

12. Dromer F, Mathoulin-Péllissier S, Launay O, Lortholary O, French Cryptococcosis Study Group. Determinants of disease presentation and outcome during cryptococcosis: The CryptoA/D study. *PLoS Med.* 2007;4:e21.
13. Singh N, Alexander BD, Lortholary O, Dromer F, Gupta KL, John GT, et al. Pulmonary cryptococcosis in solid organ transplant recipients: Clinical relevance of serum cryptococcal antigen. *Clin Infect Dis.* 2008;46:e12.
14. Haque AK. Fungal Diseases. En: Zander DS, Farver CF, editores. *Pulmonary pathology.* 2.ª ed. Philadelphia: Elsevier; 2018. p. 217–43.
15. Perfect JR, Dismukes WE, Dromer F, Goldman DL, Graybill JR, Hamill RJ, et al. Clinical practice guidelines for the management of cryptococcal disease: 2010 update by the infectious diseases society of america. *Clin Infect Dis.* 2010; 50:291.

Saulo Fernández Granados\*, Ernesto Fernández Tagarro, Ana Ramírez Puga, Rita Guerra Rodríguez y César García Cantón

Servicio de Nefrología, Hospital Universitario Insular de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas, España

\* Autor para correspondencia.  
Correo electrónico: saulojfg@gmail.com (S. Fernández Granados).

<https://doi.org/10.1016/j.arbres.2019.12.005>  
0300-2896/ © 2020 Published by Elsevier España, S.L.U. on behalf of SEPAR.

## Estudio descriptivo sobre la influencia de la metodología en la medición de la fuerza inspiratoria máxima en nariz (SNIP) en población sana



### Descriptive Study of the Effect of Methodology in the Measurement of Sniff Nasal Inspiratory Pressure (SNIP) in a Healthy Population

Estimado Director:

La disfunción muscular inspiratoria se ha descrito en múltiples patologías<sup>1–4</sup> y esto condiciona a los pacientes a experimentar un deterioro de la calidad de vida y peor pronóstico<sup>5–8</sup>. En la práctica clínica, diversas pruebas cuantifican la función de los músculos inspiratorios<sup>1</sup>. Actualmente se aconseja realizar la medición de la fuerza de los músculos durante una inspiración máxima en boca (presión inspiratoria máxima [PIM]) y en nariz (presión inspiratoria nasal por inhalación brusca [SNIP])<sup>1,2,9</sup>. La metodología para la determinación de la PIM está bien descrita<sup>1</sup>. Con respecto a la determinación de la SNIP, existen variaciones metodológicas en la realización de la maniobra. Una de las variaciones es el volumen pulmonar desde donde se inicia la maniobra de fuerza inspiratoria máxima. Algunos autores la realizan desde la capacidad residual funcional (CRF)<sup>1,2,9,10</sup>, mientras que otros la hacen desde el volumen residual (VR)<sup>11,12</sup>. También existen diferencias metodológicas en cuanto a dejar el orificio nasal contralateral abierto u ocluido<sup>9–11</sup>.

Por tanto, el objetivo de este estudio fue analizar el efecto de 3 factores metodológicos diferentes (oclusión/apertura del orificio nasal opuesto, volumen pulmonar desde el que se realiza la maniobra e incentivo gráfico) en los valores de SNIP.

Hemos realizado un estudio transversal y enmascarado en voluntarios sanos (trabajadores sanitarios). El estudio se ha efectuado con la aprobación del comité de ética del centro y todos los sujetos firmaron el consentimiento informado. Se excluyeron aquellos con síntomas de obstrucción nasal así como historia de hábito tabáquico, cualquier uso de fármacos de forma crónica y alteraciones en la espirometría forzada. Se midió la SNIP, con el sujeto sentado y mediante una pieza modificada introducida en el orifi-

cio nasal y conectada a un manómetro de presión (TSD 104, Biopac Systems, Goleta, CA, EE. UU.), cuya señal se registró mediante un polígrafo digital (Biopac Systems)<sup>12</sup>. En cada una de las variantes metodológicas se realizaron 10 mediciones de la SNIP, seleccionando el mejor valor<sup>10</sup>. En primer lugar, se estudió la influencia de la apertura/oclusión del orificio nasal opuesto al que se realizaba la medición. Posteriormente la influencia del volumen pulmonar espiratorio desde el que se realiza la maniobra, primero desde VR y posteriormente desde CRF. Finalmente se estudió la influencia del incentivo gráfico; primero sin y posteriormente con estímulo visual (gráfica en pantalla del ordenador). Cada sujeto realizó en dos ocasiones la misma valoración completa con una diferencia entre ambas de 24 h. Los resultados se presentan como valor de la media  $\pm$  desviación estándar. La comparación de variables se efectuó con la prueba de la t de Student. Los datos fueron analizados con el programa SPSS versión 25.0 (IBM, Armonk, NY, EE. UU.) fijándose la significación estadística con un valor  $p \leq 0,05$ . Se incluyeron 35 voluntarios (24 mujeres/11 hombres), de  $28 \pm 11$  años, por tanto tuvimos 70 valoraciones en total. El efecto de los 3 factores metodológicos analizados sobre los valores de la SNIP se muestra en la [tabla 1](#). La SNIP realizada con la oclusión del orificio nasal contralateral produjo valores mejores que las realizadas con la fosa nasal opuesta abierta ( $p=0,01$ ). No hubo diferencias estadísticamente significativas entre las SNIP efectuadas desde CRF o desde VR ( $p=0,1$ ). La SNIP realizada con estímulo visual mostró mejores valores que la realizada sin este ( $p=0,04$ ).

Con este estudio se demuestra que, en sujetos sanos, algunas de las variaciones realizadas en la técnica de la maniobra de SNIP influyen en los valores obtenidos y por tanto no reflejarían realmente la fuerza de los músculos inspiratorios. Los valores de normalidad de la SNIP se han definido realizando la inspiración desde CRF, sin oclusión del orificio nasal contralateral ni incentivo gráfico<sup>9</sup>.

Algunos autores, fundamentalmente cuando valoran a pacientes con enfermedades neuromusculares, realizan la medición de la SNIP iniciando la inspiración desde VR<sup>11,12</sup>. Esta modificación en la metodología de la realización de la maniobra de SNIP, nosotros no hemos encontrado que influya sobre los valores de la SNIP.

**Tabla 1**  
Descripción de la variación de los valores de SNIP en función de los 3 factores en los sujetos sanos

SNIP, cmH <sub>2</sub> O	Espiración hasta volumen residual	Espiración hasta capacidad residual funcional	p
	95 $\pm$ 25	91 $\pm$ 23	n.s.
	Orificio nasal abierto	Orificio nasal cerrado	p
	83 $\pm$ 15	90 $\pm$ 19	**
	No incentivo gráfico	Incentivo gráfico	p
	83 $\pm$ 22	91 $\pm$ 24	*

n.s.: no significativo; SNIP: presión nasal durante una inhalación máxima.

\*  $p < 0,05$ .

\*\*  $p < 0,01$ .

Sin embargo, también deberíamos valorar la facilidad para la realización de la maniobra de inspiración forzada cuando la iniciamos desde CRF o VR. Aunque no lo hemos valorado en este trabajo, es lógico pensar que sea más fácil desde CRF.

Otra de las modificaciones metodológicas llevadas a cabo es la oclusión del orificio nasal contralateral al que se realiza la medición de la SNIP<sup>10,11</sup>. En pacientes con enfermedades neuromusculares, se ha descrito que la determinación de la SNIP con la otra fosa nasal ocluida produce valores más altos<sup>12,13</sup>. Este mismo efecto de mejoría sobre los valores de SNIP al realizarla con la oclusión del otro orificio nasal se ha detectado también en nuestro estudio. Posiblemente, esta mejoría en los valores de la SNIP en los pacientes con enfermedades neuromusculares tras la oclusión del orificio nasal opuesto no refleje correctamente la fuerza de los músculos inspiratorios<sup>12,13</sup>, que es factor pronóstico para estos enfermos<sup>3</sup>.

Y finalmente, en algunas pruebas de función pulmonar, fundamentalmente en la espirometría, se están utilizando desde hace varios años los incentivos gráficos para facilitar la realización de la maniobra<sup>14</sup>. El uso de incentivos gráficos tiene efectos sobre la SNIP, consiguiendo que el sujeto realice valores más altos. Por tanto, si se realizase esta modificación metodológica durante la medición de la SNIP debería reflejarse.

En conclusión, las modificaciones de la metodología de la medición de la fuerza de los músculos inspiratorios mediante la SNIP tienen efecto en los valores obtenidos. Por tanto, los valores obtenidos con estas variaciones de la metodología descrita no reflejarían correctamente la fuerza de los músculos inspiratorios produciendo problemas para el control de los pacientes. Se debe realizar la medición de la SNIP de forma sistemática y estandarizada, y tal y como fue descrita, y si se producen modificaciones se deberían encontrar los valores de normalidad.

## Agradecimientos

Ángela Roig y Laura Muñoz por la realización de las pruebas de función pulmonar.

## Bibliografía

1. Laveneziana P, Albuquerque A, Aliverti A, Babb T, Barreiro E, Dres M, et al. ERS statement on respiratory muscle testing at rest and during exercise. *Eur Respir J*. 2019;53, 1801214.
2. Barreiro E, Bustamante V, Cejudo P, Gáldiz JB, Gea J, de Lucas P, et al. Guidelines for the evaluation and treatment of muscle dysfunction in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Bronconeumol*. 2015;51:384–95.
3. Farrero E, Antón A, Egea CJ, Almaraz MJ, Masa JF, Utrabo I, et al. Normativa sobre el manejo de las complicaciones respiratorias de los pacientes con enfermedad neuromuscular. *Arch Bronconeumol*. 2013;49:306–13.

4. Martínez-Llorens J, Ramírez M, Colomina MJ, Bagó J, Molina a, Cáceres E, et al. Muscle dysfunction and exercise limitation in adolescent idiopathic scoliosis. *Eur Respir J*. 2010;36:393–400.
5. Polkey MI, Lyall RA, Yang K, Johnson E, Leigh PN, Moxham J. Respiratory muscle strength as a predictive biomarker for survival in amyotrophic lateral sclerosis. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017;195:86–95.
6. Andersen PM, Abrahams S, Borasio GD, de Carvalho M, Chio A, van Damme P, et al. EFNS guidelines on the Clinical Management of Amyotrophic Lateral Sclerosis (MALS) - revised report of an EFNS task force. *Eur J Neurol*. 2012;19:360–75.
7. Moore AJ, Soler RS, Cetti EJ, Amanda Sathyapala S, Hopkinson NS, Roughton M, et al. Sniff nasal inspiratory pressure versus IC/TLC ratio as predictors of mortality in COPD. *Respir Med*. 2010;104:1319–25.
8. Farrero E, Prats E, Povedano M, Martínez-Matos JA. Survival in amyotrophic lateral sclerosis with home mechanical ventilation. The impact of systematic respiratory assessment and bulbar involvement. *Chest*. 2005;127:2132–8.
9. Polkey MI, Green M, Moxham J. Measurement of respiratory muscle strength. *Thorax*. 1995;50:1131–5.
10. Lofaso F, Nicot F, Lejaille M, Falaize L, Louis A, Clement A, et al. Sniff nasal inspiratory pressure: what is the optimal number of sniffs? *Eur Respir J*. 2006;27:980–2.
11. Respiratory measures in ALS standard operating procedure. European Network to Cure ALS (ENCALS). Disponible en: [https://www.encals.eu/wp-content/uploads/2016/09/ENCALS.SOP\\_SVC\\_FVC.SNIP.v1\\_May2016.pdf](https://www.encals.eu/wp-content/uploads/2016/09/ENCALS.SOP_SVC_FVC.SNIP.v1_May2016.pdf).
12. Pinto S, de Carvalho M. Sniff nasal inspiratory pressure (SNIP) in amyotrophic lateral sclerosis: Relevance of the methodology for respiratory function evaluation. *Clin Neurol Neurosurg*. 2018;171:42–5.
13. Murray D, Rooney J, Campion A, Fenton L, Hammond M, Heverin M, et al. Longitudinal analysis of sniff nasal inspiratory pressure assessed using occluded and un-occluded measurement techniques in amyotrophic lateral sclerosis and primary lateral sclerosis. *Amyotroph Lateral Scler Frontotemporal Degener*. 2019;20:481–9.
14. García-Río F, Calle M, Burgos F, Casan P, Galdiz JB, Giner J, et al. Espirometría. *Arch Bronconeumol*. 2013;49:388–401.

Ana Balañá Corberó<sup>a</sup>, Mireia Admetllo<sup>a,c</sup>,  
Antonio Sancho-Muñoz<sup>a</sup>, Mariela Alvarado<sup>a</sup>,  
Joaquim Gea<sup>a,b,c</sup>, Pilar Ausin<sup>a,c</sup> y Juana Martínez Llorens<sup>a,b,c,\*</sup>

<sup>a</sup> Servei de Pneumologia-URMAR, Hospital del Mar-IMIM, Parc de Salut Mar, Barcelona, Catalunya, España

<sup>b</sup> CEXS, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, Catalunya, España

<sup>c</sup> CIBER de Enfermedades Respiratorias (CIBERES), ISC III, Madrid, España

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: JMartinezL@parcdesalutmar.cat  
(J. Martínez Llorens).

<https://doi.org/10.1016/j.arbres.2019.12.012>

0300-2896/ © 2020 Published by Elsevier España, S.L.U. on behalf of SEPAR.

## Cuerpo extraño en vía aérea. Caso clínico y revisión de la literatura



### Foreign Body in the Airways. A Clinical Case and Review of the Literature

Estimado Director:

La traqueostomía es un procedimiento que se realiza en varios ámbitos de la medicina, como el destete difícil o el cáncer de laringe. Es un proceso seguro, con complicaciones tempranas que incluyen la obstrucción del tubo de traqueostomía, la hemorragia y el neumotórax, y tardías, como la formación de granulomas, las estenosis secundarias y la formación de fístulas traqueoesofágicas<sup>1</sup>. En este caso clínico, presentamos la rotura de la cánula de traqueostomía y aspiración de esta como complicación tardía muy inusual. También

incluimos una revisión de la literatura y recomendaciones para el cuidado de las traqueostomías.

Varón de 68 años, con antecedentes de exfumador importante, bebedor de 3 l de cerveza al día, múltiples eventos traumatológicos que incluían fractura de olécranon, tibia y peroné, múltiples costillas, etc., carcinoma epidermoide de laringe pobremente diferenciado, por lo que se le realizó una laringectomía total y vaciamiento ganglionar bilateral, con posterior traqueostomía a la edad de 54 años, y una probable EPOC sin pruebas de función respiratoria, con exacerbaciones múltiples a partir de noviembre del 2017.

Se encontraba ingresado a cargo de Medicina Interna por un nuevo episodio de agudización y por una posible osteomielitis del primer dedo derecho del pie, secundaria a una sobreinfección cutánea. Nos solicitan una interconsulta para valorar la posibilidad de realizar una resonancia magnética con una prótesis