

Thérapies respiratoires non-invasives dans l'insuffisance respiratoire hypoxémique
Dr Christophe Marti

Rappel physiologique...quels sont les déterminants de la pression artérielle en oxygène?

1. La pression partielle alvéolaire en O₂ (PAO₂), qui elle dépend de:
 - a. La ventilation alvéolaire (V°)
 - b. La fraction inspirée d'oxygène (FiO₂), ou % d'O₂ dans l'air que l'on respire
 - c. Pression barométrique
 - d. Quotient respiratoire (0.8)

$$PaO_2 = FiO_2 \times (P_{ATM} [mmHg] - PH_2O [mmHg]) - \frac{PaCO_2}{0.8}$$

2. Capacité de diffusion de l'oxygène entre les alvéoles et les capillaires
3. Hétérogénéité Ventilation/Perfusion (V°/Q): moins de perfusion à l'apex, et donc un rapport qui décroît plus on descend dans le tissu pulmonaire.

Dans le syndrome de détresse respiratoire aiguë (ARDS), plusieurs cascades de réactions physiopathologiques sont en jeu:

- Augmentation de la perméabilité capillaire facteurs de l'inflammation, ce qui produit un exsudat inflammatoire dans l'alvéole et l'exclut de la ventilation.
- Perte de fonction du surfactant, qui induit l'affaissement des alvéoles
- Perte de vasoconstriction hypoxique, laissant du sang passer dans les alvéoles affaissées sans qu'il puisse être oxygéné, menant ainsi à une diminution du V/Q.

Il est essentiel de garder en tête l'hétérogénéité de la ventilation/perfusion lors de l'application de thérapies respiratoires, car la pression positive peut provoquer un traumatisme sur des alvéoles déjà très ventilées.

Limites de l'oxygénothérapie conventionnelle	Inconvénients de la ventilation invasive
Masques nasaux ou faciaux Débit 0.5 - 15 L/min Débit inspiratoire maximal 30-40L/min, alors que le besoin en ARDS est de 60-100L/min → FiO ₂ peu fiable Absence de pression positive	Risque baro-volotraumatisme: système clos Nécessité de sédation-analgésie (ou trachéotomie) → Delirium → Polyneuropathies (paralysants musculaires) → Risques infectieux (VAP) → Consommation importante de ressources (patients dépendants +++)

Dispositifs

L'oxygénothérapie à haut débit est utilisée en clinique depuis une vingtaine d'années.

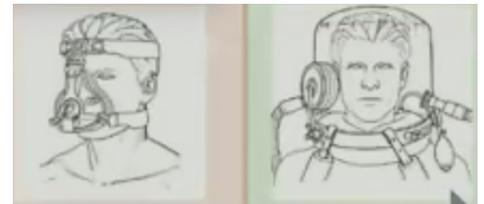
Le réchauffement et l'humidification de l'oxygène permettent d'augmenter le débit de celui-ci à 50-70L/min et d'approcher la FiO₂ de 100%.

Il est possible que ce haut débit dans un système plutôt fermé génère une pression positive (PEEP) de 2-3cm d'H₂O, selon l'ouverture de la bouche et l'occlusion des narines.

Il y aurait peut-être une diminution de l'espace mort physiologique par un effet "karcher" de l'oxygène sur l'oropharynx, diminuant la quantité de CO₂ présent et donc le travail respiratoire.

La ventilation non invasive, dans la littérature anglo-saxonne, englobe deux options: la pression continue positive (c-pap) et la ventilation à deux niveaux de pression, continue + aide inspiratoire. Dans la nomenclature francophone, ce terme est réservé à la deuxième option.

Différentes interfaces sont possibles: masque facial, naso-facial, nasal, casque intégral, qui permettent d'atteindre une FiO₂ de 100%.



Les facteurs limitants sont:

- la tolérance variable du patient (lésions cutanées, fuites, claustrophobie...)
- l'absence de maîtrise du volume courant, puisque appliqué sur un patient en respiration spontanée, ce qui ne permet pas de prévenir une respiration à haut volume, mettant à risque un poumon déjà fragile.

Preuves pré-covid

- VNI bénéfique dans l'insuffisance respiratoire hypercapnique
- C-PAP-VNI bénéfique dans l'OAP
- Rôle débattu dans l'insuffisance respiratoire hypoxémique de novo/pneumonie/ARDS

[L'étude FLORALI](#) de 2015 inclut 310 patients en insuffisance respiratoire hypoxémique et compare l'O₂ *standard vs haut débit vs haut débit + VNI*. Elle trouve une surmortalité dans les groupe O₂ standard et haut débit+VNI, avec ~2x plus de mortalité.

Ces résultats ont fait naître de nombreux débats: respiration à haut débit? pression positive faible, critiques de réglages de VNI, durée de traitement faible...

La plus grande étude de l'ère pré-covid est une [revue systématique et méta-analyse](#) qui compare l'oxygénothérapie conventionnelle aux thérapies respiratoires non invasives.

Inclusion: études randomisées contrôlées chez des adultes avec insuffisance respiratoire hypoxémique traités par: haut débit, masque VNI, casque intégral ou O₂ conventionnelle.

Exclusion: BPCO et/ou OAP chez plus de 50% des participants

Critère de jugement primaire: mortalité à 90 jours

Critère secondaire: ventilation invasive à 90 jours

A l'arrivée du covid, la revue compte 25 études randomisées avec 3804 patients. La méta-analyse montre que la VNI au masque et l'O₂ à haut débit permettent de réduire le recours à la ventilation invasive de ¼ (RR 0.76) de façon significative.

L'effet est plus marqué avec le casque intégral mais il y a moins d'études (3).

Il n'y a pas de différence entre le haut-débit et la VNI. Une seule étude tend en faveur du casque vs VNI.

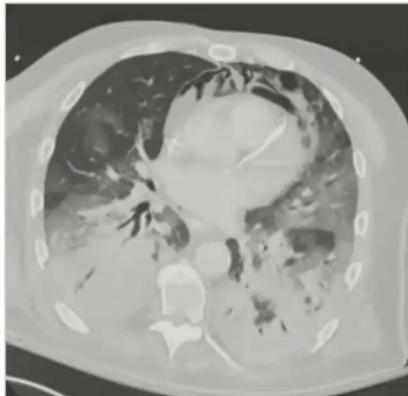
Il y a une réduction significative de la mortalité (~-20%) en faveur de la VNI vs O2 standard. Là aussi le casque intégral tend à être supérieur mais avec un niveau de preuve faible.

C'est dans ce contexte qu'arrive la première vague de la pandémie. Initialement, la VNI et le haut-débit sont déconseillés par les sociétés savantes en Suisse, pour deux raisons:

- Crainte d'une détérioration rapide des patients et d'un retard d'intubation
- Crainte d'aérosolisation et risque de contamination

Il y a une tendance à l'intubation facile en début d'épidémie, menant à plusieurs constats:

- Haut taux de décès chez les patients intubés. Les séries publiées en première vague montrent 30-40% de décès, à Genève, c'est autour de 18%.
- Surcharge de soins intensifs: au pic de la 1ère vague, 60 patients sont présents, ce qui est le double de la capacité du service aux HUG.
- Complications graves et fréquentes chez les survivants, probablement liées à la surcharge du service car inhabituellement élevée: 15% d'évènements thrombo-emboliques, 5% de pneumonies VAP, 30% d'escarres, mais aussi beaucoup d'états confusionnels (neurotropisme du virus/sédation prolongée)
- 60% des patients qui, ne pouvant être admis aux soins, se retrouvent sous thérapie non invasive en soins intermédiaires, et malgré des périodes d'hypoxémie sévère, récupèrent sans passer par les SI.



Pneumomédiastin sur ventilation mécanique à haut volume



Luxation de prothèse de hanche, possiblement lors du retournement en décubitus ventral sous sédation



Escarre chez un patient alité > 1 an

En automne 2021, [une étude](#) colombienne multicentrique compare l'O2 standard à l'O2 Haut débit chez des patients avec un rapport PaO2/FiO2 < 200 admis aux soins intensifs.

Le critère de jugement primaire est le recours à l'intubation/ventilation dans les 28 jours. Le résultat montre une diminution de 30% du recours à la ventilation invasive. La mortalité montre une tendance favorable en faveur du haut débit.

Une [autre étude](#), française, rassemble 34 centres avec les mêmes paramètres et 350 patients par groupe, montre des résultats similaires.

L'étude [RECOVERY- RS](#) diffère un peu, multicentrique en Grande-Bretagne, elle inclut les patients aux SI avec un besoin de FiO2 > 40%, les randomise entre CPAP et haut débit avec O2 standard en contrôle.

L'issue est composite: Décès ou ventilation invasive. Elle diminue de façon significative en faveur de la cpap vs O2 standard (OR 0.68). La diminution n'est pas significative pour le haut débit vs O2 standard.

Cette étude a des particularités: critères d'intubations non définis, cross over de 24% dans le groupe O2 standard...

L'expérience des HUG

La stratégie était d'incrémenter l'O2: standard à l'hospitalisation, puis passage aux soins intermédiaires dès FiO2 > 50% sous masque venturi, avec de la cpap intermittente 4x/jour et de l'oxygène à haut débit, sans aide inspiratoire.

Cette pratique se systématisait en deuxième vague, et montre une diminution drastique des intubations, soit de 14% à 7% en deuxième vague.

La mortalité ajustée montre une diminution de 25% entre les deux vagues, ce qui est aussi dû à une meilleure connaissance de la maladie, une meilleure organisation, une évolution médicamenteuse...

L'évidence liée au covid est-elle applicable à l'ARDS non covid?

En début d'épidémie certains notent des compliances conservées malgré une hypoxémie sévère, levant la question de l'existence de plusieurs types de pneumonies covid.

En décembre 2022, une revue systématique extrait les données de mécanique respiratoire peu après l'intubation. Les données de compliances sont les mêmes que dans les données ARDS pré-covid, permettant de supposer la validité des données covid pour tout ARDS.

Conclusions

- Les thérapies respiratoires non-invasives permettent de réduire les intubations et les complications liées à la ventilation mécanique
- Conservent la capacité des soins intensifs
- L'impact sur la mortalité reste à démontrer, la meilleure combinaison est incertaine
- Une surveillance rapprochée et une individualisation des stratégies est indispensable



Compte-rendu de Valentine Borcic
valentine.borcic@gmail.com
Transmis par le laboratoire MGD
colloque@labomgd.ch