

Acompanhamento Radiológico da Escoliose Induzida por Coletes de Metacrilato de Etila em Ratos

Autores

Caroline Soares Ferreira de Sousa

Orientador

Rinaldo Roberto de Jesus Guirro

Apoio Financeiro

Pibic

1. Introdução

A palavra escoliose é de origem grega e significa curvatura, sendo usada em medicina para denominar qualquer curvatura lateral da coluna vertebral.

A escoliose envolve uma modificação estrutural das vértebras e costelas com rotação vertebral no plano transversal, desvio lateral no plano frontal, a qual gera transtornos, principalmente em crianças e adolescentes por seu caráter evolutivo (DICKSON e LEATHERMAN, 1988).

A escoliose pode ser classificada segundo sua etiologia em: estrutural e não estrutural. A estrutural se caracteriza pela presença de uma proeminência rotacional no lado convexo da curva. As vértebras são rodadas no sentido da convexidade, com maior visibilidade na posição de flexão anterior de tronco, produzindo uma gibosidade. A gibosidade é uma alteração no formato da superfície do tronco de difícil correção, provavelmente resultante da deformidade da caixa torácica e é um importante componente da escoliose que ainda não é bem entendido. Se a gibosidade for localizada na região lombar, caracteriza-se por uma proeminência ou maior volume da musculatura e pode ser correlacionado com a magnitude da deformidade espinhal (STOKES, 1989).

A escoliose estrutural é subdividida em: idiopática, neuromuscular (causada por paralisia cerebral, lesão medular ou doenças neurológicas ou musculares progressivas) e osteopática (relacionada com hemivértebra, osteomalácia, raquitismo ou fratura). Cheung et al. (2006) afirmam que a escoliose idiopática atinge meninas em sua maior parte entre 10 e 16 anos.

Já escoliose não estrutural é causada pela discrepância dos membros inferiores, espasmo ou dor nos músculos da coluna vertebral, por compressão de raiz nervosa ou qualquer outra lesão na coluna, podendo ainda ser causada pelo mau posicionamento do tronco (KISNER e COLBY, 2004).

2. Objetivos

A proposta principal deste trabalho é promover e acompanhar radiologicamente o desenvolvimento da escoliose vertebral após da aplicação de um dispositivo ortótico.

3. Desenvolvimento

Na primeira etapa, produção da curva de crescimento e peso, foram utilizados 16 ratos, albinos Wistar sem discriminação de sexo com idade inicial de 42 dias (fase pós desmame) até o 4º mês de vida. Após o desmame, os animais foram alimentados com ração para roedores da Purina e água “*ad libitum*” sendo submetidos a ciclo fotoperiódico de 12 hs claro/escuro.

Os animais permaneceram em gaiolas coletivas contendo quatro ratos com livre acesso a ração e água. Semanalmente os animais foram pesados em balança analítica e medidos com paquímetro (início da cervical até o início da cauda) para a construção da curva de crescimento.

Previamente a execução da imobilização, foi necessária a confecção das órteses para a indução da escoliose. A escolha do metacrilato de etila para o desenvolvimento do colete deu-se pelo domínio da técnica de moldagem com o material em órteses de membro posterior, desenvolvida pelo grupo de pesquisa, e também pelo fato desse ser facilmente moldado, o que permitia o ajuste de acordo com a anatomia e desenvolvimento do animal. Além dessas características, outra que condizia para escolha do material era justamente o baixo peso e custo, por ele apresentado, o que viria contribuir para a não restrição funcional do animal. Para tanto, um animal foi anestesiado com pentobarbital sódico, na concentração de 40 mg/Kg de peso corporal, moldado com alginato de potássio, sendo vazado o gesso para modelagem e posterior confecção dos coletes de metacrilato de etila obedecendo à técnica aplicada na odontologia.

Após a confecção e colocação dos coletes de metacrilato de etila em um dos animais, na 3º semana de vida, observou-se à dificuldade de adaptação do mesmo a órtese proposta, demonstrada pela sobrecarga de peso, culminando assim na restrição da deambulação. A observação desse resultado levou o grupo a buscar novos materiais que apresentassem como característica principal a facilidade na moldagem, como encontrado no metacrilato de etila. Nesse ponto, foram testados 2 materiais: Etileno Acetato de Vinila (EVA) com espessura de 2.91 mm e o filme de Poli Cloreto de Vinila (PVC), com espessura de 0.50 mm. A princípio, a aplicação dos coletes com o material EVA ao animal possibilitou a indução da curvatura escoliótica, entretanto não foi verificado a sua manutenção.

Com relação à placa de PVC todos os requisitos necessários para confecção dos coletes foram atendidos como, baixo custo, resistência, maleabilidade e baixo peso, possibilitando assim a adaptação tanto no animal na fase pós desmame quanto no animal adulto, mantendo a curvatura escoliótica aplicada no período de adaptação do modelo no animal.

A partir das curvas de crescimento e ganho de peso dos animais foi possível confeccionar e proporcionar trocas das órteses com maior facilidade e precisão, permitindo deambulação, ingestão hídrica e alimentar sem maiores restrições.

O conjunto estabelecido e adotado para o projeto então, constitui-se de dois coletes, sendo um escapular e outro pélvico (Figura 1), confeccionados em PVC, interligados à direita por abraçadeira plástica, induzindo a uma escoliose tóraco-lombar à esquerda. As demarcações circulares nas extremidades dos coletes promoviam o fechamento do mesmo, bem como ajustes em seu diâmetro. A demarcação "X" refere-se à localização do parafuso para a fixação do suporte para a abraçadeira, o qual estava localizado do lado da concavidade da escoliose desejada.

Figura 1 - Projeto dos coletes para 1º semana de imobilização, A) Colete para cintura escapular e B) Colete para cintura pélvica.

Para a segunda etapa, acompanhamento radiológico da escoliose, foram utilizados 12 ratos albinos Wistar machos (10 imobilizados e 2 controles), com idade inicial de 3 semanas, acompanhados até a 19ª semana de vida, os quais permaneceram imobilizados entre a 3ª e 15ª semana. Os animais foram alimentados com ração (Purina para roedores) e água "ad libitum" e submetidos a ciclo fotoperiódico de 12 hs claro/escuro.

A partir da 2ª semana de imobilização os orifícios destinados aos membros dos animais eram revestidos com borracha, para reduzir o atrito entre o colete e a pele do animal. Foram criados 9 moldes para as 12 semanas de imobilização. Os coletes foram trocados a cada 15 dias, de acordo com o crescimento do animal, permanecendo um período de imobilização de 12 semanas.

Para constatação da curvatura escoliótica foi realizado um acompanhamento radiológico quinzenal, com incidência pôsterio-anterior, buscando observar a eficácia do modelo proposto durante 3 meses de imobilização e 1 mês de desmobilização. Os exames radiológicos foram realizados na Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP-UNICAMP), tendo como parâmetros: 50 KVP, tempo de

exposição de 6 impulsos, distância foco/chassi de 75cm, em filmes KODAK® para raio-X de 20,2 x 25,3 cm. Os animais eram previamente anestesiados com pentobarbital sódico, na concentração de 40 mg/Kg de peso corporal.

Inicialmente a execução das atividades propostas para a indução e acompanhamento da escoliose, se fez necessário o conhecimento do padrão de crescimento do modelo animal a ser estudo. Nesse sentido, a metodologia foi dividida em 2 etapas: a primeira corresponde à produção das curvas de crescimento e peso dos animais e a segunda refere-se ao acompanhamento radiológico da escoliose induzida.

4. Resultados

No começo do século XX, os pesquisadores americanos e ingleses direcionavam seus estudos na avaliação de requerimentos nutricionais e crescimento de ratos de laboratório. Hoje em dia os ratos são muito utilizados em pesquisas que envolvem testes biológicos e psicológicos. Os melhores resultados de pesquisa são obtidos a partir de lotes de ratos com tamanho uniforme e que são produzidos em colônias que permitam livre acesso ao alimento não permitindo a criação de animais metabolicamente diferenciados (OLIVEIRA et al., 2001).

A Figura 2-A mostra a variação no perfil semanal de peso (mg) dos ratos que apresentaram valores percentuais 1000% maiores da primeira para a segunda semana, 170% da segunda para a terceira semana, 127% da terceira para a quarta semana, 132% da quarta semana para a quinta semana, 138% da quinta para a sexta semana, 115% da sexta para a sétima semana e 108% da sétima para a oitava semana.

Neste mesmo perfil de análise foi observado a variação de tamanho dos animais (cm) semanalmente, sendo constatado o aumento dos valores percentuais em 19% da primeira para a segunda semana, 22% da segunda para a terceira semana, 27% da terceira para a quarta semana, não diferiram estatisticamente da quarta semana para a sétima semana e aumentaram em 4,6% da sétima para a oitava semana como pode ser observado na Figura 2-B. Os resultados apresentados são semelhantes aos da literatura (Altman, 1987, Lynette, 1998).

Figura 2 - Gráficos do acompanhamento: A) peso (mg) e B) comprimento (cm) dos animais por 8 semanas (média e desvio padrão).

Ao realizar a comparação entre as curvas de crescimento e peso desse estudo com os dados da literatura especializada foi constatado que a metodologia empregada na criação dos animais possibilitou taxas de crescimento e peso, compatíveis aos índices internacionais propostos nas recomendações de técnicas de bioterismo (SHORT e WOODNOTT, 2000).

No que se refere a indução e acompanhamento da escoliose, os métodos experimentais publicados e indicados para o estudo da escoliose em ratos são predominantemente de caráter invasivo ([Machida et al., 2005](#)). A comparação do método proposto nesse estudo com as demais, torna-se prejudicado tendo em vista que, os estudos divergem em suas metodologias e são poucos os artigos que referem a indução de escoliose em ratos.

Como pode ser observada na Figura 3, a escoliose é evidente, entretanto não pode ser mensurada conforme proposto pelo Método Cobb devido às rotações da coluna lombar, bem como do desvio de cintura pélvica, o que forneceria ângulos não fidedignos. Na Figura 3-A o animal possui 7 semanas de vida, imobilizado por 4 semanas, na Figura 3-B o animal possui 11 semanas de vida, imobilizado por 8 semanas, animal possui 15 semanas de vida, imobilizado por 12 semanas e Figura 3-D o animal possui 19 semanas de vida, imobilizado por 12 semanas e desimobilizado por 4 semanas.

Figura 3 - Imagens radiológicas para o acompanhamento da escoliose induzida. A) animal imobilizado por 4 semanas, B) animal imobilizado por 8 semanas, com destaque para o anel metálico (seta) entre os suportes dos coletes, C) animal imobilizado por 12 semanas e D) animal imobilizado por 12 semanas e desimobilizado por 4 semanas.

O método de indução de escoliose através da órtese de PVC, além de eficaz é de baixo custo e peso, a última característica contribui para a não restrição funcional do animal, conseqüente ingestão alimentar e hídrica adequada.

5. Considerações Finais

Dentro das condições experimentais do estudo, pode-se concluir que:

- O filme de PVC foi eficiente para o desenvolvimento da curvatura escoliótica, apresentando resistência, baixo custo, fácil manuseio e baixo peso;
- A substituição dos coletes a cada 15 dias foi efetiva para o acompanhamento do crescimento dos animais;
- Através do acompanhamento radiológico realizado quinzenalmente, foi observado que o modelo proposto foi eficaz na promoção da curvatura escoliótica durante os 3 meses de imobilização e 1 mês de desmobilização, mantendo uma curvatura estável;
- Os resultados abrem perspectivas para novos estudos de fundo histofisiológicos bem como novas análises da aplicabilidade e eficácia de métodos fisioterapêuticos utilizados rotineiramente no tratamento da escoliose;
- Há necessidade de novos estudos que busquem a quantificação do ângulo da escoliose induzida.

Referências Bibliográficas

ALTMAN NH. **HANDBOOK OF LABORATORY ANIMAL SCIENCE**. 2ED. USA, 1987.

CHEUNG, C. S. K. et al. Generalized Osteopenia in Adolescent Idiopathic Scoliosis—Association With Abnormal Pubertal Growth, Bone Turnover, and Calcium Intake? v.31, n.3, p.330-338, 2006.

DICKSON, R. A., LEATHERMAN, K. D. **The management of spinal deformities**. 1ed.London: Wright, 1988.

KISNER, C., COLBY, L.A. **Exercícios terapêuticos**. 4ed. São Paulo, 2004.



