

Renata Moraes da Silva

Fisioterapeuta e aluna do curso de Pós-Graduação em Fisioterapia Hospitalar pelo Centro Universitário Lusíada (UNILUS)

beatrizberchtein@lusiada.br

Clarice de Matos Santana

Fisioterapeuta e aluna do curso de Pós-Graduação em Fisioterapia Hospitalar pelo Centro Universitário Lusíada (UNILUS)

beatrizberchtein@lusiada.br

Érica Bertaglia de Paula

Fisioterapeuta e Mestra em Clínica Médica pelo Centro Universitário Lusíada (UNILUS)

beatrizberchtein@lusiada.br

Beatriz Berenchtein

Fisioterapeuta, Professora Mestra, Coordenadora de Pós-graduação, Pesquisa e Extensão do Centro Universitário Lusíada (UNILUS)

beatrizberchtein@lusiada.br

ATUAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NO DESMAME DIFÍCIL EM PACIENTE TRAQUEOSTOMIZADO COM ACONDROPLASIA – RELATO DE CASO

RESUMO

Objetivo: O objetivo deste estudo foi relatar a atuação fisioterapêutica na abordagem de desmame da ventilação mecânica invasiva em lactente acondroplásico traqueostomizado. **Método:** Foram utilizadas informações do banco de dados do Hospital Guilherme Álvaro. Foram analisados do prontuário os dados maternos (Idade, pré-natal, números de gestações, antecedentes obstétricos e tipo de parto), dados do recém-nascido (idade gestacional, peso de nascimento, apgar, altura), evolução clínica do paciente e abordagem fisioterapêutica realizada. **Resultados:** Foram feitas varias tentativas de desmame da ventilação mecânica invasiva neste lactente acondroplásico, mas devido ao insucesso do desmame ventilatório o mesmo permaneceu por tempo prolongado em ventilação mecânica. Foi necessário realizar a traqueostomia, com a qual apresentou melhora ventilatória e evolução do desmame, mas alguns fatores associados levaram a piora clínica e ao óbito deste lactente.

Palavras-Chave: Desmame em Crianças, Traqueostomizados, Acondroplasia.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to report the approach of physiotherapy performance in weaning tracheostomized invasive mechanical ventilation in achondroplastic infants. **Method:** Information from the database of the Hospital Guilherme Álvaro were used. Maternal data (age, prenatal care, number of pregnancies, obstetric history and type of delivery), data of the newborn (gestational age, birth weight, Apgar score, height), clinical outcome and approach were analyzed medical records physical therapy performed. **Results:** Several attempts at weaning from invasive mechanical ventilation were asked this achondroplastic infant, but due to the failure of this wean it remained prolonged mechanical ventilation who came to perform the tracheostomy ventilation where there was amelioration and weaning, but some associated factors led clinical worsening and death of this infant.

Keywords: Children weaning, Tracheostomy, Achondroplasia.

INTRODUÇÃO

Pacientes internados em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) necessitam de cuidados especiais e muitas vezes de intubação e instituição da ventilação mecânica com pressão positiva. Nestes pacientes, que estão se recuperando de causas variadas, deve-se buscar a descontinuação da ventilação mecânica (VM) o mais rápido possível, para assim diminuir os riscos de morbimortalidade, reduzir o tempo de internação e os custos hospitalares. É de extrema importância a realização da evolução do desmame por profissionais capacitados para determinar o modo ideal de realizar tal procedimento, que envolve toda a equipe (GONÇALVES et al., 2007).

O desmame ventilatório está muito ligado à capacidade diafragmática de geração de força. Portanto, fatores que interferem nessa produção de força tem relevância clínica no programa de desmame, como a disfunção diafragmática induzida pelo ventilador mecânico (LEVINE et al, 2008). A fraqueza dos músculos respiratórios está relacionada diretamente com a duração da ventilação é sendo uma provável causa do atraso do desmame ventilatório (CHANG et al, 2005). Desta forma, a falha no desmame ventilatório normalmente resulta de um desequilíbrio entre a capacidade muscular respiratória e a demanda imposta ao sistema respiratório (DIEHL et al, 1999; POLKEY e MOXHAM, 2001; TOBIN, 2004; JERRE et al, 2007; GOSSELINK et al, 2008; LEVINE et al, 2008).

A ventilação mecânica (VM) é um dos recursos terapêuticos mais frequentemente utilizados nas unidades de terapia intensiva neonatal e pediátrica. Estima-se que aproximadamente um em cada três pacientes pediátricos admitidos na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) irá necessitar de suporte respiratório por uma média de quatro dias (SARMENTO, 2011).

Segundo Tripathi e Mistra (2001), 90% dos pacientes críticos internados em unidades de terapia intensiva pediátrica necessitam de ventilação mecânica, sendo que 40% do tempo que eles permanecem em suporte ventilatório compreende o processo de desmame.

Segundo Goldwasser et al. (2007), através do III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica, desmame é o processo de transição da ventilação mecânica para a respiração espontânea em pacientes que utilizam ventilação invasiva por mais de 24 horas. O desmame é uma das etapas críticas da assistência ventilatória, ocupando 40% do tempo total da ventilação (III CONSENSO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA, 2007; FREITAS EEC, DAVID CMN, 2006).

O processo de retirada da ventilação mecânica pode geralmente ser iniciado logo que o paciente possua capacidade de iniciar um esforço inspiratório e quando o nível de consciência permita alguma comunicação (Sarmiento, 2007). Essa condição é relativa em crianças, especialmente em neonatos, em que é muito mais importante considerar o estado de alerta e a responsividade do que a capacidade de comunicação (SARMENTO, 2007).

Retirar o paciente da ventilação mecânica (MV) pode ser mais difícil que mantê-lo. Durante muito tempo não foi possível definir o papel da traqueostomia (TQT) no desmame ventilatório e o momento certo de retirá-la. Não há uma regra geral em relação ao tempo que se deve realizar este procedimento, pois o tempo é individualizado (FERREIRA LL, CAVENAGLI OM, 2011).

A criança que necessita de ventilação mecânica é inicialmente manejada com entubação traqueal, com a indicação de traqueostomia, dependendo da doença subjacente e da idade da criança (Fraga JC et al., 2009).

Wetmore et al. (1999) relataram que a incidência da traqueostomia tem diminuído comparada com o número de admissão hospitalares, embora o número absoluto de traqueostomias por ano tenha permanecido inalterada. Outro estudo mostrou que os pacientes têm ficado com traqueostomia por mais tempo, talvez porque sejam crianças submetidas à ventilação mecânica cronicamente (FRAGA JC et al., 2009).

A traqueostomia tem sido preconizada em crianças de qualquer faixa etária. Entretanto, ela é mais comumente realizada em crianças menores de 1 ano de idade. O aumento da traqueostomia nessa faixa de idade tem sido atribuído a maior sobrevivência de recém-nascidos prematuros e daqueles que requerem ventilação prolongada (FRAGA JC et al., 2009).

A acondroplasia é uma das causas de nanismo que altera o crescimento afetando, dessa maneira, a ossificação endocondral. É caracterizada como um distúrbio autossômico dominante, porém cerca de 80 a 90% dos casos são representados por novas mutações. Dessa forma, na maioria dos casos os pais de filhos acondroplásicos não apresentam mutação genética (LIMA RLO, SILVA MCP, CERVAN MP, COSTA FR, 2008).

O processo básico é uma inabilidade da placa epifisária em produzir cartilagem colunar, o que resulta um crescimento insuficiente dos ossos longos, tornando a linha de ossificação irregular e alterando o fechamento das epífises (CERVAN MP et al., 2008.).

O objetivo deste estudo foi relatar a atuação fisioterapêutica e desmame difícil de ventilação mecânica de um lactente acondroplásico traqueostomizado.

MÉTODO

O estudo obedeceu as Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos (Resolução 196/1996 do Conselho Nacional de Saúde) e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos do Centro Universitário Lusíada. Os dados foram coletados mediante a autorização do diretor clínico do Hospital Guilherme Álvaro em Santos e dos pais da criança.

Esta pesquisa compreendeu o relato de um caso clínico. Os dados foram obtidos do banco de dados do hospital. Foram analisados do prontuário, os dados maternos (Idade, pré-natal, números de gestações, antecedentes obstétricos e tipo de parto), dados do recém-nascido (idade gestacional, peso de nascimento, apgar, altura), evolução clínica do paciente e abordagem fisioterapêutica realizada.

DESCRIÇÃO DO CASO

Recém-nascido de 38 semanas, sexo masculino, de parto cesariana, pesando 2675 g, APGAR 4/9/9 no primeiro, quinto e décimo minuto, bolsa rota no ato com líquido amniótico claro.

Na sala de parto foi recebido em campo previamente aquecido, colocado em fonte de calor radiante, necessitou de aspiração oronasofaríngea, evoluindo com desconforto respiratório, feito ventilação por pressão positiva com balão e máscara com 100% de O₂ por 30 segundos. Reavaliado manteve desconforto respiratório e frequência cardíaca menor que 100 batimentos por minuto, feito oxigênio com máscara aberta, clampeio do cordão umbilical, antropometria e credeização.

Ao exame apresentou regular estado geral, corado desidratado, anictérico, acianótico, taquipneico. Ausculta pulmonar: murmúrio vesicular presente com roncos difusos, frequência respiratória de 80 rpm, diminuição da saturação a manipulação chegando a 78% e taquicardia 204bpm.

História gestacional: consanguinidade, cinco gestações com três abortos espontâneos, ITU tratada com ampicilina por 10 dias (último dia de tratamento 09/05/2013), sorologia VDRL-negativo, HIV-negativo, toxoplasmose IGG positivo, IGM negativo, CMV-negativo, oito consultas de pré-natal.

Foi encaminhado para UTI Pediátrica após o nascimento e admitido em VNI no modo SIMV. Durante o 2º atendimento houve piora do quadro respiratório tendo que ser realizada IOT e colocado em VMI modo CPAP. No 2º. dia de internação hospitalar foi extubado e deixado em VNI no modo SIMV. No dia 3º. dia de internação hospitalar, durante o 3º atendimento houve nova necessidade de intubação e foi em admitido em VMI modo SIMV. No 4º. dia de internação hospitalar apresentou melhora do quadro respiratório, sendo extubado. Foi instituída VNI no modo SIMV. No 3º atendimento do 5º. dia de internação hospitalar devido ao aumento do desconforto respiratório e diminuição de saturação optou-se por IOT, mantendo-se a assistência ventilatória no modo SIMV. No 21º. dia de internação hospitalar, no 3º atendimento foi extubado com sucesso e passado para VNI no modo SIMV. No 23º. dia de internação hospitalar, 5 minutos após o atendimento, o paciente apresentou cianose e bradicardia, sendo realizado VPP com máscara, com melhora do quadro. Após avaliação do exame de raio x optou-se pela IOT, mantendo a assistência ventilatória no modo SIMV. No 26º. dia de internação hospitalar foi novamente extubado e colocado em VNI no modo SIMV, mas já no 3º atendimento do mesmo dia RN apresentou diminuição importante de saturação periférica de oxigênio, havendo necessidade de nova IOT, na qual permaneceu até o 107º. dia de internação hospitalar. Devido ao insucesso do desmame ventilatório e permanência prolongada em ventilação mecânica, a equipe médica decidiu fazer uma traqueostomia no 108º. dia de internação hospitalar.

Foram feitos vários exames na tentativa de se chegar a um diagnóstico complementar, porém foram diagnosticadas algumas patologias associadas que poderiam justificar o agravo do quadro como distúrbios metabólicos, pneumotórax, convulsão neonatal, atelectasia e sepse. Por causa do tempo prolongado em VMI o lactente adquiriu displasia broncopulmonar. Os modos ventilatórios utilizados após a TQT foram: SIMV, SIMV+PS e PS. Estes foram distribuídos da seguinte forma: No mesmo dia que foi submetido à TQT, ele foi mantido em SIMV por 24hrs. Após 24hrs iniciou-se nova tentativa de desmame, mantendo-se em SIMV+PS por 48hrs. Após este período, evoluiu-se para PS por 3 a 4 hrs diárias, e depois retornava para SIMV. Esta estratégia de desmame foi mantida por 24 dias, sendo suspenso desmame por piora clínica do lactente. O paciente foi a óbito com seis meses e sete dias de vida e de internação hospitalar.

DISCUSSÃO

Segundo Tobin (2004); Chang et al (2005), o desmame ventilatório constitui-se como uma enorme demanda para a equipe de cuidados intensivos. O primeiro passo para o desmame da ventilação mecânica é a avaliação da capacidade do paciente através de preditores fisiológicos. O segundo passo é a determinação da estratégia de interrupção da ventilação mecânica, de forma abrupta ou gradual. O paciente deste relato foi acompanhado 24 horas por dia por equipe fisioterapêutica especializada, avaliando os índices necessários para o desmame.

Dentre as principais causas de um desmame difícil, citamos o comprometimento do sistema respiratório, lesões em vias áreas superiores, desordens da mecânica muscular ventilatória, broncodisplasia e alterações nas trocas gasosas. A dependência do uso de oxigênio, alterações do sistema neuromuscular, prematuridade, o uso prolongado de sedativos, a perda de massa muscular e a desnutrição também são citados como precursores de um desmame difícil (FRANZ, 2001; MACINTYRE et al, 2001; PRZKORA et al, 2005; EDMUNDS et al, 2001). Estes dados corroboram com os fatores apresentados na descrição do caso apresentado. Acreditamos que todas estas complicações associadas levaram ao insucesso do desmame.

Lima et al. (2011) demonstra que a redução de força muscular respiratória é tempo dependente da VM, ou seja, consequências causadas pelo ventilador diminuem a capacidade de gerar força pela musculatura inspiratória, bem como dificuldade no desmame da VM. Destacamos que no lactente acondroplásico, a redução de força muscular estava potencializada por sua disfunção genética.

Segundo Goldwasser (2007), retirar o paciente da ventilação mecânica pode ser mais difícil que mantê-lo, podendo corresponder a 40% do total de ventilação, considerando este processo uma mistura de arte e ciência, pois tanto a sua remoção precoce como a retirada tardia podem influenciar negativamente no processo.

Segundo Aranha, Mataloun e Moock (2007), a traqueostomia esta entre os procedimentos cirúrgicos mais comumente realizados em pacientes críticos nas unidades de terapia intensiva (UTI) que necessitam de suporte ventilatório prolongado.

Na maioria das vezes esta indicada nos pacientes com tempo prolongado de ventilação mecânica (VM), no manuseio dos portadores de desmame difícil da prótese ventilatória ou para facilitar a higiene das vias áreas, oferecendo maior segurança e conforto para o paciente (FREEMAN; HEFFNER; AHRENS, 2005). Diversos estudos tem demonstrado que a traqueostomia precoce encontra-se associada à redução do tempo de VM, de internação na UTI e no hospital, quando comparados com a traqueostomia tardia (ARANHA; MATALOUN; MOOCK, 2007).

O III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica recomenda a traqueostomia precoce, de ate 48 horas do inicio da ventilação mecânica, em pacientes cuja previsão de permanência nesta seja superior a 14 dias. O objetivo é reduzir a mortalidade, bem como a incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica, os períodos de internação em UTI e de ventilação mecânica.

Segundo Sarmiento (2009), a utilização da traqueostomia em pacientes com desmame difícil é um procedimento cada vez mais comum nas unidades de terapia intensiva. Os pacientes que formam esse grupo são os que permanecem em coma, que apresentam disfunções nos nervos cranianos, lesões medulares altas, fraqueza neuromuscular significativa ou doenças pulmonares crônicas, por necessitarem de suporte ventilatório prolongado, ou ainda, aqueles que apresentam insucesso em tentativas anteriores de extubação.

No caso apresentado, a indicação de traqueostomia estava de acordo com os dados descritos na literatura. Após sua realização houve melhora ventilatórias e evolução do desmame. Porém outros fatores associados levaram a piora clínica do paciente e posteriormente ao óbito.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A traqueostomia é um recurso amplamente utilizado na falha do desmame respiratório por reduzir o trabalho ventilatório. Acredita-se que no caso estudado a falência do desmame e o insucesso mesmo após a traqueostomia ocorreu por vários fatores associados, entre eles presença de doença crônica, evolução com displasia broncopulmonar, presença de patologias associadas e investigação de possíveis outras malformações genéticas.

Destacamos o papel fundamental do fisioterapeuta no manejo ventilatório para implementação de medidas adequadas de desmame, resultando quando possível na redução do tempo de ventilação mecânica e complicações associadas, além de melhorar a sobrevida dos pacientes e diminuir os gastos com internação prolongada.

REFERÊNCIAS

Ahrens T, Kollef MH – Early tracheostomy – has its time arrived? *Crit Care Med*, 2004; 32:1796-1797.

Alladi A, Rao S, Das K, Charles AR, D' Cruz AJ. Pediatric tracheotomy: a 13-year experience. *Pediatr Surg Int*. 2004; 20:695-8 p. Epub 2004 Sep 21. Apud Fraga JC et al. Traqueostomia na Criança. *Jornal de Pediatria – vol.85, Nº 2, 2009*.

Arranha, Sylvia Carolina; Mataloun, Sergio Elia; Moock, Marcelo. Estudo Comparativo entre Traqueostomia Precose e Tardia em Pacientes sob Ventilação Mecânica . *Revista Brasileira de Terapia Intensiva* , São Paulo, p. 444-449, 2007.

Carvalho WB, et al. Ventilação pulmonar mecânica em pediatria e neonatologia. São Paulo: Atheneu, 2004 Apud Sarmento, JG. Princípios e práticas de ventilação mecânica em pediatria e neonatologia. São Paulo: Manole, 2011.

Carron JD, Derkay CS, Strobe GL, Nosonchuk JE, Darrow DH. Pediatric tracheotomies: Changing indications and outcomes . *Laryngoscope*. 2000; 110: 1099-104 p. Apud Fraga JC et al. Traqueostomia na Criança. *Jornal de Pediatria – vol.85, Nº 2, 2009*.

Cotran RS, Kumar V, Collins T. Ossos, articulações e tumores de partes moles, In: Rosenbergn A, (eds.) *Robbins Pathologic Basis of Disease*. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 2000. P. 1092. Apud Cervan MP et al. Estudo comparativo do nível de qualidade de vida entre sujeitos acondroplásicos e não-acondroplásicos. *J Bras Psiquiatr.*;57(2):105-111p, 2008.

III Consenso Brasileiro de ventilação Mecânica: Desmame e interrupção da ventilação mecânica. *J Bras Pneumol*. 2007;33 (Supl 2):S128-36 p. Apud Medeiros, Brugnolli JK. Desmame da ventilação mecânica em pediatria. *ASSOBRAFIR Ciência Jun;2 (1):57-64 p, 2011*.

Chang , A.; BOOTS, R.; Brown, M.; Paratz, J.; Hodges, P.; Reduced inspiratory muscle endurance following successful weaning from prolonged mechanic ventilation. *Chest*. V. 128, n. 2, p. 553-559.

Diehl, J.; Atrous, S.; Touchard, D.; Lemaire, F.; Brochard, L.; Changes in the work of breathing induced by tracheotomy in ventilator-dependent patients. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. V. 159, p. 383-388, 1999.

Edmunds, S.; Weiss, I.; Harrison , R.; Extubation failure in a large pediatric ICU population. *Chest*, 119(3): 897-900, 2001.

Farias JÁ et al. What is the daily practice of mechanical ventilation in pediatric intensive care units? A multicenter study. *Intensive Care Med*. 2004; 30:918-25 p. Apud Sarmento, JG. Princípios e práticas de ventilação mecânica em pediatria e neonatologia. São Paulo: Manole, 2011.

Fraga JC et al. Traqueostomia na Criança. *Jornal de Pediatria – vol.85, Nº 2, 2009*.

Franz, F. Efeito do esteroide anabolizante a longo prazo e os benefícios da sua utilização associado a fisioterapia no desmame da ventilação de crianças com disfunção respiratória. *Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, RS, 2011.

Freitas EEC, David CMN. Avaliação do sucesso do desmame da ventilação mecânica . *Rev Bras Ter Intensiva*. Out;18(4):351-9p, 2006. Apud Medeiros, Brugnolli JK. Desmame da ventilação mecânica em pediatria. *ASSOBRAFIR Ciência Jun;2 (1):57-64 p, 2011*.

Freeman BD, Borecki IB, Coopersmith CM, et al. Relationship between tracheostomy timing and duration of mechanical ventilation in critically ill patients. *Crit Care Med* 2005;33 (11):2513-20 p. Apud Ferreira LL, Cavenaghi. Traqueostomia precose no desmame da ventilação mecânica. *Rev Bras Clin Med*. São Paulo, nov-dez; 9(6):432-6 p, 2011.

Gerson CR, Tucker GF Jr. Infant tracheotomy. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1982;91 (4 Pt 1):413-16 p. Apud Fraga JC et al. Traqueostomia na Criança. *Jornal de Pediatria – vol.85, Nº 2, 2009*.

Goldwasser, R.; David, C, D. Desmame da ventilação mecânica: promova uma estratégia. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*. Vol. 19. N. 1, p. 107-112, janeiro-março, 2007.

Gonçalves, JQ.; et al. Características do processo de desmame da ventilação mecânica em hospitais do Distrito Federal. São Paulo: Rev Bras Ter Intensiva, Jan/Mar; 19 (1):38-43 p, 2007. Apud Medeiros, Brugnolli JK. Desmame da ventilação mecânica em pediatria. ASSOBRAFIR Ciência, Jun:2 (1):57-64 p, 2011.

Goldwasser, R.; Farias, A.; Freitas, EE.; et al. Consenso Brasileiro de VM: desmame e interrupção da ventilação mecânica. J Bras Pneumol 2007;33 (Supl 2):S128-36 p. Apud Ferreira LL, Cavenaghi. Traqueostomia precoce no desmame da ventilação mecânica. Rev Bras Clin Med. São Paulo, nov-dez; 9(6):432-6 p, 2011.

Gosselink, R.; Bott, J.; Johnson, M.; Dean, E.; et al. Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy for Critically Ill Patients. Intensive Care Medicine. N. 34, p. 1188-1199,2008.

Heffner, JE – Timing tracheotomy : calendar watching or individualization of care? Chest, 1998; 361-363.

Jerre, G.; Silva, T.; Beraldo, M.; Gastaldi, A.; Kondo, C.; Leme, F.; Guimarães, F.; Junior, G.; Luccato, J.; Tucci, M.; Veja, J.; Okamoto, V. III Consenso de Ventilação Mecânica. Jornal Brasileiro de Pneumologia. Supl 2, n.33, p. 142-150,2007.

Levine, S.; Nguyen, T.; Taylor, N.; Friscia, M.; et al. Rapid disuse atrophy of diaphragm fibers in mechanically ventilated humans. The News England Journal of Medicine. V. 358, n. 13, p. 1327-1338,2008.

Lima, Cibele Andrade et al. Influência da força da musculatura periférica no sucesso da decanulação. Revista Brasileira de Terapia Intensiva. Recife, p. 56-61, 2011.

Lima RLO, Silva MCP, Cervan MP, Costa FR. Artigo de revisão- Acondroplasia: revisão sobre as características da doença. Arq Sanny Pesqui Saúde 1(1): 83-89,2008.

Macintyre, N.R.; Cook, D.J.; Ely, E.W.; Epstein, S.K.; et al. Evidence – based guidelines for weaning and discontinuing ventilatory support: a collective task force facilitated by the American College of Chest Physicians; the American Association For Respiratory Care ; and the American College of Critical Care Medicine. Chest , 120 (6 suppl): 375S-95S,2011.

Polkey, M.; Moxham, J. Clinical Aspects of Respiratory Muscle Dysfunctions in the Critically Ill. Chest. V. 119, n. 3, p. 926-939,2001).

Przkora, R.; Jeschke, M.G.; Barrow, R.E.; Meyer, W.J. et al. Metabolic and hormonal changes of severely burned children receiving long-term oxandrolone treatment. Ann Surg. 242(3): 384-9,2005.

Sarmiento, JG. Princípios e práticas de ventilação mecânica em pediatria e neonatologia. São Paulo: Manole, 2011.

Sarmiento, JP. O ABC da fisioterapia respiratória. São Paulo: Manole, 2009.

Tripaphathi VN, Misra S. Mechanical ventilation in pediatrics practice. Indian Pediatrics. 2001; 38:147-56 p. Apud Sarmiento, JG. Princípios e práticas de ventilação mecânica em pediatria e neonatologia. São Paulo: Manole, 2011.

Tobin, M. Of principles and protocols and weaning. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine. V. 169, p. 661-667,2004.

Wetmore RF, Marsh RR, Trompson ME, Tom LW. Pediatric tracheotomy: a changing procedure? Ann Otol Rhinol Laryngol. 1999; 108 (7 Pt 1):695-9p. Apud Fraga JC et al. Traqueostomia na Criança. Jornal de Pediatria – vol.85, Nº 2, 2009.