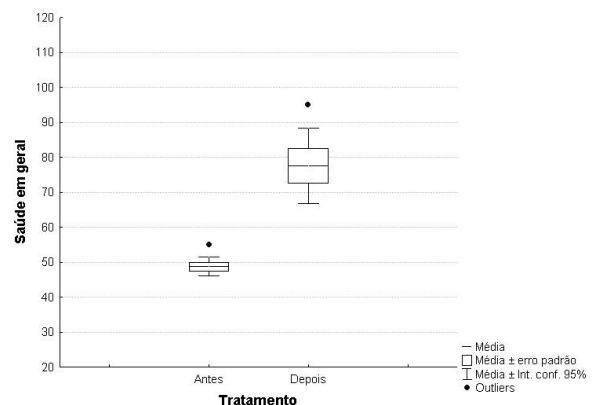


Gráfico 5

Portanto, pode concluir-se que a saúde em geral de todos os adolescentes incluídos neste estudo melhorou significativamente, como se pode constatar no gráfico 5 e na tabela 4.

	N	Média	DP	IC 95%	Média	DP	IC 95%	Valor de p	Sig.
<b>Funcionalidade física</b>	12	64,6	7,8	[59,6-69,6]	95,4	4,0	[92,9-97,9]	0,000000000	S
<b>Limitações devido à saúde física</b>	12	100,0	0,0		100,0	0,0			NA
<b>Limitações devido a problemas emocionais</b>	12	100,0	0,0		100,0	0,0			NA
<b>Energia / Fadiga</b>	12	40,8	10,6	[34,1-47,6]	76,3	9,3	[70,3-82,2]	0,000000000	S
<b>Bem estar emocional</b>	12	51,7	8,9	[46,0-57,3]	75,0	9,0	[69,3-80,7]	0,000000003	S
<b>Funcionalidade de social</b>	12	60,4	12,9	[52,2-68,6]	88,5	9,9	[82,2-94,8]	0,000000074	S
<b>Dor</b>	12	53,3	10,8	[46,4-60,2]	93,3	4,9	[90,2-96,5]	0,000000000	S
<b>Saúde em geral</b>	12	48,8	4,3	[48,8-51,5]	77,5	17,0	[66,7-88,3]	0,000165588	S

Tabela 4

#### 4. Discussão

De acordo com Dimeglio, 1990 e Seabra, 1997, a EIA constitui entre 60% a 80% de todos os tipos de escoliose. Para Carneiro et al, 2005, o número de pessoas com desvios posturais é estatisticamente cada vez maior.

O facto dos adolescentes adoptarem um tipo de desporto, predominantemente a natação, é benéfico, pois ajuda a fortalecer vários grupos musculares, nomeadamente os músculos paravertebrais e os abdominais, reduzindo o risco de agravamento da deformidade ao nível da coluna vertebral (Delgado, 2003; Rego, Scartoni, 2008; Resende, Sanches, 1992).

Apesar da associação entre a existência de escoliose e o género não ser significativa no nosso estudo, foi verificado que o sexo feminino tem mais tendência a reportar maior número de queixas em relação ao sexo oposto. Uma possível explicação para este fenómeno é o reflexo cultural e contextual em que vive a nossa sociedade, condicionando queixas mais graves por parte do sexo feminino, em relação ao sexo masculino, para um mesmo estímulo (Byrd III, 1998).

A maior prevalência de escoliose pode estar associada à puberdade, coincidindo esta com a faixa etária dos 12 aos 14 anos, sendo caracterizada por um rápido crescimento e maturação óssea, condicionando maior stress para as estruturas ósseas e músculo-tendinosas (Bienfait, 1995).

Os desvios posturais podem prejudicar o adolescente e proporcionar um maior esforço por parte da musculatura estabilizadora para manter o equilíbrio, condicionando uma maior vulnerabilidade à fadiga e à instalação de lesões.

No presente estudo, verifica-se que todos os adolescentes com o diagnóstico de escoliose idiopática do adolescente (EIA), que realizaram um plano de exercícios no circuito Kinesis® durante um ano, obtiveram resultados positivos relativamente à diminuição do ângulo de Cobb, sendo essas diferenças estatisticamente relevantes (variação média = - 6,36 ± com  $p=0,007$  – teste t).

Também em relação à qualidade de vida, todos os adolescentes melhoraram significativamente em todos os parâmetros estudados (tabela 4), como também constata Danielsson, 2007.

Consideramos este estudo uma mais-valia, já que abre caminho à reflexão sobre este tema, cada vez mais pertinente no meio dos adolescentes, e nos direcciona para a necessidade da introdução de outras variáveis, que no seu conjunto poderão fornecer informações importantes e plausíveis, levando-nos a outro tipo de conclusões significativas para o bem-estar do adolescente.

#### **4.1. Limitações do estudo**

O facto de trabalho ser um estudo observacional transversal, não possui o mesmo impacto que um estudo longitudinal a aferir causalidade.

As maiores limitações encontradas foram o facto de se tratar de uma amostra pequena. Este facto condicionou o estudo uma vez que, desta forma, não se poderão inferir conclusões relevantes para a população em geral.

Outra limitação encontrada foi o “follow up” do estudo, uma vez que existiam limitações temporárias, cingindo-se apenas a um ano de controlo.

Por fim, a limitação da ausência de um grupo controlo, não existindo comparações com um grupo a realizar tratamento diferente em simultâneo. Desta forma, não podem os autores concluir se a nova opção terapêutica do circuito Kinesis® será um método mais eficaz que outras terapias convencionais.

## **4.2. Propostas futuras**

Propõe-se a realização de um estudo randomizado, controlado, como por exemplo, do tipo caso-controlo em que um dos grupos efectuará um tratamento com o circuito Kinesis®, e o grupo controlo, exactamente com as mesmas características, realizará um tratamento convencional com técnicas de fisioterapia.

## **5. Conclusão**

A prevalência da EIA está actualmente a aumentar e, uma vez que se trata de uma deformidade na coluna vertebral que geralmente sofre agravamento com o crescimento, os fisioterapeutas devem estar atentos e informados acerca do seu diagnóstico e das diferentes opções terapêuticas quando tratam adolescentes.

O constante aparecimento de novas técnicas para o tratamento de diferentes patologias deve ser considerado uma mais-valia para o paciente e fisioterapeuta. Este deve sentir-se encorajado a investigar e estudar os resultados que estas novas técnicas proporcionam.

No presente estudo, foi encontrada uma associação estatisticamente significativa entre todas as variáveis estudadas, quando comparados os resultados pré e pós tratamento no circuito Kinesis®, nomeadamente, ao nível da dor, funcionalidade física, energia, saúde em geral e também redução do valor do ângulo de Cobb que pode traduzir uma diminuição da deformidade.

A utilização do circuito Kinesis® é um método pouco conhecido, mas que no nosso estudo mostrou ser eficaz no tratamento da EIA. Os pacientes mostraram-se receptivos, sendo uma forma de tratamento atractiva para os próprios adolescentes que colaboraram activamente na sua própria recuperação.

Trata-se, portanto, de uma nova opção terapêutica que pode ser um contributo importante no tratamento conservador desta patologia.

## **6. Bibliografia**

Balague, F., Troussier, B. & Salminen, J. J. (1999). Non-specific low back pain in children and adolescents: risk factors. *In: European Spine Journal*, vol. 8, 429-438.

Bienfait, M., 1995. *Os desequilíbrios estáticos: fisiologia, patologia e tratamento fisioterápico*. São Paulo: Summus.

Byrd III, J.A., 1998. Current theories on the etiology of idiopathic scoliosis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 229, 19-114.

Carneiro, J.A.O., et al., 2005. Predominância de Desvios Posturais em Estudantes de Educação Física da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. *Revista Saúde*, 1 (2), 118-123.

Coillard, C., Rivard, C.H., 1996. Vertebral deformities and scoliosis. *European Spine Journal*, vol. 5, 91-100.

Danielsson, A.J., 2007. “What impact does spinal deformity correction for adolescent idiopathic scoliosis make on quality of life?”. *Spine*, 32 (19), 101-108.

Davies, A., Saifuddin, A., 2009. Imaging of painful scoliosis. *Skeletal Radiology*, 38 (3), 207-223.

Delgado, L., 2003. *A Escoliose e as suas Formas de Tratamento*. [Em linha] Disponível em: <http://geocities.yahoo.com.br/gagaufera2003/> [Consultado em 05/12/2010].

Dimeglio, A., 1990. *Ortopedia Pediátrica*. São Paulo: Editora Santos.

Fabri, G., 2009. Clinical Practice: The spine from birth to adolescence. *European Journal Pediatrics*, 168 (12), 1415-1420.

Hall, J.S., 2000. *Biomecânica Básica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Kapandji, I.A., 2000. *Fisiologia Articular – Tronco e coluna vertebral*. São Paulo: Manole.

Knoplich, J., 2003. *Enfermidades da coluna vertebral*. 3a ed. São Paulo: Medgraf editora.

Lopez, F., Guille, J., Browen, J., 1995. Rotation of the spine in congenital scoliosis. *Journal Pediatrics Orthopaedics*, 15 (4), 34-528.

Miranda E., 2000. *Bases de anatomia e cinesiologia*. Rio de Janeiro: Sprint.

Negrini, S., et al., 2008. Rehabilitation of adolescent idiopathic scoliosis: Results of exercises and bracing from a series of clinical studies. *European Journal Physical Rehabilitation*, 44 (2), 169-176.

Rego, A.R.O.N., Scarioni, F.R., 2008. Alterações posturais de alunos de 5ª e 6ª Série do Ensino Fundamental. *Fitness and Performance*, 7 (1), 5-10.

Resende J.A., Sanches, D., 1992. Avaliação dos desvios posturais em crianças com idade escolar de 11 a 16 anos. *Revista da Educação Física/UEM*, 3 (1), 6-21.

Rigo, M., 2011. Patient evaluation in idiopathic scoliosis: Radiographic assessment, trunk deformity and back asymmetry. *Physiotherapy Theory Practice*, 27 (1), 7-25.

Seabra, J.F., 1997. Coluna Vertebral. In: Seabra, J.F. *Conceitos Básicos de Ortopedia Infantil*. Coimbra: Asic, 19-37.

Smith, T.J., Fernie, G.R., 1991. Functional Biomechanics of the spine. *Spine*, vol.16 (10), 1197 – 1203.

Sobotta, J., *Atlas de Anatomia Humana*. 21ª ed. Vol. 2. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Souchard, P., Ollier, M., 2005. *As Escolioses – seu tratamento fisioterapêutico e ortopédico*. 2ª ed. São Paulo: É Realizações.

StatSoft, Inc. (2011). *Electronic Statistics Textbook*. Tulsa, OK: StatSoft. WEB: <http://www.statsoft.com/textbook/>