

ainda na fase sacular. Mataloun et al.<sup>1</sup> relatam que a privação nutricional e a exposição hiperóxica interferem na alveolarização do pulmão do coelho prematuro. Esses resultados são consistentes com os resultados de outros estudos realizados com ratos e camundongos recém-nascidos. Além disso, demonstram que a hiperóxia combinada com a privação nutricional pode causar uma interferência adicional na alveolarização. Esses resultados contribuem para a hipótese de que as anormalidades do pulmão com DPB são causadas por múltiplos efeitos adversos que se combinam e afetam o desenvolvimento do pulmão.

A desnutrição aparece de muitas formas: inadequação calórica total, insuficiência de proteínas e deficiência de vitaminas, por exemplo. Antes da adoção do uso rotineiro de suplementação com vitamina E, Ehrenkranz et al.<sup>8</sup> já haviam demonstrado que a suplementação de vitamina E para bebês prematuros poderia diminuir a DBP. Mais tarde, Tyson et al.<sup>9</sup> relataram que a suplementação com vitamina A diminuía a DBP, e muitos estudos experimentais na literatura demonstraram que os retinóides são mediadores da alveolarização. A subnutrição protéica e calórica também pode interferir com a alveolarização, como demonstrado por Mataloun et al.<sup>1</sup> e, anteriormente, por outros autores<sup>10</sup>. Não há informações clínicas ou experimentais integradas que possam nos dizer qual a importância relativa da nutrição adequada na comparação com a ventilação mecânica, o oxigênio, as infecções e outros fatores no desenvolvimento de DBP<sup>1</sup>. Sem dúvida, o equilíbrio entre fatores adversos é um tanto diferente para cada caso. Entretanto, com as informações disponíveis no momento, parece prudente alimentar o bebê, de forma enteral ou parenteral, com o

objetivo de alimentar o pulmão. Provavelmente a diminuição de casos graves de DBP em recém-nascidos de muito baixo peso seja resultado da nossa grande ênfase no suporte nutricional precoce e sustentado.

### Referências

1. Mataloun MM, Rebello CM, Mascaretti RS, Dohnikoff M, Leone CR. Pulmonary responses to nutritional restriction and hyperoxia in premature rabbits. *J Pediatr (Rio J)*. 2006;82:179-85.
2. Massaro D, Massaro GD. Hunger disease and pulmonary alveoli. *Am J Respir Crit Care Med*. 2004;170:723-4.
3. Coxson HO, Chan IH, Mayo JR, Hlynsky J, Nakano Y, Birmingham CL. Early emphysema in patients with anorexia nervosa. *Am J Respir Crit Care Med*. 2004;170:748-52.
4. Massaro GD, Radaeva S, Clerch LB, Massaro D. Lung alveoli: endogenous programmed destruction and regeneration. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*. 2002;283:L305-9.
5. Massaro D, Massaro GD, Baras A, Hoffman EP, Clerch LB. Calorie-related rapid onset of alveolar loss, regeneration, and changes in mouse lung gene expression. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*. 2004;286:L896-906.
6. Sakuma T, Zhao Y, Sugita M, Sagawa M, Toga H, Ishibashi T, et al. Malnutrition impairs alveolar fluid clearance in rat lungs. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*. 2004;286:L1268-74.
7. Jobe AH. The new BPD: an arrest of lung development. *Pediatr Res*. 1999;46:641-3.
8. Ehrenkranz RA, Ablow RC, Warshaw JB. Prevention of bronchopulmonary dysplasia with vitamin E administration during the acute stages of respiratory distress syndrome. *J Pediatr*. 1979;95:873-8.
9. Tyson JE, Wright LL, Oh W, Kennedy KA, Mele L, Ehrenkranz RA, et al. Vitamin A supplementation for extremely-low-birth-weight infants. National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network. *N Engl J Med*. 1999;340:1962-8.
10. Frank L, Sosenko IR. Undernutrition as a major contributing factor in the pathogenesis of bronchopulmonary dysplasia. *Am Rev Respir Dis*. 1988;138:725-9.

## Music is medicine for the heart

### *Música é remédio para o coração*

I David Todres\*

O conceito de música como um remédio para a mente e o corpo é antigo. Apolo, o deus da mitologia grega, era o provedor da medicina e da música. Por séculos, os benefícios da música para aqueles que se encontram doentes têm sido reconhecidos, mas apenas em anos mais recentes esse benefício tem sido estudado de forma mais científica. Já foi mostrado que a música afeta as necessidades físicas,

emocionais, cognitivas e sociais de indivíduos de todas as idades.

A música tem efeitos benéficos para pacientes com dor<sup>1</sup>, alivia a ansiedade pré-operatória nas crianças<sup>2</sup>, age sobre o sistema nervoso autônomo, reduzindo os batimentos cardíacos, a pressão arterial e a dor pós-cirúrgica<sup>3</sup>, e tem um efeito positivo nos pacientes que sofreram infarto agudo do miocárdio<sup>4</sup>. A música reduz a ansiedade e a dor após cirurgias de coração em adultos<sup>5</sup>. Em um estudo sobre a dor após cirurgia abdominal, o uso de relaxamento e música foi efetivo na intensidade da dor<sup>6</sup>. Os efeitos da música na redução da dor se explicam pela teoria do portal do controle da dor. A música age como um estímulo em competição com a dor, distrai o paciente e desvia sua atenção da dor, modulando, desta forma, o estímulo doloroso. Estudos de

\* MD, Chief, Pediatric Ethics Unit, Massachusetts General Hospital (MGH), Boston, MA, USA. Former Chief, Pediatric Intensive Care Unit, MGH, Boston, MA, USA. Professor of Pediatrics, Harvard Medical School, Boston, MA, USA.

Como citar este artigo: Todres ID. Music is medicine for the heart. *J Pediatr (Rio J)*. 2006;82:166-8.

doi:10.2223/JPED.1482

imagem do cérebro mostraram atividade nos condutos auditivos, no córtex auditivo e no sistema límbico em resposta à música. Mostrou-se que a música é capaz de baixar níveis elevados de estresse e que certos tipos de música, tais como a música meditativa ou clássica lenta, reduzem os marcadores neuro-hormonais de estresse. A música diminui a confusão e o delírio em idosos submetidos a cirurgias eletivas de joelho e quadril<sup>7</sup>. Também auxilia na redução de distúrbios de humor em pacientes submetidos a tratamento com altas doses de quimioterapia seguido de transplante autólogo de células-tronco<sup>8</sup>.

Bernardi et al.<sup>9</sup> recentemente estudaram as alterações cardiovasculares, cerebrovasculares e respiratórias induzidas por diferentes tipos de música em músicos e não-músicos. Verificaram que a música lenta (andamento lento) ou meditativa produzia um efeito relaxante, com redução da frequência cardíaca, pressão arterial e ventilação, sendo que a música *raga* (forma melódica da música hindu) produzia a maior diminuição na frequência cardíaca. Por outro lado, o aumento da velocidade das pulsações da música (andamento) pode produzir um efeito excitante, aumentando o ritmo da respiração, a pressão arterial e os batimentos cardíacos em consequência da ativação simpática. Estímulos auditivos, tais como uma prece ou um mantra de ioga repetido de forma ritmada, podem alterar a função cardiorrespiratória. A música pode afetar os batimentos cardíacos ou o ritmo circadiano e levar a uma frequência respiratória em harmonia com o andamento musical. Outro aspecto de interesse foi relatado por Bernardi et al.<sup>9</sup>, que observaram maior evidência de relaxamento e benefício cardiovascular quando havia uma pausa após uma peça musical ter sido tocada.

O estudo de Hatem et al.<sup>10</sup>, apresentado neste número do *Jornal de Pediatria*, trata dos efeitos terapêuticos da música após cirurgia cardíaca e é uma contribuição importante para a apreciação dos benefícios potenciais da música no controle da dor e da ansiedade e na moderação de sinais vitais. Nesse estudo, os autores demonstraram mudanças significativas na intensidade da dor, na frequência cardíaca e respiratória. A dor pós-operatória é rotineiramente controlada com agentes farmacológicos, mas a adição de agentes não-farmacológicos é importante, pois pode potencialmente reduzir as doses de drogas e seus efeitos colaterais. A dor pós-operatória pode exacerbar o estresse da criança e complicar a evolução pós-operatória, e a contribuição da música para o controle da dor e da ansiedade, que são frequentemente inter-relacionadas, pode propiciar uma melhor evolução pós-operatória. Os autores reconhecem a possibilidade dos resultados terem sido afetados pelo tamanho da amostra e pela falta de randomização por grupo etário. Além disso, a análise da escala de dor foi feita por um observador e não pela criança, o que pode afetar a validade da avaliação. O efeito de outros fatores, tais como o uso de drogas sedativas cardiovasculares, apesar de não terem causado alterações durante os 30 minutos do experimento, podem, mesmo assim, ter tido algum impacto nos resulta-

dos, dependendo do momento em que as drogas foram usadas antes do estudo.

Na otimização dos benefícios da música, precisamos reconhecer que se, por um lado, ela pode ser oferecida de maneira passiva, como no estudo de Hatem et al., por outro, seus efeitos podem ser aumentados com a participação de um musicoterapeuta. Os musicoterapeutas integram seu trabalho ao cuidado de pacientes cardíacos, ajudando-os a suportar o estresse da doença. Essa integração leva em consideração a idade, o sexo e a formação cultural do paciente, entre outras variáveis<sup>11</sup>. Em estudos que compararam a audição passiva com a audição acompanhada por um musicoterapeuta, viu-se que a participação desse especialista sempre é mais vantajosa. No estudo de Hatem et al.,

foi tocada apenas uma peça musical (Primavera, das Quatro Estações de Vivaldi). A terapia musical deve levar em consideração a experiência musical prévia do indivíduo de forma a otimizar a escolha da música e do andamento musical. Nesse estudo, as crianças no grupo controle também tinham fones de ouvido, mas sem música. Os fones

de ouvido podem ajudar a mascarar os sons intensos e perturbadores das unidades de terapia intensiva e contribuir para a redução do estresse. Entretanto, a validade desse grupo controle em que os pacientes não escutavam música é um ponto discutível.

Hatem et al. contribuíram para o nosso entendimento da importância da introdução da música nas unidades de terapia intensiva como forma de otimizar o atendimento aos pacientes por meio do alívio da dor e do estresse e da redução da atividade do sistema simpático. Precisamos reconhecer que a música é uma contribuição importante e humana para o tratamento de crianças após cirurgia cardíaca.

Em nossa unidade de terapia intensiva pediátrica no Massachusetts General Hospital, há alguns anos temos um harpista para acalmar não só os pacientes, mas também os familiares, que têm frequentemente respondido de forma positiva. Além disso, o pessoal de enfermagem e médico tem seguidamente me dito que a música do harpista também os acalma!

---

**Veja artigo relacionado  
na página 186**

---

### Referências

1. Nilsson U, Rawal N, Enqvist B, Onosson M. Analgesia following music and therapeutic suggestions in the PACU in ambulatory surgery: a randomized controlled trial. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2003;47:278-83.
2. Kain ZN, Caldwell-Andrews AA, Krivutza DM, Weiberg ME, Gaal D, Wang SM, et al. Interactive music therapy as a treatment for preoperative anxiety in children: a randomized controlled trial. *Anesth Analg.* 2004;98:1260-6.
3. Ikonomidou E, Rehnstrom A, Naesh O. Effect of music on vital signs and postoperative pain. *AORN J.* 2004;80:269-78.
4. White JM. Effects of relaxing music on cardiac autonomic balance and anxiety after acute myocardial infarction. *Am J Crit Care.* 1999;8:220-30.
5. Voss JA, Good M, Yates B, Baun MM, Thompson A, Hertzog M. Sedative music reduced anxiety and pain during chair rest after open-heart surgery. *Pain.* 2004;112:197-203.

6. Good M, Anderson GC, Ahn S, Cong X, Stanton-Hicks M. Relaxation and music reduce pain following intestinal surgery. *Res Nurs Health*. 2005;28:240-51.
7. McCaffrey R, Locsin R. The effect of music listening on acute confusion and delirium in elders undergoing elective hip and knee surgery. *Int J Older People Nurs*. 2004;13:91-6.
8. Cassileth BR, Vickers AJ, Magill LA. Music therapy for mood disturbance during hospitalization for autologous stem cell transplantation: a randomized controlled trial. *Cancer*. 2003;98:2723-9.
9. Bernardi L, Porta C, Sleight P. Cardiovascular, cerebrovascular, and respiratory changes induced by different type of music in musicians and non-musicians: the importance of silence. *Heart*. 2006;92:445-52.
10. Hatem TP, Lira PI, Mattos SS. The therapeutic effects of music in children following cardiac surgery. *J Pediatr (Rio J)*. 2006;82:186-92.
11. Hanser SB, Mandel SE. The effects of music therapy in cardiac healthcare. *Cardiol Rev*. 2005;13:18-23.

## Nitric oxide in children with persistent asthma

*Uso do óxido nítrico em crianças com asma persistente*

**Luis Enrique Vega-Briceño<sup>1</sup>, Ignacio Sanchez<sup>2</sup>**

A inflamação crônica, caracterizada pela presença de linfócitos, eosinófilos e mastócitos, é considerada a marca registrada da asma. Entretanto, a inflamação das vias aéreas não é medida direta e rotineiramente na prática clínica<sup>1</sup>. Este é provavelmente um dos fatores que dificultam o manejo da asma, que geralmente se baseia em medidas indiretas, tais como sintomas e função pulmonar. Existe agora evidência de que a inflamação pode preceder a instalação da asma, o que sugere que crianças assintomáticas podem já estar sofrendo de inflamação crônica das vias aéreas<sup>2</sup>. As evidências atuais sugerem que a detecção precoce da inflamação poderia ter um importante impacto terapêutico<sup>3</sup>.

A inflamação das vias aéreas pode ser detectada por diferentes métodos, tais como a biópsia brônquica e o lavado bronco-alveolar. Entretanto, esses métodos são invasivos e têm aplicabilidade prática muito baixa; por isso, não são adequados para o uso rotineiro em crianças. Hoje nos baseamos em sintomas clínicos e medidas de função pulmonar, mas esses parâmetros não refletem diretamente a inflamação das vias aéreas. Medidas subjetivas de controle da asma incluem parâmetros próprios do paciente, tais como número de episódios de sibilância, sintomas noturnos, sintomas induzidos por exercícios físicos, uso de beta-

agonistas de curta duração, ciclos de esteróides, atendimentos na emergência e número de hospitalizações. A qualidade de vida do paciente com asma é associada à morbidade da asma, e os pacientes com qualidade de vida inicial melhor têm melhores desfechos. A asma tem custos

diretos, principalmente com hospitalizações e atendimentos nas emergências de hospitais, e também indiretos, como o absenteísmo escolar. Os sintomas podem não refletir a extensão da inflamação subjacente devido às diferenças de percepção, e a função pulmonar pode ter um papel pequeno principalmente na asma leve persistente ou

intermitente<sup>4</sup>. Nenhum desses parâmetros é capaz de distinguir os efeitos de diferentes doses de corticosteróides inalatórios (CI).

Apesar do óxido nítrico (NO) ter sido identificado já há 200 anos, sua importância fisiológica só foi reconhecida no início dos anos 80. Muitos estudos estabeleceram o papel do NO como uma molécula mensageira essencial nos sistemas orgânicos. O NO está presente no ar exalado por humanos e por outros mamíferos. É gerado nas vias aéreas inferiores por enzimas da família da óxido nítrico sintase (NOS), embora a síntese não-enzimática e processos de consumo de oxigênio também possam influir nos níveis de NO no ar exalado. As propriedades biológicas do NO nas vias aéreas são múltiplas, complexas e bidirecionais. Sob condições fisiológicas, o NO parece ter um papel homeostático e broncoprotetor. Entretanto, suas propriedades pró-inflamatórias podem também potencialmente causar dano aos tecidos e contribuir para a disfunção das vias aéreas em doenças tais como a asma e a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). Além disso, estudos mostraram haver uma relação significativa entre as mudanças nos níveis de NO exalado e outros marcadores de inflamação das vias aéreas. Ao longo da última década, houve um interesse crescente no

**Veja artigo relacionado  
na página 193**

1. Pediatric pulmonologist, Department of Pediatrics, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

2. Pediatric pulmonologist, Department of Pediatrics, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. Director, School of Medicine, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

**Como citar este artigo:** Vega-Briceño LE, Sanchez I. Nitric oxide in children with persistent asthma. *J Pediatr (Rio J)*. 2006;82:168-70.

doi:10.2223/JPED.1483