



Soluções salinas em diferentes temperaturas e concentrações melhoram o pico de fluxo inspiratório nasal em escolares?

Do saline solutions at different temperatures and concentrations improve peak nasal inspiratory flow in students?

Jaime Olbrich-Neto¹, Sandra Regina Leite Rosa Olbrich²,
Natalia Leite Rosa Mori², José Eduardo Corrente³

RESUMO

Introdução: A higiene nasal com solução salina mostrou aliviar a congestão, manter a cavidade nasal limpa e úmida e reduzir o espessamento do muco. Evidências que apoiam solução salina aquecida ou solução salina à temperatura ambiente, em diferentes concentrações, são controversas. **Objetivo:** Avaliar se soluções salinas aquecidas, em diferentes concentrações, são melhores que soluções salinas em temperatura ambiente para aumentar o fluxo inspiratório nasal em crianças saudáveis. **Métodos:** Estudantes entre 8 e 12 anos de idade foram submetidos a quatro procedimentos com soluções salinas em diferentes concentrações e temperaturas. O pico de fluxo inspiratório nasal foi medido antes e 30 minutos após cada procedimento. A análise estatística foi realizada por meio do teste *t* de Student, considerando $p < 0,05$. **Resultados:** Avaliamos 46 crianças em todas as etapas, cada criança foi controle de si mesma. Solução salina a 3% apresentou melhores resultados, mas não houve diferença significativa no pico de fluxo inspiratório nasal quando comparadas solução salina a 0,9% e solução salina a 3%, aquecida ou em temperatura ambiente. Quando perguntado, as crianças prefeririam solução salina a 0,9% e aquecida. **Conclusão:** A solução salina a 3% apresentou maiores médias de pico de fluxo inspiratório nasal, mas não foi significativamente superior à solução salina a 0,9%. A solução salina aquecida não foi superior à solução salina em temperatura ambiente. É importante oferecer várias opções aos pacientes.

Descritores: Estudantes, lavagem nasal, solução salina hipertônica.

ABSTRACT

Introduction: Nasal hygiene with saline has been shown to relieve congestion, keep nasal cavity clean and moist, and reduce thickened mucus. Evidence supporting warmed saline or room temperature saline at different concentrations are controversial. **Objective:** To evaluate whether warmed saline at different concentrations is better than room temperature saline for improving peak nasal inspiratory flow in healthy children. **Methods:** Students between 8 and 12 years of age underwent 4 procedures with saline solutions at different concentrations and temperatures. Peak nasal inspiratory flow was measured before and 30 minutes after each procedure. Statistical analysis was performed using Student's *t*-test, with $p < 0.05$. **Results:** We evaluated 46 children at all stages, and each child was self-controlled. Three percent saline had better results, but there was no significant difference in peak nasal inspiratory flow when compared to 0.9% saline, either warmed or at room temperature. Children reported preferring warmed 0.9% saline. **Conclusion:** Three percent saline had higher mean nasal inspiratory peak flow, but it was not significantly different from 0.9% saline. Warmed saline was not superior to room temperature saline. Providing patients with various options is important.

Keywords: Students, nasal lavage, hypertonic saline solution.

1. Faculdade de Medicina de Botucatu - UNESP, Disciplina de Alergia e Imunologia Departamento de Pediatria - Botucatu, SP.

2. Faculdade de Medicina de Botucatu - UNESP, Departamento de Enfermagem - Botucatu, SP.

3. Instituto de Biociências, Departamento de Estatística - Botucatu, SP.

Submissão em: 19/11/2018, aceite em: 21/12/2018.

Arq Asma Alerg Imunol. 2018;2(4):452-7.

<http://dx.doi.org/10.5935/2526-5393.20180061>

Introdução

Soluções salinas têm sido indicadas para a higiene nasal, para aliviar a congestão, reduzir o espessamento do muco e, desta forma, manter a cavidade nasal úmida e limpa, ao facilitar o transporte de muco, partículas, irritantes e microrganismos em direção à nasofaringe, através de ação física direta, e por aumento do batimento ciliar¹⁻³. Nas crianças, o nariz é mais estreito que o dos adultos, e o frio, a poluição e processos alérgicos ou infecciosos obstruem com mais facilidade as narinas, e a higiene nasal pode ser realizada de modo natural e fisiológico, ou como um procedimento complementar às terapias de base^{1,4,5}.

Os benefícios das aplicações de solução salina nasal, e fatores como concentração da solução, temperatura e forma de dispensação, vêm sendo discutidos há décadas por diversos autores⁶⁻⁸.

O uso de soluções com maior concentração de sódio tem sido relacionado à melhor resposta da função mucociliar em pacientes com rinossinusites crônicas, quando comparadas com solução isotônica, porém, na prática, o uso de soluções salinas para higiene nasal é feito com soro fisiológico a 0,9%, em temperatura ambiente, através de pressão positiva⁹⁻¹². O uso de soluções salinas na temperatura do ambiente, se frias, pode expor a mucosa nasal a condições adversas e forçar uma adaptação a um estímulo agudo e intenso. Na respiração normal, a umidade relativa e temperatura alcançada pelo ar na região da narina é 100% e de 37 °C, respectivamente, condição ideal para o transporte mucociliar¹³⁻¹⁵. A temperatura eficiente e confortável para o paciente, na extensão entre a temperatura ambiental e a ideal a 37 °C, é tema controverso¹⁶⁻¹⁸. Entre as formas de avaliação da melhora respiratória nasal com uso de salinas, pode-se utilizar escores em que o paciente avalia e relata a facilidade para respirar, e, então, se compara os dois momentos, antes e após o tratamento^{19,20}. O método é subjetivo, e na maioria dos estudos, os pacientes foram orientados a utilizar as salinas por vários dias, sem um controle de horário, frequência, temperatura e umidade, entre outros²¹. A rinomanometria é tida como a mais confiável, mas tem sua aplicação limitada em estudos de campo²¹. Outra alternativa é a utilização de instrumentos portáteis, mais simples e de baixo custo, que medem o fluxo nasal inspiratório, como o *peak flow* nasal, porém deve-se considerar que são dependentes da capacidade de compreensão e do esforço físico do paciente. Neste caso, enquanto não se tem valores de referência para diferentes popu-

lações, o paciente deve ser usado como seu próprio controle^{19,20,22,23}.

O objetivo deste estudo foi avaliar se as soluções salinas, em diferentes concentrações, quando aquecidas são melhores que em temperatura ambiente para aumentar o pico de fluxo inspiratório nasal, em crianças saudáveis, e a aceitação das mesmas pelas crianças.

Métodos

Escolares com idade de 8 a 12 anos completos, pertencentes a uma instituição de ensino do interior de São Paulo. Os critérios de exclusão foram: crianças pertencentes às faixas etárias inferiores a 8 anos, pelas possíveis dificuldades em compreender as manobras inspiratórias, e às maiores de 12 anos pelas variabilidades de desenvolvimento físico; crianças que tiveram infecção de vias aéreas e, ou, crianças em uso de medicamentos para doenças respiratórias alérgicas nos últimos 30 dias; crianças com doenças neuromusculares; crianças com deformidades torácica. As crianças foram divididas aleatoriamente, por sorteio, em quatro grupos, cada grupo iniciando com uma concentração e temperatura de salina, e de modo sequencial receberam as diferentes concentrações e temperaturas, sendo avaliadas quanto ao pico de fluxo inspiratório nasal em cada etapa, conforme explicado abaixo:

G1 – salina 0,9% em temperatura ambiente; salina 3% aquecida; salina 0,9% aquecida; salina 3% temperatura ambiente.

G2 – salina 3% aquecida; salina 0,9% aquecida; salina 3% temperatura ambiente; salina 0,9% em temperatura ambiente.

G3 – salina 0,9% aquecida; salina 3% temperatura ambiente; salina 0,9% em temperatura ambiente; salina 3% aquecida.

G4 – salina 3% temperatura ambiente; salina 0,9% em temperatura ambiente; salina 3% aquecida; salina 0,9% aquecida.

As salinas foram aquecidas em banho-maria com temperatura ajustada para 36 °C, e a temperatura da solução foi medida imediatamente antes da aplicação, com termômetro tipo espeto, sendo válidas as temperaturas 36 °C ± 0,5 °C.

A medida do pico e fluxo inspiratório nasal (PFIN) foi feita com o uso do dispositivo *in check (nasal) inspiratory flow meter* (Clement Clarke International), com máscara facial com colchão de ar. O pico de fluxo

inspiratório nasal foi aferido em três medidas, com intervalo de 1 minuto entre elas, antes e após uso de salina, em quatro momentos diferentes, segundo a sequência do grupo, com intervalo de 48 a 72 horas. Os resultados quantitativos (L/min) obtidos em cada etapa da sequência, antes e depois da salina, foram transformados em médias individuais, e a variação entre os valores médios antes e após a salina foi expressa em percentual, assim cada criança foi o controle de si mesma. Foram medidas umidade e temperatura ambiente em cada etapa. A opção pela variação percentual é baseada no fato de que cada criança foi controle dela mesma e, de acordo com estudos prévios, o PFIN pode ser melhorado com a prática, assim a variação percentual reduz possíveis vieses.

Após ser sido submetida a um determinado procedimento e à aferição das três medidas do fluxo inspiratório nasal, as crianças foram encaminhadas de volta às salas de aula, com orientação de não correr ou tomar água. O intervalo de tempo entre a medida do pico de fluxo inspiratório nasal, pré e pós aplicação de salina, foi de 30 minutos.

Após completarem todas as etapas, foi perguntado às crianças qual salina e temperatura elas escolheriam para uso.

O estudo obteve aprovação do Comitê de Ética Local (Parecer n° = 1.356.424).

Análise estatística

Inicialmente foi feita uma análise descritiva com o cálculo de média e desvio padrão, mínimo, máximo e mediana para as variáveis quantitativas e frequência e percentual para as variáveis categorizadas.

A comparação entre as variáveis quantitativas (umidade, temperatura, picos de fluxo inspiratório nasal) medidas em dois momentos foi feita utilizando o teste *t* de Student pareado.

Em todas as análises fixou-se o nível de significância em 5% ou o p-valor correspondente. Todas as análises foram feitas no programa SAS for Windows, v.9.4.

Resultados

Foram avaliadas 52 crianças, destas, 46 completaram todas as etapas, sendo 25 meninas, com média de idade de 10,12 anos, e 21 meninos com média de idade de 9,88 anos, sem diferença significativa ($p = 0,3453$). Alunos do período da manhã foram 26, e da tarde, 20.

Nas Tabelas 1, 2 e 3 estão resumidos os valores médios obtidos na avaliação das crianças, e análise estatística.

Na comparação entre variação de PFIN da salina a 0,9% em temperatura ambiente com a salina na mesma concentração após aquecimento não houve

Tabela 1

Valores médios da variação do PFIN antes e depois da salina em diferentes temperaturas e concentração

Condições observadas e concentração da salina	SF 0,9%	S3%	p valor*
Variação do PFIN com salina ambiente (TA)	13,21	15,14	0,7119
Variação do PFIN com salina aquecida (TQ)	12,53	15,74	0,5069
Diferença da variação do PFIN (TQ) - (TA)	-0,68	0,61	0,8796
Temperatura da salina no ambiente °C (TA)	26,38	26,64	0,3311
Temperatura da salina aquecida °C (TQ)	35,96	36,01	0,5120
Diferença de temperatura das salinas (TQ-TA)	9,58	9,37	

PFIN = medida do pico e fluxo inspiratório nasal, TA = salina temperatura ambiente, TQ = salina aquecida.

* Teste *t*-pareado significativo para $p < 0,05$.

Tabela 2

Comparação da variação de valores médios de PFIN entre salinas a diferentes concentrações e diferentes temperaturas

Salina	n	Média	Erro padrão	Desvio padrão	IC 95%	Varição TQ-TA	p*
0,9% TA	46	13,21	3,33	22,62	6,67 - 19,75	-0,68	0,88
0,9% TQ	46	12,53	2,86	19,42	6,93 - 18,15		
3% TA	46	15,14	3,30	22,42	8,66 - 21,62	0,60	0,90
3% TQ	46	15,74	3,60	24,44	8,69 - 22,81		

PFIN = medida do pico e fluxo inspiratório nasal, TA = salina temperatura ambiente, TQ = salina aquecida.

* Teste t-pareado significativo para $p < 0,05$.**Tabela 3**

Comparação da variação de valores médios de PFIN segundo temperatura das salinas em diferentes

PFIN	Média	Erro padrão	Desvio padrão	IC 95%	p*
Temperaturas e salinas					
TQ: 0,9% vs 3%	-3,21	4,80	32,57	-6,20 - 12,62	0,50
TA: 0,9% vs 3%	-1,93	5,19	35,26	-8,24 - 12,10	0,70

PFIN = medida do pico e fluxo inspiratório nasal, TA = salina temperatura ambiente, TQ = salina aquecida.

* Teste t-pareado significativo para $p < 0,05$.

diferença significativa ($p = 0,88$). A mesma análise para a salina a 3% também não mostrou diferença entre variação do PFIN em diferentes temperaturas ($p = 0,90$).

Quando comparadas as variações de PFIN das salinas em diferentes concentrações, porém em temperatura ambiente, SF 0,9% vs S3%, não houve diferença significativa ($p = 0,71$). A mesma análise feita quando as salinas estavam aquecidas também não mostrou diferença significativa ($p = 0,50$).

A pergunta sobre a preferência das crianças quando houvesse necessidade de se usar salina mostrou que 100% referiram preferir as salinas a 0,9% (SF 0,9%), e, neste caso, 73,91% prefeririam a aquecida, e os demais acharam indiferente. A salina a 3% foi tida como provocando ardor, mesmo quando aquecida.

Discussão

Em concordância com estudos prévios, neste estudo o uso de salinas, independente da concentração ou temperatura, aumentou o PFIN^{17,18,23}. A comparação entre a variação percentual média da salina 0,9% com a salina 3% não mostrou diferença significativa, embora os resultados após o uso de salina a 3% tenham apresentado média maior, fato observado em estudo anterior²³.

Kanjanawasee et al., em revisão sistemática, concluíram que a salina a 3% é superior à 0,9%. Se o aquecimento da salina melhora ou não o fluxo nasal, é assunto controverso, assim como qual temperatura seria ideal¹⁶⁻¹⁸.

Nimsakul et al., usando teste da sacarina, avaliaram se a salina 0,9% aquecida, com grande volume – 250 mL, melhoraria os movimentos mucociliares. Na

ocasião, mediram o PFIN, e não encontraram diferença significativa ($p = 0,46$) na comparação entre 9 pessoas saudáveis e 23 com rinosinusite crônica, sendo que 11 receberam salina a temperatura ambiente, e 12 aquecida. A temperatura ambiente variou de 21 a 24 °C, e a aquecida de 38 a 40 °C, e concluíram que a salina melhora a atividade mucociliar, mas não seria necessário o aquecimento ($p = 0,70$).

Sauvalle & Alvo, de outra forma, observaram melhora do *clearance* mucociliar, em 78 pessoas saudáveis, medido 15 minutos após uso de salina, no volume de 120 mL, 39 delas com temperatura a 20 °C, e 39 a 37 °C, e concluíram que o aquecimento da salina, na comparação de amostras independentes, promoveu melhora significativa do teste, o que justificaria recomendar seu uso.

Lin et al. sugerem que salina à temperatura de 40 °C seria a ideal para reduzir a liberação de mediadores inflamatórios e melhorar sintomas de obstrução em pacientes com rinite.

Os estudos apresentam populações, doenças, idades, temperaturas e umidades diferentes, o que não permite conclusões aplicáveis fora das condições avaliadas.

Em nosso estudo, cada criança foi controle de si mesma, e a avaliação da variação do pico de fluxo 30 minutos após o uso das salinas, no volume habitualmente utilizado pelos pacientes desta idade, revelou que o uso de salinas, independente da concentração ou temperatura, melhora o PFIN, e a salina a 3% apresentou melhores resultados que a salina a 0,9%, tanto na temperatura ambiente quanto na aquecida, porém esta diferença não teve significância estatística, fato observado também em estudo anterior. Os resultados expressam a média da variação de PFIN dentro das condições avaliadas, e podem ser utilizadas como sugestão de maneira geral, porém se fossemos abordar individualmente de forma personalizada, considerando a preferência da criança, teríamos que considerar que o fato de provocar maior desconforto, indicado como ardor, tornou a salina a 0,9% preferida pelas crianças na comparação com a salina a 3%, fato também observado por outros autores²⁴. A diferença de temperatura entre as salinas em temperatura ambiente e aquecidas foi significativa, $p < 0,01$, porém na comparação da variação do PFIN com salina na temperatura ambiente com a aquecida, não houve diferença significativa do pico de fluxo, apesar de mais de 9 °C entre elas, fato também observado por Nimsakul et al. Deve-se considerar que em nosso

estudo as salinas eram aplicadas nas crianças, e estas voltavam para o ambiente com temperatura menor, no caso das que recebiam a salina aquecida. Conforme já foi citado acima, em outras condições com diferente variação de temperatura, diferentes autores chegaram a diferentes conclusões, e se a criança recebe salina e volta para o ambiente, a influência de temperatura e umidade não têm sido avaliada em todos os estudos. A temperatura ambiente varia segundo altitude e latitude, o que deve ser considerado na extrapolação destes resultados.

Conclusão

Salinas promoveram melhora do PFIN; a salina a 3% foi superior à 0,9%, e para temperaturas ambiente entre 26,38 °C e 36,01 °C, e umidade entre 70 e 78%, não se observou diferença significativa na variação do PFIN, não sendo, nestes valores de temperatura ambiente, necessário aquecer as salinas, porém a maioria das crianças optaria pela salina aquecida, e a 0,9% independente da significância estatística na variação do PFIN.

Referências

- Mello Jr JF, Mion OG, Andrade NA, Anselmo-Lima WT, Stamm AE, Almeida WL, et al. Brazilian Academy of Rhinology position paper on topical intranasal therapy. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2013;79:391-400.
- Pandya VK, Tiwari RS. Nasal mucociliary clearance in health and disease. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2006;58:332-4.
- Ural A, Oktemer TK, Kizil Y, Ileri F, Uslu S. Impact of isotonic and hypertonic saline solutions on mucociliary activity in various nasal pathologies: clinical study. *J Laryngol Otol*. 2009;123:517-21.
- Sih T, Cavinatto JN. A importância da higiene nasal em crianças. In: Sih T, Chinski A, Eavey R, Godinho R, eds. VIII Manual de Otorrinolaringologia Pediátrica IAPO. São Paulo: Interamerican Association of Pediatric Otorhinolaryngology; 2009.
- Hermelingmeier KE, Weber RK, Hellmich M, Heubach CP, Möges R. Nasal irrigation as an adjunctive treatment in allergic rhinitis: a systematic review and meta-analysis. *Am J Rhinol Allergy*. 2012;26:e119-25.
- Khianey R, Oppenheimer J. Is nasal saline irrigation all it is cracked up to be? *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2012;109:20-8.
- Jeffe JS, Bhushan B, Schroeder Jr JW. Nasal saline irrigation in children: a study of compliance and tolerance. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2012;76:409-13.
- Fashner J, Ericson K, Werner S. Treatment of the common cold in children and adults. *Am Fam Physician*. 2012;86:153-9.
- Brown CL, Graham SM. Nasal irrigations: good or bad? *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;12:9-13.
- Heatley DG, McConnell KE, Kille TL, Levenson GE. Nasal irrigation for the alleviation of sinonasal symptoms. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2001;125:44-8.

11. Achilles N, Mösges R. Nasal saline irrigations for the symptoms of acute and chronic rhinosinusitis. *Curr Allergy Asthma Rep.* 2013;13:229-35.
12. Wei JL, Sykes KJ, Johnson P, He J, Mayo MS. Safety and efficacy of once-daily nasal irrigation for the treatment of pediatric chronic rhinosinusitis. *Laryngoscope.* 2011;121:1989-2000.
13. Papsin B, McTavish A. Saline nasal irrigation Its role as an adjunct treatment. *Can Fam Physician.* 2003;49:168-73.
14. Marchisio P, Varricchio A, Baggi E, Bianchini S, Capasso ME, Torretta S, et al. Hypertonic saline is more effective than normal saline in seasonal allergic rhinitis in children. *Int J Immunopathol Pharmacol.* 2012;25:721-30.
15. Chen JR, Jin L, Li XY. The effectiveness of nasal saline irrigation (seawater) in treatment of allergic rhinitis in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2014;78:1115-8. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijporl.2014.04.026>.
16. Lin L, Yan W, Zhao X. Treatment of allergic rhinitis with normal saline nasal irrigation at different temperature. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi.* 2014;49:109-14.
17. Nimsakul S, Ruxrungtham S, Chusakul S, Kanjanaumporn J, Aejumjaturapat S, Snidvongs K. Does heating up saline for nasal irrigation improve mucociliary function in chronic rhinosinusitis? *Am J Rhinol Allergy.* 2018;32(2):106-11.
18. Sauvalle M, Alvo A. Effect of the temperature of nasal lavages on mucociliary clearance: a randomised controlled trial. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2018;275:2403-6.
19. Mendes AI, Wandalsen GF, Solé D. Métodos objetivos e subjetivos de avaliação da obstrução nasal. *Rev Bras Alerg Immunopatol.* 2011;34:234-40.
20. Teixeira RUF, Zapelini CEM, Alves FS, Costa EA. Peak nasal inspiratory flow evaluation as an objective method of measuring nasal airflow. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2011;77:473-80.
21. São Paulo. Secretaria de Estado da Saúde. Informe Técnico: efeitos da umidade relativa do ar sobre a saúde humana [Internet]. São Paulo: CVE; 2014 [citado 9 Jan 2014]. Disponível em: http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/cve_amb.html.
22. Prescott CAJ, Prescott KE. Peak nasal inspiratory flow measurement: an investigation in children. *Pediatr Otorhinolaryngol.* 1995;32:137-41.
23. Olbrich-Neto J, Olbrich SR, Mori NL, Oliveira AE, Corrente JE. Variations in peak nasal inspiratory flow among healthy students after using saline solutions. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2016;82:184-90.
24. Kanjanawasee D, Seresirikachorn K, Chitsuthipakorn W, Snidvongs K. Hypertonic saline versus isotonic saline nasal irrigation: systematic review and meta-analysis. *Am J Rhinol Allergy.* 2018;32:269-79.

Não foram declarados conflitos de interesse associados à publicação deste artigo.

Correspondência:
Jaime Olbrich Neto
jolbrich@fmb.unesp.br