



Enquête multicentrique des médecins sur la pratique de la ventilation non invasive en aigu à Madagascar.

Multicenter survey of physicians on the practice of acute non invasive ventilation in Madagascar.

N L E RAFITOHARSON^{(1)*}, L REBASY⁽²⁾, Z A RAZAFINDRASOA⁽¹⁾, F P P ANDRIAMAHENINA⁽³⁾, L F RASOLOMALALA⁽¹⁾, J L A W RAKOTONDRAINAIVO⁽¹⁾,
K RAVAHATRA⁽³⁾, J R RAKOTOMIZAO^(1,3), F A RAKOTOMAVO⁽⁴⁾, M TIARAY HARISON^(1,6), J L RAKOTOSON^(1,7), R N RAHARIMANANA^(3,5)

- (1) Service de Pneumologie, Centre Hospitalier Universitaire Joseph Raseta Befelatanana, Antananarivo, Madagascar
(2) Service des Maladies Respiratoires, Centre Hospitalier de Soavinandriana, Antananarivo, Madagascar
(3) Service de Pneumologie, Centre Hospitalier Universitaire Fenoarivo, Antananarivo, Madagascar
(4) Service Accueil—Triage—Urgence—Réanimation, Centre Hospitalier Universitaire Joseph Raseta Befelatanana, Antananarivo, Madagascar
(5) Faculté de Médecine d'Antananarivo, Madagascar
(6) Faculté de Médecine d'Antsirana, Madagascar
(7) Faculté de Médecine de Fianarantsoa, Madagascar

Soumis le 27 Avril 2024
Accepté le 31 Juillet 2024

RESUME

Introduction : L'utilisation de la ventilation non invasive (VNI) en aigu s'accroît dans le monde. Les centres hospitaliers de Madagascar étaient dotés depuis plusieurs années d'appareils de VNI. Les objectifs étaient de décrire la pratique de la VNI en aigu par les médecins et d'identifier les variations de cette pratique selon les spécialités. **Méthodes :** Il s'agissait d'une étude transversale descriptive, analytique et multicentrique basée sur l'enquête des médecins exerçant dans les services de Pneumologie, Urgences-Réanimation et Pédiatrie des hôpitaux publics de Madagascar de Février 2024 à Mars 2024. **Résultats :** Quarante-cinq médecins avaient participé à l'étude avec un âge moyen de $38,5 \pm 10,4$ ans. Les médecins travaillaient dans les services des Urgences-Réanimation, Pneumologie et Pédiatrie dans respectivement 56%, 40% et 4% des cas. Presque la moitié des médecins (49%) ventilaient moins de 5 patients par an dont l'utilisation était limitée principalement par le manque d'équipements et le manque d'expérience. Les trois quarts (76%) des médecins n'utilisaient pas de protocole de mise en place de la VNI. Les principales indications étaient : l'œdème aigu pulmonaire cardiogénique (80%) et l'insuffisance respiratoire aiguë hypercapnique (60%). La gazométrie artérielle n'était jamais utilisée par 49% des médecins. Des variations dans les pratiques de la VNI selon les spécialités étaient observées en termes de fréquence d'utilisation, d'indications, d'interfaces et de surveillance de la VNI. **Conclusion :** La VNI en aigu reste sous-utilisée à Madagascar. Des formations périodiques des médecins ainsi que la mise en place de protocole d'initiation et de suivi des patients sous VNI s'avèreraient nécessaires.

Mots clés : Insuffisance respiratoire aiguë; Madagascar; Médecins; Pratique professionnelle; Ventilation non invasive.

ABSTRACT

Background: The use of acute non-invasive ventilation (NIV) is increasing worldwide. Hospitals in Madagascar had been equipped with NIV equipment for several years. The objectives were to describe the practice of acute NIV by physicians and to identify variations in this practice by specialty. **Methods :** This was a descriptive, analytical, multicenter, cross-sectional study based on a survey of physicians practicing in the Pneumology, Emergency, Intensive care unit and Pediatrics departments of public hospitals in Madagascar from February 2024 to March 2024. **Results :** Forty-five physicians participated in the study, with an average age of 38.5 ± 10.4 years. The physicians worked in the Emergency Department, Respiratory Department and Pediatrics Department in 56%, 40% and 4% of cases respectively. Almost half of the doctors (49%) ventilated fewer than 5 patients a year, whose use was limited mainly by lack of equipment and experience. Three quarters (76%) of physicians did not use a protocol for NIV implementation. The main indications were acute pulmonary edema cardiogenic (80%) and hypercapnic acute respiratory failure (60%). Arterial blood gas was never used by 49% of physicians. Variations in NIV practices between specialties were observed in terms of frequency of use, indications, interfaces and NIV monitoring. **Conclusion :** Acute NIV remains under-utilized in Madagascar. Periodic training of physicians and the establishment of protocols for initiating and monitoring patients on NIV are necessary.

Keywords: Acute respiratory failure; Madagascar; Non invasive ventilation; Physicians; Professional practice.

INTRODUCTION

La ventilation non invasive (VNI) est une technique de ventilation mécanique utilisant un masque comme interface permettant le lien entre le patient et le ventilateur. Elle consiste à délivrer une pression positive permettant la mobilisation des volumes afin d'améliorer les échanges gazeux et de diminuer le travail des muscles respiratoires. L'efficacité de la VNI au cours des insuffisances respiratoires aiguës (IRA) a été démontrée depuis les années 90 au cours des exacerbations aiguës de bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) dans la réduction des recours à l'intubation, la réduction de la mortalité et de la durée d'hospitalisation [1]. Depuis, plusieurs essais randomisés contrôlés avaient démontré l'efficacité de la VNI au cours des œdèmes aiguës pulmonaires cardiogéniques (OAP), l'IRA hypoxémique de l'immunodé-

primé, en post-opératoire de chirurgie thoracique et abdominale, le sevrage de la ventilation invasive chez les BPCO, la prévention d'une IRA post-extubation, la décompensation de maladies neuromusculaires chroniques [2]. Ces essais randomisés avaient nettement modifié la pratique de la VNI au fil des années dans le monde, notamment les pays développés, avec une augmentation de son utilisation d'une part, mais aussi par

Du Service de Pneumologie,
CHU Joseph Raseta Befelatanana, Antananarivo, Madagascar

*Auteur correspondant :
Dr. Norohasina Liantsoa Erica RAFITOHARSON

Adresse : Service de Pneumologie,
Hôpital Joseph Raseta Befelatanana,
Antananarivo, Madagascar

Téléphone : + 261 34 67 687 85

E-mail : liantsoaerica@yahoo.fr

rapport à ses modalités d'utilisation [3]. Cependant, ce taux d'utilisation varie d'un pays à l'autre et selon les plateaux techniques disponibles. A Madagascar, certains services de Pneumologie, des Urgences-Réanimation et de Pédiatrie sont équipés d'appareils de VNI. Cependant, les pratiques d'utilisation de la VNI peuvent être variées dues aux plateaux techniques de chaque service et chaque hôpital. Entre autres, seuls les services de Pneumologie à Madagascar disposent d'appareils de gazométrie artérielle, outil très important pour la décision de mise en place, de suivi et du sevrage de la VNI. D'ailleurs, le manque d'équipements et de formations sur la VNI pourraient limiter l'utilisation de cette modalité ventilatoire. Aucune étude décrivant les modalités d'utilisation de la VNI en aigu par les médecins n'est effectuée à Madagascar jusqu'à ce jour. L'objectif principal était de décrire les pratiques de la VNI par les médecins au cours des IRA. L'objectif secondaire était de déterminer la variabilité de pratique de la VNI selon les spécialités.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Il s'agissait d'une étude transversale descriptive, analytique et multicentrique basée sur une enquête des médecins pratiquant la VNI à Madagascar. L'enquête était effectuée du 1^{er} Février 2024 au 29 Mars 2024. Le questionnaire était envoyé aux médecins travaillant dans les services de Pneumologie du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) Joseph Raseta Befelatanana, CHU Fenoarivo, Centre Hospitalier de Soavinandriana, CHU Morafeno Toamasina, CHU Tambohobe Fianarantsoa), les services des Urgences- Réanimation (CHU Joseph Raseta Befelatanana CHJRB, CHU d'Andohatpenaka) et le Centre Hospitalier Mère et Enfant Tsaralalàna, à Madagascar qui pratiquent la VNI. La population d'étude incluait tous les médecins, les internes de spécialité et les internes de médecine générale quelle que soit leur expérience et qui pratiquent la VNI en aigu. Étaient exclus de l'étude tous les médecins refusant de participer à l'étude, ceux qui affirmaient ne « jamais pratiquer la VNI » dans leur service et ceux qui n'avaient pas complété totalement le questionnaire. L'échantillonnage était exhaustif. Le nombre de médecins, d'internes qualifiant et d'internes de médecine générale pratiquant la VNI dans chaque service était recueilli, totalisant un nombre de 62. Les données étaient collectées à partir de questionnaire envoyé soit par e-mail, notamment pour les médecins exerçant dans les provinces, soit en version papier délivrée en mains propres aux participants, selon leurs choix.

Le questionnaire comportait : les caractéristiques des médecins (âge, genre, fonctions, services, années d'expérience), les formations reçues sur la VNI, la pratique générale de la VNI (fréquence d'utilisation, expérience sur la pratique de la VNI, les limites de l'utilisation de la VNI), les modalités techniques d'utilisation de la VNI (consommables, utilisation de protocoles de VNI, indications de la VNI, utilisation de gazométrie artérielle, choix des interfaces, surveillance durant la VNI).

Les données étaient analysées à partir du logiciel Epi-Info 7.2.2.®. L'analyse des données était effectuée comme suit : les variables qualitatives étaient affectées de leur effectif et proportion, les variables quantitatives étaient affectées de leur paramètre de dispersion

et de tendance centrale, la mesure d'associations entre deux variables dépendantes et indépendantes était établie avec le test de Chi carré et si l'effectif observé était inférieur à 5, le test de Fischer exact était utilisé, la mesure de corrélations entre deux variables quantitatives était établie au test de corrélation de Pearson. Le seuil de significativité des tests statistiques était fixé à $p < 0,05$.

RESULTATS

Parmi les 62 médecins recrutés, 48 médecins soit 77% avaient répondu au questionnaire dont 3 étaient par la suite exclus. Ainsi, 45 médecins étaient retenus. L'âge moyen des médecins était de $38,5 \pm 10,4$ ans. Deux médecins (4%) exerçaient dans un service de Pédiatrie tandis que 25 médecins (56%) et 18 médecins (40%) exerçaient respectivement dans des services des Urgences-Réanimation et de Pneumologie (Figure 1).

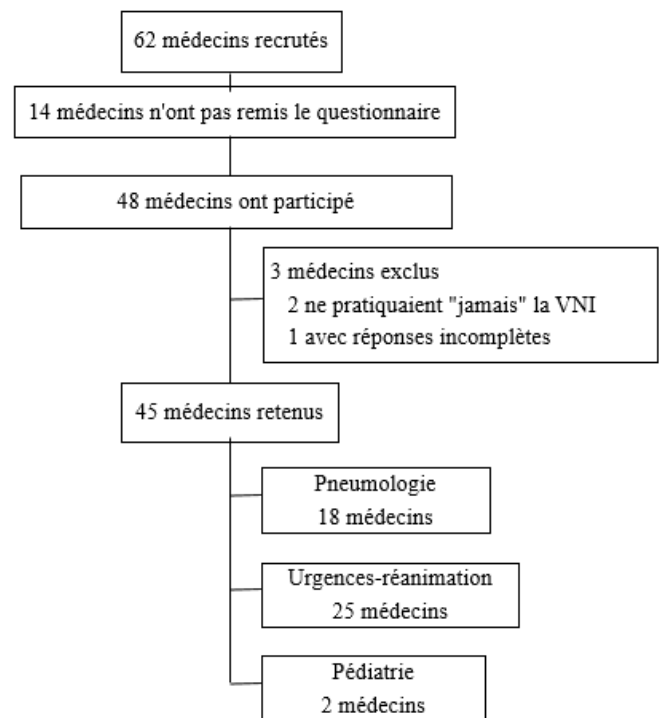


Figure 1 : Sélection des participants

Les médecins assistants et les médecins spécialistes prédominaient dans respectivement 40% et 36% des cas (Tableau I). Le nombre moyen d'années d'expérience des médecins dans le service était $5,4 \pm 5,1$ ans. Trente-cinq médecins soit 78% disaient avoir reçu des formations sur la VNI qui étaient majoritairement sous forme de formations par des pneumologues et réanimateurs dans plus de la moitié des cas (66%) (Tableau II). Parmi les 45 médecins qui pratiquaient la VNI, seuls 2 médecins disaient toujours la pratiquer (Figure 2). La majorité des médecins (49%) ventilaient moins de 5 patients par an. La moitié des médecins (53%) pratiquaient la VNI depuis moins de 2 ans (Tableau II). Concernant les équipements, 29 médecins soit 64% disaient disposer de moins de 5 appareils de VNI dans leur service.

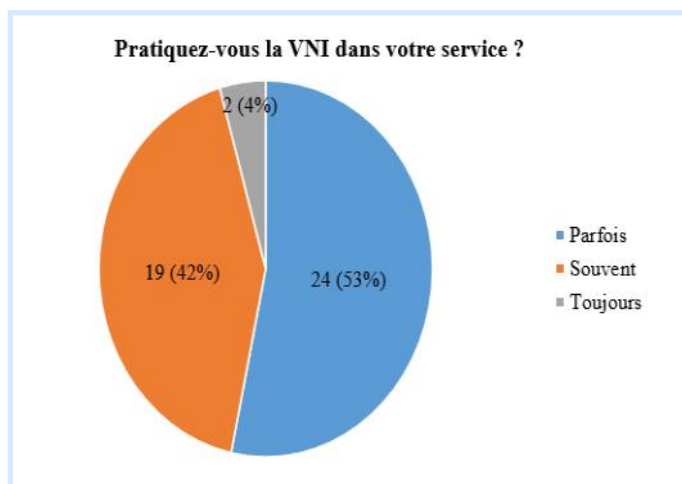


Figure 2 : Répartition des médecins selon la fréquence de pratique de la VNI

Tableau I : Répartition des médecins selon le statut

Statut	Effectif n=45 (%)	Pneumologie n=18 (%)	Urgences n=25 (%)	Pédiatrie n=2 (%)
Assistant	18 (40)	2 (11)	16 (64)	0 (0)
Spécialiste	16 (36)	9 (50)	5 (20)	2 (100)
Interne de spécialité	9 (20)	7 (39)	2 (8)	0 (0)
Interne	2 (4)	0 (0)	2 (8)	0 (0)

Tableau II : Répartition des médecins selon le type de formation reçue sur la ventilation non invasive

Type de formation	Effectif n=45	Proportion %
Formation par des pneumologues ou des réanimateurs	23	66
Echanges avec des spécialistes	17	49
Sessions de formations hospitalières	16	46
Conférences ou congrès scientifiques	16	46
Sites internet médicaux	12	34
Lecture de revues spécialisées	16	29

Presque la moitié des médecins (46%) affirmaient que les consommables de VNI étaient « parfois » suffisants (Tableau III).

Tableau III : Répartition selon la pratique de la VNI par les médecins

Pratique de la VNI	Effectif n=45	Proportion %
Année d'expérience à la VNI		
≤ 2 ans	24	5
3 à 5 ans	17	38
≥ 6 ans	4	9
Nombre de ventilés par an		
≤ 5	22	49
6 à 10	13	29
11 à 15	2	4
16 à 20	3	7
≥ 20	5	11
Nombre d'appareils de VNI dans le service		
≤ 5	29	64
6 à 10	8	18
11 à 15	1	2
16 à 20	1	2
Ne sait pas	6	13
Consommables pour la VNI suffisants?		
Jamais	8	18
Parfois	21	47
Souvent	15	33
Toujours	1	2
Existence de protocoles d'initiation et de suivi des patients sous VNI dans le service		
Oui	11	24
Non	34	76

Les trois-quarts (76%) des médecins disaient ne pas disposer de protocole de mise en place de VNI en aigu. Tous ces médecins (100%) jugeaient « utiles » l'utilisation d'un tel protocole. Les limites principales à l'utilisation de la VNI étaient l'insuffisance des équipements (58%) et le manque d'expérience (42%) (Tableau IV).

Les indications majoritaires de la VNI en aigu étaient : l'OAP cardiogénique (80%), l'IRA hypercapnique (60%), le syndrome de détresse respiratoire (SDRA) (51%). La gazométrie artérielle n'était « jamais » réalisée par près de la moitié des médecins (49%) tandis que seuls 9 médecins (20%) disaient toujours l'effectuer (Tableau V).

Seuls 2 médecins disaient utiliser en première intention le masque nasal dont le choix des interfaces était lié à leur disponibilité pour 78% des médecins. Les patients mis sous VNI étaient majoritairement surveillés par les médecins dans 84% des cas tandis que la surveillance par les infirmiers était affirmée par le quart des médecins. Presque la moitié des médecins n'utilisaient jamais de checklist de surveillance au cours de la mise en place de la VNI. Les médecins se basaient surtout sur la clinique pour évaluer l'efficacité de la VNI dont l'absence d'amélioration de la saturation périphérique en oxygène (SpO₂) et de la fréquence

respiratoire (FR) dans respectivement 78% et 71% des cas (Tableau V).

Tableau IV : Limites à l'utilisation de la VNI en aigu

Limite à l'utilisation de la VNI	Effectif n=45	Proportion %
Equipements insuffisants	26	58
Manque d'expérience	19	42
Doute sur le bénéfice de la VNI	6	13
Demande beaucoup de temps pour les médecins	3	7
Peu d'indications	2	4
Insécurité des appareils	1	2
Demande beaucoup de temps pour les infirmiers	1	2

Les services de Pneumologie utilisaient plus fréquemment la VNI en aigu que les services de Urgences-Réanimation avec une différence statistiquement significative ($p = 0,019$). Tous les médecins exerçant dans les services de Pneumologie avaient reçu des formations sur la VNI. Les services de Pneumologie avaient significativement plus d'appareils de VNI de plus de 5 que les services des Urgences-Réanimation ($p = 0,001$). L'IRA hypoxémique et le SDRA étaient significativement les indications les plus rapportées par les Services des Urgences et-Réanimation que les services de Pneumologie (80% vs 20%, $p = 0,033$; 68% vs 22%, $p = 0,003$) tandis que l'IRA hypercapnique et la décompensation de syndrome d'obésité-hypoventilation (SOH) étaient significativement les plus indiquées par les services de Pneumologie que les services des Urgences-Réanimation (65% vs 35%, $p = 0,0001$; 74% vs 26%, ($p = 0,000$). Les pneumopédiatres indiquaient exclusivement la VNI lors des OAP cardiogéniques, les SDRA et les bronchiolites aiguës du nourrisson.

Tous les médecins exerçant dans les services de Pneumologie utilisaient la gazométrie artérielle avant la mise en place de la VNI tandis que 80% des médecins exerçant aux Urgences-réanimation ne l'utilisaient « jamais ». Les internes participaient moins à la surveillance des patients sous VNI dans les services de Pneumologie que dans les services des Urgences-Réanimation (24% vs 76%, $p = 0,019$). Aucune association statistiquement significative n'était observée entre l'utilisation de protocoles de VNI et la spécialité ($p = 0,112$).

DISCUSSION

Il s'agissait d'une première étude à Madagascar décrivant les modalités pratiques d'utilisation de la VNI en aigu par les médecins exerçant dans les services de Pneumologie, Urgences-Réanimation et Pédiatrie.

Tableau V : Répartition des médecins selon les modalités de la pratique de la VNI

Modalités de la pratique de la VNI	Effectif n=45	Proportion %
Indication de la VNI		
<i>OAP cardiogénique</i>	36	80
<i>IRA hypercapnique</i>	27	60
<i>SDRA</i>	23	51
<i>Exacerbation aiguë de BPCO</i>	22	49
<i>Syndrome d'obésité hypoventilation</i>	19	42
<i>IRA hypoxémique de novo</i>	16	36
<i>Décompensation de maladie neuromusculaire</i>	10	22
<i>Sevrage ventilatoire</i>	9	20
<i>Asthme</i>	8	18
<i>Postopératoire</i>	4	9
<i>Bronchiolite du nourrisson</i>	3	7
<i>Limitation thérapeutique</i>	3	7
Utilisation de gazométrie artérielle avant indication de la VNI		
<i>Jamais</i>	22	49
<i>Parfois</i>	5	11
<i>Souvent</i>	9	20
<i>Toujours</i>	9	20
Interface utilisé en première intention		
<i>Nasal</i>	2	4
<i>Nasobuccal</i>	43	96
Raisons du choix d'interface		
<i>Disponibilité</i>	35	78
<i>Confort</i>	24	53
<i>Facilité de montage</i>	20	44
<i>Confiance du médecin</i>	8	18
<i>Utilisation multiple</i>	7	16
<i>Moins de complications</i>	7	16
<i>Fuite</i>	5	11
<i>Coût</i>	4	9
Personnels médicaux assurant la surveillance des patients		
<i>Médecin</i>	38	84
<i>Interne</i>	23	51
<i>Infirmier</i>	16	36
Utilisation de checklist de surveillance des patients mis sous VNI		
<i>Jamais</i>	19	42
<i>Parfois</i>	9	20
<i>Souvent</i>	8	18
<i>Toujours</i>	9	20
Critères d'évaluation de l'efficacité de la VNI		
<i>Absence d'amélioration de la SpO₂</i>	35	78
<i>Absence d'amélioration de la FR</i>	32	71
<i>Absence d'amélioration de l'état général</i>	28	62
<i>Absence d'amélioration de la gazométrie artérielle après 1 à 2 h</i>	12	27
<i>Absence d'amélioration de la FC</i>	11	24
<i>Absence d'amélioration de la gazométrie artérielle après 30 min</i>	5	11

Cette étude a mis en évidence la sous-utilisation de cette technique de ventilation par les médecins à Madagascar dont les principales causes sont le manque d'équipements et le manque d'expérience. Une variabilité des modalités de pratique de la ventilation était observée selon les spécialités vis-à-vis de la fréquence d'utilisation, des indications, des modalités de surveillance des patients mis sous VNI. La VNI reste sous-utilisée à Madagascar avec une fréquence d'utilisation majoritaire de moins de 5 patients par an. Burns et al, en Ontario en 2005, rapportent une fréquence d'utilisation de la VNI assez élevée, allant en moyenne de 8,6 et 5,1 par mois respectivement pour les spécialistes et les non-spécialistes [7]. Ensuite, dans les années 2000, une sous-utilisation de la VNI était rapportée au Royaume-Uni : sur 264 hôpitaux enquêtés, les appareils de VNI n'étaient disponibles que dans 48% des cas dont 42% ne traitaient que 10 patients par an [8]. Les limites principales à l'utilisation de la VNI dans la présente étude étaient le manque d'équipements et le manque d'expérience. Ces observations sont similaires aux résultats rapportés par Maheshwari et al qui retrouvent une association significative entre la faible utilisation de la VNI et la mauvaise expérience à la VNI, suggérant que plus la VNI est pratiquée, plus l'expérience sera améliorée et plus les indications seront plus larges [5]. D'autre part, Burns et al démontrent dans leur étude qu'avoir un grand nombre d'appareils de VNI était associé significativement à une plus forte utilisation de la VNI [7]. Par ailleurs, le fait d'avoir des appareils de VNI portables de moins de 3 était associé à une faible utilisation de la VNI [5].

Similairement aux résultats de la littérature, la VNI était majoritairement appliquée dans les services de Pneumologie [4,7,9–11]. En effet, la faisabilité de la VNI en aigu en dehors services des urgences et de réanimation était démontrée [12,13]. Cabrini et al, dans son enquête multicentrique au sein des 5 continents, rapportaient une augmentation de l'utilisation de la VNI dans les services de médecine notamment dans les services de Pneumologie allant de 10% en 2005 jusqu'à 66% en 2006, dont la principale raison d'utilisation de la VNI est la perception de son efficacité [10]. Crimi et al expliquent cette large utilisation de la VNI par les pneumologues par rapport aux réanimateurs au fait que l'application de la VNI en pneumologie y est soit en préventive ou en alternative à l'intubation et à la gravité des patients puisque très fréquemment, les patients sont presque tous intubés en Réanimation [4]. D'ailleurs, similairement aux observations de la littérature, la VNI était surtout appliquée pour les patients ayant une IRA hypoxémique dans les services des soins intensifs [4,9]. Pour le cas de Madagascar, cette large utilisation de la VNI en service de Pneumologie serait liée en plus à la formation à la VNI de tous les médecins qui y exercent, à la disponibilité des appareils de VNI dans ces services et à l'accessibilité à la gazométrie artérielle. Concernant la pédiatrie, seuls 2 pédiatres pratiquaient la VNI dans cette étude. En effet, même dans la littérature, la VNI reste sous-utilisée en pédiatrie puisque cette technique est difficile à appliquer chez l'enfant et le nourrisson du fait des limites techniques liées aux interfaces et aux ventilateurs [14]. Concernant les indications de la VNI, l'OAP cardiogé-

nique était globalement la principale indication de la VNI, similairement aux résultats de la littérature [5,7]. Selon la spécialité, les pneumologues affirmaient majoritairement l'IRA hypercapnique et les exacerbations aiguës sévères de BPCO car ce sont les cas fréquents probablement observés dans ces services. Quant aux réanimateurs, ce sont les SDRA qui sont majoritaires. Les pneumologues prescrivaient moins de VNI au cours des SDRA. D'ailleurs, pour les services de Pneumologie, les indications nécessitant des résultats de gazométrie artérielle telle les IRA hypercapniques et les décompensations de SOH étaient significativement plus élevée par rapport aux services des Urgences-Réanimation. Ce qui suggérerait l'intérêt majeur de la gazométrie artérielle pour l'élargissement des indications de la VNI. La nécessité d'une surveillance étroite des patients expliquerait la pratique majoritaire de la VNI au cours des SDRA et des IRA hypoxémiques dans les services des unités de soins intensifs [4]. Pour les pneumopédiatres, les OAP cardiogéniques, les SDRA et les bronchiolites aiguës étaient les indications majoritaires. L'efficacité de la VNI en pédiatrie dans ces indications était démontrée [15].

Le masque naso-buccal était le plus prescrit en première intention comme ce qui est rapporté dans la littérature [4,5]. En effet, au cours des IRA, les patients tolèrent mieux les masques naso-buccaux que les masques nasaux malgré leur efficacité similaire [16]. Cependant, pour les pneumopédiatres, ce sont tous les masques nasaux qui sont les plus utilisés puisque pour les enfants, les masques naso-buccaux posent un problème si l'enfant est susceptible de vomir [15].

Malgré l'acquisition de formation sur la VNI par 78% des médecins, la plupart d'entre eux ne disposaient pas de protocole d'indication et de surveillance au cours d'une VNI en aigu. Cette absence de protocole pourrait être liée à la variabilité de pratiques de chaque médecin. L'utilisation d'un checklist de surveillance des patients mis sous VNI serait un début pour la mise en place de protocole d'utilisation de la VNI [17]. Les données de la littérature soulignent l'importance de la formation des médecins et infirmiers à la VNI en aigu de façon périodique pour un meilleur succès, moins de complications et plus de confiance à son utilisation [17–19]. Des programmes structurés et organisés d'éducation et de formation à la VNI sont suggérés par Karim et al [20]. Tous les personnels de santé prenant en charge les patients en IRA incluant les médecins et les infirmiers devraient bénéficier de ces formations [5,20].

Cette étude présente certaines limites. Premièrement, la faible taille d'échantillon de la population et la variabilité des équipements au sein de chaque service ne permettraient pas de généraliser le résultat sur tous les centres hospitaliers de Madagascar. Deuxièmement, étant une étude sous forme de questionnaire, les résultats peuvent être entachés de biais d'informations.

CONCLUSION

La VNI en aigu reste sous-utilisée à Madagascar, nécessitant l'équipement de chaque service et surtout la formation périodique à la VNI en aigu des médecins et des infirmiers. La mise en place de protocole sur la VNI en aigu adapté à la situation de chaque service

serait un grand pas vers l'accroissement de la pratique de la VNI à Madagascar.

REFERENCES

1. Brochard L, Mancebo J, Wysocki M, et al. Noninvasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med* 1995; 333(13): 817—22.
2. Société Française d'Anesthésie et de Réanimation, Société de Pneumologie de Langue française, Société de Réanimation de Langue française. 3^{ème} Conférence de consensus commune. Ventilation non invasive au cours de l'insuffisance respiratoire aiguë (nouveau-né exclu). Paris : Euro Conseil Édition – Montrouge ; 2006.
3. Esteban A, Ferguson ND, Meade MO, et al. Evolution of mechanical ventilation in response to clinical research. *Am J Respir Crit Care Med* 2008; 177(2): 170—7.
4. Crimi C, Noto A, Princi P, Esquinas A, Nava S. A European survey of noninvasive ventilation practices. *Eur Respir J* 2010; 36(2): 362—9.
5. Maheshwari V, Paioli D, Rothaar R, Hill NS. Utilization of noninvasive ventilation in acute care hospitals: a regional survey. *Chest* 2006; 129(5): 1226—33.
6. Quak EKY, Quadery SR, Azher M, Rajagopalan P. Physicians' Knowledge Of The Use Of Non Invasive Ventilation In Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2010; 181: A2866.
7. Burns KEA, Sinuff T, Adhikari NKJ, et al. Bilevel noninvasive positive pressure ventilation for acute respiratory failure: survey of Ontario practice. *Crit Care Med* 2005; 33(7): 1477—83.
8. Doherty M, Greenstone M. Survey of non-invasive ventilation (NIPPV) in patients with acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in the UK. *Thorax* 1998; 53(10): 863—6.
9. Ozsancak Ugurlu A, Sidhom SS, Khodabandeh A, et al. Where is Noninvasive Ventilation Actually Delivered for Acute Respiratory Failure? *Lung* 2015; 193(5): 779—88.
10. Cabrini L, Esquinas A, Pasin L, et al. An international survey on noninvasive ventilation use for acute respiratory failure in general non-monitored wards. *Respir Care* 2015; 60(4): 586—92.
11. Crimi C, Noto A, Princi P, Nava S. Survey of non-invasive ventilation practices: a snapshot of Italian practice. *Minerva Anestesiol* 2011; 77(10): 971—8.
12. Plant PK, Owen JL, Elliott MW. Early use of non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease on general respiratory wards: a multicentre randomised controlled trial. *Lancet Lond Engl* 2000; 355(9219): 1931—5.
13. Cabrini L, Idone C, Colombo S, et al. Medical emergency team and non-invasive ventilation outside ICU for acute respiratory failure. *Intensive Care Med* 2009; 35(2): 339—43.
14. Essouri S, Durand P, Chevret L, Balu L, Fauroux B, Devicor D. Intérêts, indications et techniques de la ventilation non invasive (VNI) en pédiatrie. *Arch Pédiatrie* 2009; 16(6): 721—2.
15. Balfour-Lynn RE, Marsh G, Gorayi D, Elahi E, LaRovere J. Non-invasive ventilation for children with acute respiratory failure in the developing world: literature review and an implementation example. *Paediatr Respir Rev* 2014; 15(2): 181—7.
16. Kwok H, McCormack J, Cece R, Houtchens J, Hill NS. Controlled trial of oronasal versus nasal mask ventilation in the treatment of acute respiratory failure. *Crit Care Med* 2003; 31(2): 468—73.
17. Bird DH, Beringer DC, Parris DP. The use of non-invasive ventilation by emergency doctors in Johannesburg Academic Hospitals, South Africa - assessing knowledge, attitudes and practices. *Afr J Emerg Med* 2023; 13(4): 322—7.
18. Cabrini L, Antonelli M, Savoia G, Landriscina M. Non-invasive ventilation outside of the Intensive Care Unit: an Italian survey. *Minerva Anestesiol* 2011; 77(3): 313—22.
19. Girou E, Brun-Buisson C, Taillé S, Lemaire F, Brochard L. Secular trends in nosocomial infections and mortality associated with noninvasive ventilation in patients with exacerbation of COPD and pulmonary edema. *JAMA* 2003; 290(22): 2985—91.
20. Karim HMR, Burns KEA, Ciobanu LD, et al. Noninvasive ventilation: education and training. A narrative analysis and an international consensus document. *Adv Respir Med* 2019; 87(1): 36—45.