



De nouvelles preuves supplémentaires montrent que le haut débit nasal Optiflow™ contribue à **améliorer la prise en charge et les résultats du patient.**

## Prédire les résultats du traitement par haut débit nasal à l'aide de l'index combinant la fréquence respiratoire et le degré d'oxygénation (ROX)

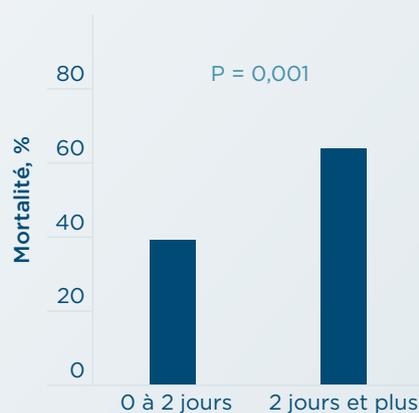


Auteur\* : Stanislav Tatkov, M.D., Ph.D.

### Contexte

Au cours des dix dernières années, le haut débit nasal (nasal high flow, NHF) est devenu un traitement de première intention pour les patients souffrant d'insuffisance respiratoire aiguë hypoxémique.<sup>1</sup>

Le NHF peut être un outil d'oxygénation puissant.<sup>2</sup> Cependant, une  $FiO_2$  (fraction of inspired oxygen, fraction inspirée en oxygène) élevée peut masquer la détérioration de l'état de santé du patient et retarder l'escalade thérapeutique.



**Figure 1.** Les patients intubés après plus de 2 jours sous NHF présentaient un taux de mortalité plus élevé.<sup>5</sup>

### Le risque de retard d'intubation

Le risque de la ventilation mécanique invasive est bien compris, cependant, le retard de l'intubation peut prolonger la durée de l'hospitalisation et augmenter le taux de mortalité.<sup>3,4</sup> Dans une étude rétrospective réalisée par *Kang et al.*, les patients sous traitement par NHF mis en place plus tôt avaient une mortalité inférieure, de meilleurs résultats lors de l'extubation et un nombre réduit de jours sous ventilation (Figure 1).<sup>5</sup>

# Comment prédire le succès ou l'échec du NHF à l'aide de l'index ROX ?

## Qu'est-ce que l'indice ROX ?

Roca et ses collaborateurs (2016) ont d'abord créé l'index ROX (Respiratory Rate and Oxygenation, fréquence respiratoire et oxygénation) pour prédire le succès du traitement par haut débit.<sup>6</sup> L'index ROX combine trois mesures courantes :  $FiO_2$ ,  $SpO_2$  (peripheral capillary oxygen saturation, saturation en  $O_2$  dans les capillaires périphériques) et fréquence respiratoire (Figure 2).

Un NHF de 50 L/min ou plus chez les adultes dépasse le débit inspiratoire et réduit l'inspiration d'air. Ceci rend la  $FiO_2$  délivrée plus précise, ce qui peut permettre de calculer plus exactement l'index ROX. L'index est basé sur deux faits bien connus : les patients les plus sévères ont besoin de davantage d'oxygène et ont une fréquence respiratoire plus élevée.<sup>7</sup>

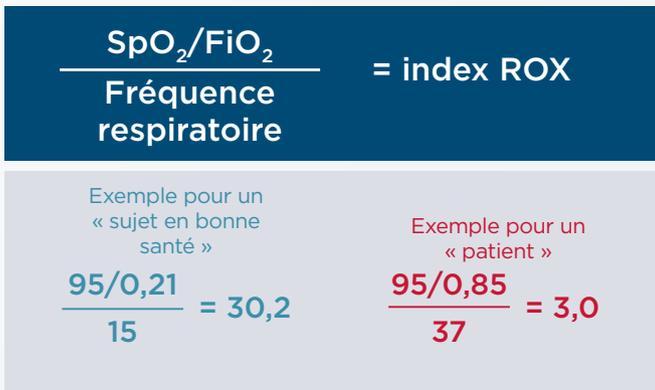


Figure 2. L'index ROX, suivi des exemples provenant d'un sujet en bonne santé et d'un patient souffrant d'insuffisance respiratoire.

## Validation de l'index ROX

L'index a été validé lors d'une étude prospective multicentrique réalisée sur 191 patients atteints de pneumonie.<sup>8</sup>

Les auteurs ont confirmé qu'une valeur de ROX  $\geq 4,88$  prédisait le succès du traitement par NHF.

En outre, des valeurs de ROX fournies prédisaient l'échec du traitement par NHF avec une spécificité élevée (98-99 %) :  $\leq 2,85$  au bout de 2 heures,  $\leq 3,47$  au bout de 6 heures, et  $\leq 3,85$  au bout de 12 heures d'utilisation du NHF (Figure 3).



Figure 3. La valeur de l'index ROX qui prédit l'échec du traitement au bout de 2, 6 et 12 heures est représentée en rouge et la valeur de l'index ROX qui prédit la réussite du traitement est supérieure à 4,88.

## L'importance de la $FiO_2$

Parmi les composantes de l'index, le rapport  $SpO_2/FiO_2$  a davantage d'importance que la fréquence respiratoire.<sup>8</sup> Ceci est illustré dans la Figure 4<sup>7</sup> : une  $FiO_2$  supérieure ou égale à 0,80 prédit un index ROX inférieur à 4,88 (représenté en rouge) et une  $FiO_2$  inférieure ou égale à 0,50 prédit un index ROX plus élevé (représenté en bleu).

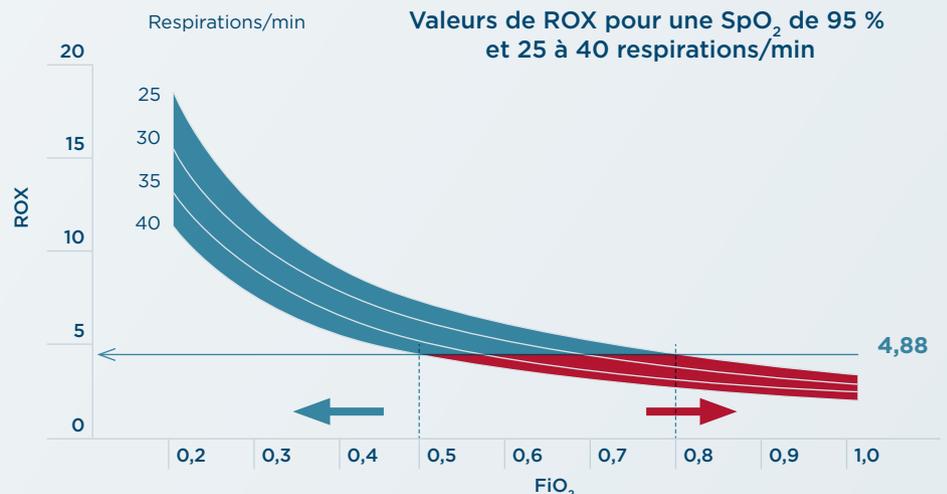


Figure 4. Les valeurs de ROX supérieures à 4,88 sont indiquées en bleu et celles qui sont inférieures à 4,88 sont indiquées en rouge. Une  $FiO_2$  inférieure à 0,50 prédit un index ROX plus élevé et lorsqu'elle est supérieure à 0,80, elle prédit un index ROX inférieur pour des rythmes respiratoires compris entre 25 et 40 respirations/min et une  $SpO_2$  de 95 %.

# Que signifient des changements de l'index ROX ?

Si la fréquence respiratoire et/ou les besoins en  $FiO_2$  augmentent, l'état du patient est sans conteste en train de se dégrader. La surveillance continue de l'index ROX peut être particulièrement utile lorsque le patient est dans un état instable.<sup>8</sup> Par exemple, deux patients débutent un traitement par NHF et tous deux ont une valeur de ROX de 4,0 (consulter le tableau ci-dessous et la Figure 5). Comme il s'agit seulement du début du traitement, la valeur de ROX peut être surveillée pour regarder si l'indice s'améliore.

Pendant les 6 premières heures, le **Patient 1** présente une diminution de la fréquence respiratoire (FR) et de la  $FiO_2$ . Le **Patient 2**, quant à lui, présente une augmentation de la fréquence respiratoire et de la  $FiO_2$ . De ce fait, la valeur de l'index ROX au bout de 6 heures pour le **Patient 1** est de 6,0 et pour le **Patient 2**, de 3,0. D'après les valeurs fournies par Roca et al.,<sup>8</sup> le **Patient 1** a une forte probabilité de réussite du traitement par haut débit et peut être maintenu sous NHF. En revanche, l'état du **Patient 2** a tendance à se dégrader et son index ROX diminue. Il faut donc envisager une escalade thérapeutique.

Patient 1						Patient 2					
N°	Date/heure	SpO <sub>2</sub> (%)	FiO <sub>2</sub>	FR (min-1)	ROX	N°	Date/heure	SpO <sub>2</sub> (%)	FiO <sub>2</sub>	FR (min-1)	ROX
1	instauration	95	0,70	34	<b>4,0</b>	1	instauration	95	0,75	32	<b>4,0</b>
2	2	95	0,60	32	<b>5,0</b>	2	2	95	0,80	34	<b>3,5*</b>
3	6	95	0,50	32	<b>6,0</b>	3	6	95	0,85	37	<b>3,0</b>
4	12	95	0,45	30	<b>7,0</b>	4	12	Escalade thérapeutique			

\* Même si une valeur de l'index ROX de 3,5 au bout de 2 heures n'indique pas nécessairement un échec du traitement par NHF, la valeur de l'index ROX a diminué depuis l'instauration du traitement, ce qui indique qu'il faut envisager une escalade thérapeutique.

## Vecteur ROX

Associer les valeurs de l'index ROX à la variation de la fréquence respiratoire et de la  $FiO_2$  peut indiquer si une escalade thérapeutique est nécessaire. Une courbe de type XY, telle qu'illustrée ici, représentant les principales composantes de

l'index ROX peut révéler le sens des variations sous la forme de vecteurs (voir les flèches dans la Figure 5 ci-dessous).<sup>9</sup> Les vecteurs orientés vers le coin supérieur droit indiquent une détérioration et vers le coin inférieur gauche, une amélioration.



**Figure 5.** Courbe XY représentant la fréquence respiratoire en fonction de la  $FiO_2$ . Les flèches bleues symbolisant le vecteur démontrent une évolution vers le succès du traitement par NHF et les flèches rouges démontrent une évolution vers l'échec du traitement par NHF. La ligne en pointillés indique l'association d'une valeur de ROX de 4,88 à une valeur de  $SpO_2$  de 95 %.

## Utiliser l'index ROX en situation réelle

L'index ROX est un outil utile, car il demande seulement quelques points de données et peut être mesuré au chevet du patient. L'index peut être utilisé pour surveiller le patient et prédire la probabilité de succès ou d'échec du traitement par haut débit. En outre, le ROX souligne l'importance de la  $FiO_2$  nécessaire. Si la  $FiO_2$  requise est élevée, il peut exister un risque plus important d'échec du traitement pour le patient.

### Application ROX Vector

Téléchargez l'application ROX Vector sur votre appareil pour calculer l'index ROX et obtenir une représentation graphique des vecteurs. Application à télécharger sur Apple Store et Google Play.



- Rochweg B, Granton D, Wang DX, Helviz Y, Einav S, Frat JP et al. High flow nasal cannula compared with conventional oxygen therapy for acute hypoxemic respiratory failure: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Medicine*. 2019 May;45(5):563-572. [PubMed PMID: 30888444](#).
- Maslans JR, Perez-Teran P, Roca O. The role of high-flow oxygen therapy in acute respiratory failure. *Medicina intensiva*. 2015 Nov;39(8):505-15. [PubMed PMID: 26429697](#).
- Bauer PR, Gajic O, Nanchal R, Kashyap R, Martin-Loeches I, Sakr Y, et al. Association between timing of intubation and outcome in critically ill patients: A secondary analysis of the ICON audit. *Journal of Critical Care*. 2017 Dec;42:1-5. [PubMed PMID: 28641231](#).
- Kangelaris KN, Ware LB, Wang CY, Janz DR, Zhuo H, Matthay MA, et al. Timing of Intubation and Clinical Outcomes in Adults With Acute Respiratory Distress Syndrome. *Critical Care Medicine*. 2016 Jan;44(1):120-9. [PubMed PMID: 26474112](#).
- Kang BJ, Koh Y, Lim CM, Huh JW, Baek S, Han M, et al. Failure of high-flow nasal cannula therapy may delay intubation and increase mortality. *Intensive Care Medicine*. 2015 Apr;41(4):623-32. [PubMed PMID: 25691263](#).
- Roca O, Messika J, Caralt B, Garcia-de-Acilu M, Sztrymf B, Ricard JD, et al. Predicting success of high-flow nasal cannula in pneumonia patients with hypoxemic respiratory failure: The utility of the ROX index. *Journal of Critical Care*. 2016 Oct;35:200-5. [PubMed PMID: 27481760](#).
- Tatkov S. Nasal High-Flow Therapy: Role of  $FiO_2$  in the ROX Index. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2019 Jul 1;200(1):115-6. [PubMed PMID: 30896967](#).
- Roca O, Caralt B, Messika J, Samper M, Sztrymf B, Hernandez G, et al. An Index Combining Respiratory Rate and Oxygenation to Predict Outcome of Nasal High-Flow Therapy. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2019 Jun 1;199(11):1368-76. [PubMed PMID: 30576221](#).
- Tatkov S. ROX vector to complement ROX index during nasal high flow therapy of hypoxemic patients. *Journal of Critical Care*. 2019 Aug 27. [PubMed PMID: 31635954](#).

Les opinions cliniques contenues dans le présent bulletin d'information sont celles des auteurs participant à sa rédaction et sont fournies uniquement à titre d'information. Ces opinions cliniques ne constituent pas un avis médical et ne doivent pas s'y substituer. F&P et Optiflow sont des marques commerciales de Fisher & Paykel Healthcare Limited.