

Pré-oxygénation par oxygénation nasale haut débit (OHD) en anesthésie



Qu'est-ce-que c'est ?

C'est un système permettant **d'administrer un gaz humidifié et réchauffé, à travers des canules nasales, à un débit maximal de 60 L/min.**

Son intérêt repose sur sa modification de la physiologie respiratoire :

- Le haut débit de gaz provoque un wash out de l'espace mort anatomique, induit une **PEEP externe** permettant d'allonger le temps expiratoire, de favoriser les échanges au niveau de la membrane alvéolo-capillaire et de réduire le travail inspiratoire du patient
- Permet de délivrer une **FiO₂ à 100%** à un patient en ventilation spontanée
- L'humidification et le réchauffement de l'air **préservent la fonction mucociliaire**

A quoi ça sert ?

Les premières indications de ce dispositif sont apparues dans les années 2000 dans la **prise en charge de l'insuffisance respiratoire aiguë** avec hypoxémie pour éviter l'intubation ou pour aider après l'extubation, ainsi qu'en prévention des épisodes de désaturation lors de procédures invasives sous sédation. Il est donc principalement utilisé aux soins intensifs et en réanimation, aux urgences, et en néonatalogie.

Et en anesthésie ?

Plusieurs indications potentielles de l'optiflow sont en cours d'étude dans le domaine de l'anesthésie, notamment :

- **Préoxygénation** avant l'induction de l'AG
- Oxygénation **pendant l'intubation** endotrachéale
- Oxygénation **pendant la chirurgie chez les patients non intubés**
- Assistance respiratoire **après l'extubation** en salle de réveil

Les recos de la SFAR :

La SFAR recommande de réaliser une pré-oxygénation systématique avant l'intubation trachéale afin de prévenir des désaturations artérielles. Toutefois, elle souligne que les résultats des études portant sur l'oxygénation nasale à haut débit sont partagés et n'émet par conséquent aucune recommandation quant à son utilisation en préoxygénation.

Elle ajoute cependant que des techniques d'oxygénation apnéique, telles que l'oxygénation nasale haut débit (OHD) sont probablement à considérer dans certains cas en complément à la préoxygénation pour prévenir les désaturations artérielles en oxygène, notamment chez les sujets à risques (obèses, détresse respiratoire, IOT difficile imprévue).

⇒ En résumé, est-ce que je peux pré-oxygéner mon patient au bloc avec l'oxygénation nasale haut débit (OHD) ?

→ **Chez les adultes "sains"** (2, 3) :

Dans une étude princeps réalisée sur 10 volontaires sains (2), l'EtO₂ moyen après une pré-oxygénation semble **similaire entre OHD bouche fermée et masque facial**. En revanche bouche ouverte, l'OHD perd la majeure partie de son efficacité ce qui implique qu'il serait difficile d'utiliser cette technique pour des patients ne pouvant maintenir la bouche fermée, notamment en insuffisance respiratoire aiguë.

Donc l'OHD bouche fermée semble aussi efficace et bien toléré que le masque facial lors de la pré-oxygénation chez des sujets sains, à la condition qu'elle soit réalisée bouche fermée.

Dans une étude réalisée sur 48 patients en neurochirurgie (3), il a été comparé la PaO₂ obtenue d'une part après la préoxygénation et d'autre part après l'induction, entre OHD 50 mL/min et masque facial 10 L/min. Il en est ressorti qu'après 5 min de pré-oxygénation, la PaO₂ médiane était significativement plus élevée dans le groupe OHD, mais après l'induction en revanche la PaO₂ avait significativement diminué dans le groupe OHD par rapport au groupe ventilé par BAVU. Ceci suggère que **l'OHD permettrait une meilleure PaO₂ avant l'induction de l'anesthésie, mais est moins efficace que la ventilation au BAVU pour maintenir une PaO₂ élevée durant l'induction.**

→ **Chez l'insuffisant respiratoire** (1) :

Une étude princeps réalisée en 2015 (1) s'était intéressée à déterminer le temps d'apnée non hypoxémique chez des patients avec voies respiratoires difficiles subissant une AG pour une chirurgie ORL. Il avait été retrouvé un temps médian d'apnée sans désaturation de 14 min (de 5 à 65 min), sans désaturation inférieure à 90%. Cette étude était une des premières à appuyer l'idée que **chez des patients avec voies respiratoires difficiles connues ou anticipées, l'OHD est associée à un temps d'apnée prolongée** avant désaturation artérielle en oxygène, et donc que l'OHD pouvait être une technique prometteuse pour la gestion des intubations difficiles au bloc.

→ **Chez l'adulte obèse** (4, 5) :

Chez l'obèse, chez qui la réduction de la capacité résiduelle fonctionnelle limite la réserve en oxygène de l'organisme et diminue la durée de tolérance à l'apnée, l'application d'une pression positive pourrait améliorer l'oxygénation artérielle et augmenter la durée de tolérance à l'apnée. En effet, la période d'apnée sûre est très diminuée (1-3 min VS 7-10 min) malgré une bonne pré-oxygénation au masque facial. Dans cette population spécifique, **la pré-oxygénation par OHD bouche fermée et avec la tête relevée à 30° (4) semble supérieure** à celle par masque facial pour atteindre une bonne PaO₂. De plus, il a été montré dans une étude (5) s'intéressant à la durée d'apnée avant désaturation chez des patients obèses que **la combinaison pré-oxygénation par OHD + oxygénation apnéique par OHD prévenait mieux la désaturation qu'une simple pré-oxygénation par masque faciale avec poursuite d'une oxygénation passive au masque facial derrière.**

→ **Chez la femme enceinte** (6, 7) :

Il est très important d'obtenir une bonne pré-oxygénation ($EtO_2 > 90\%$) car l'intubation peut être bien plus longue que pour la population générale et la période d'apnée non hypoxémique plus courte.

Difficile de conclure à une supériorité de l'OHD chez ce sous-type de population.

Une première étude (6) comparant l' EtO_2 en fin de pré-oxygénation après OHD VS masque facial retrouve des résultats moindres pour le groupe OHD, et notamment la non obtention d'une $EtO_2 \geq 90\%$ comme il est recommandé dans les bonnes pratiques.

Une autre étude (7), dont l'objectif principal est le pourcentage de femme obtenant une $EtO_2 > 90\%$ montrait qu'uniquement 60% des femmes l'avaient atteint après 3 min de pré-O2 par OHD.

→ **Lors d'une induction en séquence rapide** (8, 9):

L'oxygénation par OHD pourrait avoir un intérêt majeur en cas d'induction en séquence rapide, car une oxygénation au masque sur estomac plein présente un risque d'insufflation gastrique majeur.

Dans un premier essai contrôlé randomisé (9) portant sur 80 adultes recevant une induction d'anesthésie en séquence rapide, il a été comparé la SpO_2 la plus basse jusqu'à 1 min après intubation entre OHD 70 L/min et masque facial 10L/min. Il n'en ressort **pas de différence significative entre les deux techniques, mais 5 patients du groupe masque facial ont désaturé en-dessous de 93% contre 0 pour l'OHD**. Ainsi, l'OHD pourrait prévenir l'hypoxie lorsque l'apnée est prolongée en raison de difficulté d'intubation.

Dans un autre essai contrôlé randomisé (8) comparant chez 40 patients subissant une chirurgie en urgence, une préoxygénation par OHD 70 L/min puis persistance jusqu'à la fin de l'intubation, ou masque facial 12 L/min sans ventilation apnéique derrière, il a été étudié la PaO_2 après intubation. **Il n'en est pas ressorti de différence significative dans la PaO_2 entre les groupes.**

Il semble donc possible de dire que **l'OHD est une méthode efficace de préoxygénation lors d'une induction en séquence rapide au bloc opératoire.**

Conclusion :

- **L'OHD semble être une technique alternative intéressante à la préoxygénation par masque facial au bloc opératoire**, notamment chez certains sujets à risque tels que l'insuffisant respiratoire, l'obèse, et les patients avec faibles réserves cardio-pulmonaires.
- **L'utilisation de l'OHD semble pertinent lors des inductions en séquence rapide** où la durée d'apnée est courte et où la ventilation apnéique est à éviter.
- **L'OHD est une technique d'oxygénation intéressante durant les chirurgies sans ventilation mécanique.**

		Population	Intervention	Comparaison	Outcome	Résultats
Pré-O2	Transnasal Humidified Rapid-Insufflation Ventilatory Exchange (THRIVE): a physiological method of increasing apnoea time in patients with difficult airways (1) (<i>Anaesthesia</i> , 2015)	25 patients prévus pour une chirurgie ORL avec des critères d'intubation difficile (BMI 30, Mallampati 3)	Pré-oxygénation OHD 70 L/min en proclive 40° puis maintien pendant la période d'apnée	∅	Temps d'apnée sans désaturation jusqu'au branchement d'une ventilation mécanique ou jusqu'à la réapparition d'une ventilation spontanée	<ul style="list-style-type: none"> - Temps médian d'apnée médian de 14 min (de 5 à 65 min). - Pas de désaturation < 90%. - Deux désaturations (obèse et trachéomalacie à 5 et 7 min)
	High-flow humidified nasal oxygenation vs. standard face mask oxygenation (2) (<i>Anaesthesia</i> 2016)	10 volontaires sains 18-40 ans	OHD 60 L/min 3 min sur sujet éveillé	Masque facial 10L/min 3 min sur sujet éveillé	<ul style="list-style-type: none"> - EtO₂, TcPO₂ après OHD bouche ouverte, OHD bouche fermée, et masque facial - Préférence patient 	<ul style="list-style-type: none"> - Efficacité masque facial VS OHD bouche fermée équivalents - OHD bouche ouverte moins efficace - Confort similaire
	The use of Transnasal Humidified Rapid-Insufflation Ventilatory Exchange (THRIVE) for pre-oxygenation in neurosurgical patients: a randomised controlled trial (3) (<i>Anaesthesia and intensive care</i> , 2018)	48 adultes de neurochirurgie	OHD 50L/min et pré-oxygénation puis poursuivi pendant l'intubation	Masque facial 10L/min puis ventilation au BAVU jusqu'à paralysie complète	PaO ₂ après 5 min de pré-oxygénation et après l'induction	<ul style="list-style-type: none"> - Meilleure pré-oxygénation : Meilleure PaO₂ avant et pendant l'IOT avec HFNC - Mais moins bonne oxygénation apnéique que BAVU
	Benefits of HFNO for preoxygenation in morbidly obese patients undergoing bariatric surgery (4) https://www.avensonline.org/wp-content/uploads/JOAB-2377-9284-01-0003.pdf	33 patients avec obésité morbide	OHD 50 L/min bouche fermé et tête relevée à 30°	Masque facial	PaO ₂ après 3 min de préoxygénation	PaO₂ médiane plus élevée avec OHD par rapport au masque facial (380 mmHg VS 337 mmHg) chez les obèses
	High-Flow Nasal Oxygen Improves Safe Apnea Time in Morbidly Obese Patients Undergoing General Anesthesia: A Randomized Controlled Trial (5) (<i>Respiration and sleep medicine</i> , 2019)	Adulte avec IMC ≥ 40	Pré-O2 par OHD 40 L/min puis oxygénation apnéique par HFNO 60 L/min	Pré-O2 par masque facial avec EtO ₂ cible > 85% puis PAS d'oxygénation apnéique	Temps d'apnée avant SpO ₂ < 95% ou 6 min d'apnée	<ul style="list-style-type: none"> - Durée d'apnée sans désaturation < 95% plus longue de 76 secondes avec OHD en pré-oxygénation et en oxygénation apnéique

	High-flow nasal oxygen vs. standard flow-rate facemask pre-oxygenation in pregnant patients: a randomised physiological study (6)	40 femmes enceintes en bonne santé	OHD 30-70 L/min	Masque facial 15L/min	EtO2 après : - 3 min de respiration en volume courant - 8 respirations en capacités vitales	EtO2 plus élevée quelle que soit la méthode de respiration, après une pré-oxygénation par masque facial par rapport à l'OHD
	High-flow humidified nasal preoxygenation in pregnant women: a prospective observational study (7)	73 femmes enceintes	OHD 3 min (30 L/min 30s puis 50 L/min 150s)	∅	Primaire : proportion de femmes ayant atteint EtO2 ≥ 90% Secondaires : - Proportion atteignant EtO2 > 80% - FC fœtale avant et après la pré-O2 - Préférence	Primaire : EtO2 ≥ 90% obtenue par 60% des femmes → INSUFFISANT +++ Secondaires : - EtO2 > 80% obtenu par 84% des femmes - Pas d'influence sur la FC fœtale - Pas de différence de confort entre OHD et masque facial
Intubation en séquence rapide	A randomised controlled trial comparing transnasal humidified rapid insufflation ventilatory exchange (THRIVE) pre-oxygenation with facemask pre-oxygenation in patients undergoing rapid sequence induction of anaesthesia (8) (Anaesthesia, 2016)	40 patients subissant une chirurgie en urgence	OHD 38 L/min 1 min, puis 70 L/min 2 min puis pendant l'intubation	Masque facial 12 /Min FiO2 100	PaO2 après intubation	- Pas de différence de PaO2, PaCO2, ou pH artériel. - Pas de différence d'épisodes de désaturation < 90%
	Transnasal humidified rapid-insufflation ventilatory exchange (THRIVE) vs. facemask breathing pre-oxygenation for rapid sequence induction in adults: a prospective randomised non-blinded clinical trial (9) (Anaesthesia 2018)	80 patients	OHD 40 L/min pour pré-oxygénation puis 70 L/min pour oxygénation apnéique	Masque facial 10 L/min FiO2 l'intubation 2 100	Sp2O la plus faible duran	- Pas de différence de SpO2 la plus basse entre les 2 groupes (99%) - Mais 5 patients du groupe masque facial ont désaturé en dessous de 93% contre 0 pour le groupe OHD → THRIVES pourrait prévenir l'hypoxie lorsque l'apnée est prolongée en raison de difficulté d'intubation. - Pas de différence d'inconfort

