ECOLE REGIONALE D'INFIRMIER(E)S ANESTHESISTES DIPLOME(E)S D'ETAT

La Jet Ventilation à Haute Fréquence en Radiologie Interventionnelle

par

Mlle Audrey BOUDET

Sous la Direction :
Pr Bertrand DEBAENE
Chef du Département d'Anesthésie-Réanimation du CHU de POITIERS.
Membre de la Société Française d'Anesthésie et Réanimation.

Mme Anne MERCIER
Infirmière Anesthésiste Diplômée d'Etat du CHU de POITIERS

Avec l'aide précieuse de
Mme Nathalie DESFRICHES-DORIA
Infirmière Anesthésiste Diplômée d'Etat et coordinatrice des Soins du CHU de NANTES. Référente Radiologie Interventionnelle et Jet Ventilation.

Promotion 2018-2020
Travail réalisé pour le stage de recherche dans le cadre de la formation d'Infirmier Anesthésiste Diplômé d'Etat

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION NOUVELLE-AQUITAINE

Charte anti-plagiat de la Direction régionale et départementale de la jeunesse, des sports et de la cohésion sociale Nouvelle-Aquitaine

La Direction régionale et départementale de la jeunesse, des sports et de la cohésion sociale Nouvelle-Aquitaine délivre sous l'autorité du Préfet de région les diplômes du travail social et des auxiliaires médicaux et sous l'autorité du Ministre chargé des sports les diplômes du sport et de l'animation.
Elle est également garante de la qualité des enseignements délivrés dans les dispositifs de formation préparant à l'obtention de ces diplômes.
C'est dans le but de garantir la valeur des diplômes qu'elle délivre et la qualité des dispositifs de formation qu'elle évalue que les directives suivantes sont formulées à l'endroit des étudiants et stagiaires en formation.

Article 1 : Tout étudiant et stagiaire s'engage à faire figurer et à signer sur chacun de ses travaux, deuxième de couverture, l'engagement suivant :

Je soussigné……

atteste avoir pris connaissance de la charte anti-plagiat élaborée par la DRDJSCS Nouvelle-Aquitaine et de m'y être conformé.

et certifie que le mémoire/dossier présenté étant le fruit de mon travail personnel, il ne pourra être cité sans respect des principes de cette charte

Fait à …….. Le ***Suivi de la signature.***

Article 2 :
« Le plagiat consiste à insérer dans tout travail, écrit ou oral, des formulations, phrases, passages, images en les faisant passer pour siens. Le plagiat est réalisé de la part de l'auteur du travail (devenu le plagiaire) par l'omission de la référence correcte aux textes ou aux idées d'autrui et à leur source »[1].

Article 3 :
Tout étudiant, tout stagiaire s'engage à encadrer par des guillemets tout texte ou partie de texte emprunté(e) ; et à faire figurer explicitement dans l'ensemble de ses travaux les références des sources de cet emprunt. Ce référencement doit permettre au lecteur et correcteur de vérifier l'exactitude des informations rapportées par consultation des sources utilisées.

Article 4 :
Le plagiaire s'expose aux procédures disciplinaires prévues au règlement intérieur de l'établissement de formation.
En application du Code de l'éducation[2] et du Code pénal[3], il s'expose également aux poursuites et peines pénales que la DRDJSCS Nouvelle-Aquitaine est en droit d'engager. Cette exposition vaut également pour tout complice du délit.

[1] Site Université de Genève http://www.unige.ch/ses/telecharger/unige/directive-PLAGIAT-19092011.pdf
[2] Article L. 331-3 du Code de l'éducation : « les fraudes commises dans les examens et les concours publics qui ont pour objet l'acquisition d'un diplôme délivré par l'Etat sont réprimées dans les conditions fixées par la loi du 23 décembre 1901 réprimant les fraudes dans les examens et concours publics ».
[3] Articles 121-6 et 121-7 du Code pénale.

REMERCIEMENTS

« Gant ar boan hag an amzer a-benn a bep tra e teuer »

« Avec de la peine et du temps on vient à bout de tout » (Proverbe breton)

Je tiens à remercier l'ensemble de l'équipe pédagogique de l'école d'Infirmier Anesthésiste du Centre Hospitalier Universitaire de POITIERS, pour leur bienveillance et leur accompagnement durant ces deux années d'études.

Pour leur temps consacré à m'aider en vue de l'élaboration de ce mémoire, j'adresse mes plus vifs remerciements au Pr DEBAENE et à Mme MERCIER ANNE.

Merci également à mes camarades de promotion pour leur humour et leur écoute.

Pour ses précieux conseils ainsi que son accueil au Centre Hospitalier Universitaire de NANTES, je tiens également à remercier chaleureusement Mme DESFRICHES-DORIA Nathalie ainsi que l'équipe de Radiologie Interventionnelle.

A mes Parents pour m'avoir permis de naviguer en eaux calmes durant ces deux années. Un merci ne suffirait pas.

Cédric, pour ton infinie patience.

Glossaire

ORL : Oto Rhino Laryngo

RI : Radiologie Interventionnelle

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

HAS : Haute Autorité de Santé

IRM : Imagerie par Résonnance Magnétique

JVHF : Jet Ventilation à Haute Fréquence

IOT : Intubation Oro-Trachéale

SFAR : Société Française d'Anesthésie et Réanimation

IADE : Infirmier Anesthésiste Diplômé d'Etat

MAR : Médecin Anesthésiste Réanimateur

FIO2 : Fraction Inspirée en Oxygène

Fr : Fréquence Respiratoire

Ti : Temps inspiratoire

PT : Pression de travail

PIP : Peak Inspiratory Pressure

PTE : Pause Télé-Expiratoire

CARORL : Club d'Anesthésie et Réanimation de Chirurgie ORL

VC : Ventilation Contrôlée

VS : Ventilation Spontanée

ASA : American Society of Anesthesiologists

PNI : Pression Non Invasive

VVP : Voie Veineuse Périphérique

AIVOC : Anesthésie Intra-Veineuse à Objectif de Concentration

VAS : Voies Aériennes Supérieures

FC : Fréquence Cardiaque

TA : Tension Artérielle

SpO2 : Saturation pulsée en oxygène

Etco2 : End Tidal CO2

SSPI : Salle de Surveillance Post Interventionnelle

IMC : Indice de Masse Corporelle

Table des figures

Figure n°1 : L'effet VENTURI.
Source internet : https://aide.spareka.fr/wp-content/uploads/2015/03/venturi.gif.

Figure n°2 : Circulation des flux en jet ventilation.
Source : Diaporama « La Jet Ventilation pour les nuls » BOURGAIN JL et CHOLLET-RIVIER M 13/06/2018.

Figure n° 3 : Répercussions de l'utilisation de la JVHF sur la compliance thoraco-pulmonaire en RI.
Source : Diaporama « La Jet Ventilation pour les nuls » BOURGAIN JL et CHOLLET-RIVIER M 13/06/2018.
file:///C:/Users/audre/Documents/m%C3%A9moire%20jet%20ventilation_documents_2019/diapo%20la%20jv%20pour%20les%20nuls%20.pdf .

Figure n°4 : Montage nantais.
Source : Diaporama « La Jet Ventilation pour les nuls » BOURGAIN JL et CHOLLET-RIVIER M 13/06/2018.

Figure n°5 : Montage pictavien.
Source : Photos prises par Mlle BOUDET Audrey.

Figure n°6 : Ecran de contrôle du MONSOON®.
Source : Photos prises par Mlle BOUDET Audrey.

Figure n°7 : Rapport d'activité en RI au CHU de NANTES.
Source : Rapports statistiques réalisés par Mme DESFRICHES-DORIA N, « JVHF en RI-Nathalie Doria IADE CHU de Nantes – SFAR 2019 ».

Figure n°8 : Rapport d'activité au CHU de POITIERS.
Source : Document EXCEL® gracieusement mis à disposition par le Pr DEBAENE.

Figure n°9 : Repère nantais.
Source : Photos prises par Mme DESFRICHES-DORIA N.

Figure n°10 : Montage nantais.
Source : Diaporama « La Jet Ventilation pour les nuls » BOURGAIN JL et CHOLLET-RIVIER M 13/06/2018.

Figure n°11 : Montage pictavien.
Source : Photos prises par Mlle BOUDET A.

Figure n°12: Proposition de check-List JVHF en RI au CHU de POITIERS.
Source : Travail réalisé par Mlle BOUDET A.

Table des matières

INTRODUCTION 1

1. Partie 1 : Justification de l'étude 3

1.1 Rappels techniques 3

1.1.1. Les interventions en RI 3

1.1.1.1 La radiofréquence 3

1.1.1.2 L'électroporation 4

1.1.1.3 La cryothérapie 4

1.1.1.4 Le « Micro-onde » 4

1.1.2. Les grands principes de la jet-ventilation 4

1.1.2.1 La dynamique des fluides 5

1.1.2.2 Les dispositifs utilisés en Jet Ventilation à Haute Fréquence en RI 7

1.2 Etat des lieux 9

2. PARTIE 2 : Méthodes 12

2.1 Type d'étude 12

2.2 Objectifs 12

2.3 Matériel et méthode 13

2.3.1 Population 13

2.3.2 Méthode 13

2.3.3 Traitement des données 13

2.3.4 Outil statistique 14

3. PARTIE 3 : Résultats 15

3.1 Séquence nantaise 15

3.2 Séquence pictavienne 18

3.3 Rapports d'activités 21

4. PARTIE 4 : Discussion 23

4.1 Hétérogénéité des pratiques et sécurité en anesthésie 23

4.1.1 Pluridisciplinarité et collaboration 23

4.1.2 Gestion des voies aériennes supérieures 24

4.1.2.1 Fixation et préparation rigoureuse 24

4.1.2.2 Des divergences dans les montages 25

4.1.2.3 Le contrôle de la capnométrie 25

4.1.2.4 L'insertion du cathéter de jet ventilation 26

4.1.2.5 Le contrôle du placement des dispositifs 26

4.1.3 Les protocoles médicamenteux 26
4.1.4 La traçabilité 27
4.2 Suggestions d'élaboration de nouveaux supports 27
4.3 Biais et difficultés 30
4.3.1 L'étude en multicentrique 30
4.3.2 La bibliographie 30
4.3.3 Les données recueillies 31
4.3.4 Les observations 31
CONCLUSION 32
BIBLIOGRAPHIE 33
ANNEXE 1 I

INTRODUCTION

Les prémices de cette technique[1], telle que nous la connaissons aujourd'hui, se font sentir dès le milieu des années 1950. A cette époque, de formidables avancées en techniques chirurgicales forcent l'anesthésie à faire preuve d'ingéniosité. La chirurgie des voies aériennes supérieures, imposait à ces deux disciplines de partager leur terrain d'exercice. Cette pratique de ventilation « non-conformiste », s'employait grâce à la création d'un bronchoscope équipé d'un système de ventilation. La manœuvre n'étant pas simple, bon nombre de patients n'étaient pas ventilés en continu durant la procédure.

En 1967, Douglas SANDER décrivit une technique permettant de ventiler sans interruption les patients. Un adapteur était directement raccordé à une conduite d'alimentation en oxygène. La mise en place d'un régulateur de pression ainsi que d'une valve marche/arrêt, permettait à l'anesthésiste d'avoir un contrôle sur la ventilation du patient. L'arrêt du flux rendait possible l'expiration passive des gaz, grâce à l'effet Venturi.

Les années 1970 offriront de nouvelles perspectives à cette pratique, devenant ainsi un mode de ventilation à part entière. Des cathéters étroits et rigides, pouvant s'utiliser indépendamment d'un bronchoscope en étant introduits à travers une sonde d'intubation, font alors leur apparition. En 1977, un ventilateur à commande contrôlée des fluides sera développé par KLAIN et SMITH. La jet ventilation à haute fréquence gagne en maniabilité et sécurité. Grâce à la chirurgie ORL, ce mode ventilatoire trouve peu à peu sa place au sein des blocs opératoires.

Une décennie plus tard, la jet ventilation manuelle à basse fréquence (MANUJET RAVUSSIN®) par cathétérisme trans-trachéal, sera intégrée comme mesure de sauvetage en cas d'intubation orotrachéale impossible.

En 2009, la Société SEBAC® met sur le marché un respirateur spécialement conçu pour l'exercice de la jet ventilation à haute fréquence. Le MONSOON® fit ses preuves au sein des blocs opératoires, permettant ainsi la propagation de cette technique alternative de ventilation. Le domaine de la Radiologie Interventionnelle ne va pas y rester insensible.

Encouragée par les Pouvoirs Publics, la dernière décennie sera le siège d'avancées considérables en matière de dépistage et de traitement des cancers. Grâce à « *l'effort collectif* [2] », de nouvelles réponses curatives seront à considérer. Le « plan cancer 2014-2019 » affirme la nécessité d'exploiter notre capacité à innover afin de combattre la maladie. Améliorer la qualité de vie et rendre ces techniques émergentes accessibles à tous.

Depuis 2015, une équipe du CHU de NANTES (44) du pôle de radiologie interventionnelle œuvre au développement de la jet ventilation à haute fréquence afin d'améliorer les procédures engagées par l'équipe de radiologie. Le CHU de POITIERS (86), tend également à élargir le champ des possibles au travers de ces pratiques innovantes. Des patients de la région pictavienne peuvent aujourd'hui en bénéficier grâce au concours du Pr DEBAENE et des médecins radiologues de l'Etablissement.

1. Partie 1 : Justification de l'étude

1.1 Rappels techniques

1.1.1. Les interventions en RI

Selon l'HAS[3], la radiologie interventionnelle « *recouvre l'ensemble des actes médicaux invasifs ayant pour but le diagnostic et/ou le traitement d'une pathologie et réalisés sous guidage et contrôle d'un moyen d'imagerie. Elle concerne différentes spécialités médicales (chirurgiens, radiologues, neuro-radiologues, cardiologues, gastro-entérologues…).* »

La RI est une pratique contemporaine plébiscitée par bon nombre de praticiens. Elle offre des possibilités de diagnostics et de traitements de lésions parfois inaccessibles mais également une réhabilitation fonctionnelle précoce des patients. Elle peut être réalisée soit par voie transcutanée, par ponction, par cathétérisme vasculaire mais également par les orifices naturels. En 2013, la Société Française de Radiologie recensait 500 000 interventions effectuées sous RI. La majeure partie de ces actes mini-invasifs reste à visée diagnostique (biopsies). Ces dernières années, les gestes thérapeutiques (ablations tumorales) émergent grâce au développement des techniques d'imageries et des dispositifs médicaux. En l'état actuel des connaissances, un panel relativement varié de procédures est disponible.

1.1.1.1 La radiofréquence

Cette technique repose sur une destruction des cellules malignes, métastatiques ou bénignes par voie percutanée. Une sonde de radiofréquence est placée au contact de la lésion propageant ainsi un courant électrique à haute fréquence[4]. Des tumeurs osseuses, pulmonaires, rénales, mais également hépatiques, peuvent être éliminées par destruction thermique, « thermo-ablation ». Cette procédure est radioguidée par échographie, scanner et plus rarement IRM.

1.1.1.2 L'électroporation

L'électroporation[5] irréversible est une ancienne technique mise au service du traitement des tumeurs hépatiques. Ce processus a pour objectif de créer une apoptose cellulaire par perforation de la membrane à l'aide d'un flux électrique. En d'autres termes, il s'agit de provoquer une mort cellulaire en perturbant l'équilibre cellulaire. L'un des principaux atout de cette technique reste la conservation des tissus et terminaisons nerveuses adjacents à la lésion ciblée.

1.1.1.3 La cryothérapie

Appartenant à la famille des thermothérapies, cette dernière a pour but de traiter les lésions par le froid (-80°c). A l'aide d'aiguilles positionnées dans la tumeur, l'opérateur va procéder à des phases de congélation (grâce à l'Argon) et de réchauffement (utilisation d'Hélium). Cette procédure mini-invasive reste indéniablement moins délétère pour les tissus environnants qu'une chirurgie. De plus, l'opérateur aura un meilleur contrôle radiologique de la zone traitée. Qui plus est, la destruction par le froid semble avoir des vertus antalgiques allant dans le sens d'une réhabilitation fonctionnelle rapide du patient.

1.1.1.4 Le « Micro-onde »

Outre son utilisation en cuisine, cette technique récente de thermo-ablation est mise au service du patient. Les ondes électromagnétiques provoquent une agitation moléculaire au sein de la tumeur ciblée. Cette nouvelle procédure permet d'atteindre plus rapidement de hautes températures (160°C à 180°C) que la technique de radio fréquence. Le temps de traitement en est considérablement raccourci.

1.1.2. Les grands principes de la jet-ventilation

La jet ventilation se définit comme un mode de ventilation à très haute vitesse d'un faible volume courant à travers une canule de petit calibre (13G à 16G). Des principes physiques permettent de comprendre les mécanismes en jeu dans l'échange des gaz et l'élimination du CO2.

1.1.2.1 La dynamique des fluides

En 1738, Daniel BERNOULLI découvre que lorsqu'un fluide à débit constant arrive dans un contenant plus petit, la vélocité de ce fluide sera augmentée. Cet effet est lié à la théorie de la conservation de la masse ou de LAVOISIER « *dans toute opération, il y a une égale quantité de matière avant et après l'opération* »[6]. Cette loi physique définit qu'une quantité de matière doit être délivrée en une unité de temps déterminée. Si celle-ci est contrainte de passer au travers d'un orifice de plus petit diamètre, la vitesse de délivrance de ce flux augmentera afin de délivrer l'ensemble de la matière en sortie.

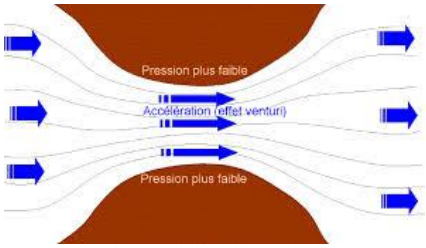


Figure n°1 : L'effet VENTURI

Giovanni Batista VENTURI prolonge les travaux de BERNOULLI en démontrant qu'un phénomène de dépression se forme là où les particules de matières sont accélérées. Par conséquent, une augmentation de la vélocité entraine une diminution de la pression.

L'air est une matière quasiment incompressible. En jet ventilation ce flux va devoir évoluer dans un injecteur de petit diamètre non compliant. La haute vélocité est expliquée entre autres par les phénomènes physiques détaillés précédemment.

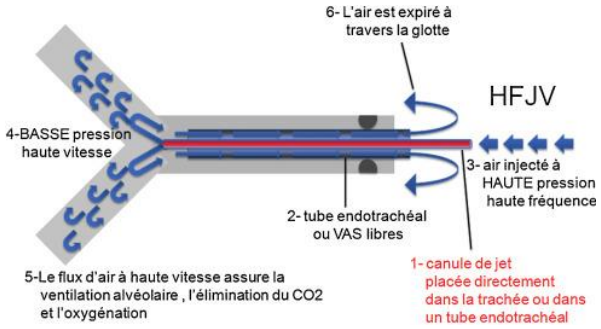


Figure n°2 : Circulation des flux en jet ventilation.

Comme indiqué sur le schéma figure n°2 lors de l'insufflation, le gaz injecté à fréquence élévée et haute pression traverse la canule. C'est ici qu'un effet Venturi peut être observé, transformant cette pression en énergie cinétique, la vélocité du gaz s'accroît alors. Les résistances des voies aériennes et la compliance pulmonaire sont des déterminants essentiels à la bonne oxygénation des alvéoles. A la sortie de la canule, une chute de pression est observée conjointement à une décroissance de la vitesse contre une augmentation des pressions trachéales. Par conséquent, une augmentation des résistances en aval de la canule est délétère, car susceptible d'entraîner un phénomène de barotraumatisme et d'altérer les échanges gazeux.

L'expiration s'effectue dès lors de manière passive sur le pourtour des voies aériennes supérieures. Le rapport inspiration/expiration, ainsi que la fréquence d'insufflation restent des déterminants majeurs à l'expiration suffisante du flux chargé en CO2.

La RI regroupe des actes à haut niveau d'expertise. Les techniques utilisées sont minutieuses et calibrées avec une extrême précision. Les interventions peuvent être menées sous anesthésie loco-régionale ou anesthésie générale. Les techniques utilisées et la localisation de certaines lésions nécessitent un repérage précis ne tolérant aucun mouvement de la part du patient ou de ses organes (cf. figure n°3 : « Répercussions de l'utilisation de la JVHF sur la compliance thoraco-pulmonaire en RI. »).

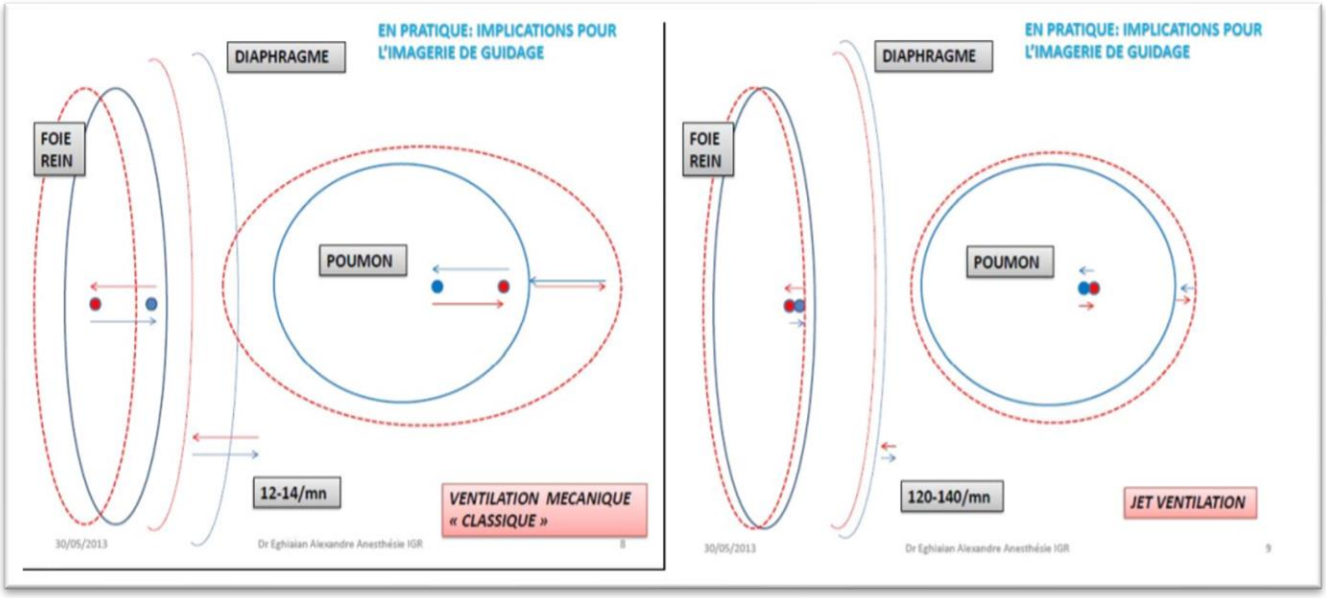


Figure n° 3: Répercussions de l'utilisation de la JVHF sur la compliance thoraco-pulmonaire en RI.

Qu'il soit sous ventilation spontanée ou ventilation artificielle, la précision commandée par ces nouvelles techniques est soumise aux mouvements respiratoires du sujet. Pour rappel, la compliance thoraco-pulmonaire est définie par une capacité à pouvoir modifier son volume intrapulmonaire en réponse à un différentiel de pression : Δvolume/Δpression. Il s'agit d'un système clos soumis à une mécanique ventilatoire active mettant en jeu des structures musculaires. A l'inspiration, la coupole diaphragmatique, les muscles inter-costaux, sterno-cleïdo-mastoïdiens et scalènes permettent d'étendre la cage thoracique. A l'expiration, ce sont les muscles intercostaux internes et de la région de l'abdomen (obliques et grand droit) qui assurent l'expulsion des gaz.

La jet ventilation à haute fréquence offre une parade ingénieuse afin d'immobiliser cette coupole diaphragmatique, cette dernière ayant des rapports anatomiques étroits avec des organes majeurs comme les poumons, le foie et les reins.

1.1.2.2 Les dispositifs utilisés en Jet Ventilation à Haute Fréquence en RI

Avec l'arrivée de nouveaux dispositifs sur le marché, la prise en charge du patient sous JVHF en RI allie efficacité et sécurité du patient.[7]
En chirurgie ORL, l'émergence de ces procédures doit répondre à un partage territorial des voies aériennes par le chirurgien et l'anesthésiste. En effet, la canule de JV étant d'un calibre (13G à 16G et d'une longueur d'environ 20cm) bien inférieur à celle d'une sonde d'intubation, la sphère ORL apparait dégagée aux yeux de l'opérateur. L'intervention gagne en confort mais également en sécurité. En RI, la problématique n'appartient plus au champ territorial mais à celui de la compliance pulmonaire. De ce fait, le patient sera préoxygéné et intubé de manière « conventionnelle » en début de procédure. De la pré-oxygénation au passage en JVHF, la ventilation mécanique sera effectuée grâce à un respirateur présent en salle de bloc opératoire. Les paramètres seront adaptés au sujet.

La sonde d'intubation en place, une canule double lumière de JV pourra y être insérée. Ce dispositif est équipé d'un mandrin permettant d'en faciliter l'insertion. L'orifice principal (embout bleu sur la figure ci-dessous), sera raccordé à l'arrivée de gaz frais, tandis que le second orifice (rouge) qualifié de canal accessoire, ou proximal, mesure la pression exercée dans les voies aériennes de manière continue.

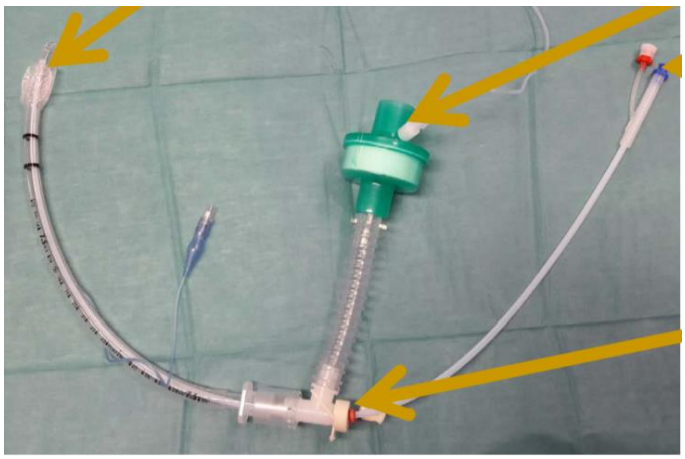


Figure n°4 : Montage nantais.



Figure n°5 : Montage pictavien.

Sur les photos qui vous sont présentées ci-dessus, une bague rouge doit attirer votre attention. Ce repère mobile est le garant du bon positionnement du cathéter double lumière. Elle permet de prendre les bons repères pour que la canule ne vienne pas dépasser de la sonde d'IOT. Bien qu'il s'agisse d'une canule souple, cette dernière pourrait entraîner des lésions trachéales (hémorragie, inflammation, œdèmes laryngés…).

Le monitorage de la capnométrie peut s'effectuer par la ligne d'aspiration reliée au filtre (vert) à l'embouchure entre canule de JV et sonde d'IOT. Cependant, cette mesure nécessite un arrêt de la ventilation par JVHF. Dès lors, le patient est soit mis en apnée, soit la ventilation s'effectuera grâce au respirateur « conventionnel ». Une troisième solution tient à l'utilisation de dispositifs transcutanés de mesure du CO2 (non utilisé à POITIERS ni à NANTES).

Le respirateur de JVHF apporte fiabilité et facilité de gestion des paramètres ventilatoires. Le modèle MONSOON®[8] rend possible la mesure continue de la pression régnant dans les voies aériennes. Pour plus de sécurité, il intègre également une interface d'alarmes avec des seuils pré-réglables par l'opérateur. Un mode « laser on/off » est également intégré, ajustant une FiO2 au minimum inférieur à 40% pour tous les gestes impliquant l'utilisation du laser dans les voies aériennes. Un système d'humidification et de réchauffement des flux peut être rajouté au respirateur.



Figure n°6 : Ecran de contrôle du MONSOON® (POITIERS)

Comme nous pouvons le voir sur la figure ci-dessus, l'écran de contrôle reporte les réglages commandés par l'opérateur : fréquence respiratoire (Fr 12-150/min), temps inspiratoire (Ti en %), pression de travail (PT de 0,7 à 1,8 mbar), fraction inspirée en oxygène (FiO2 21% à 100%), gaz auxiliaire (Aux), taux d'humidification délivré (Humidité). Les paramètres reportés dans les cases de couleur bleu clair, indiquent les limites de pression. La « *Peak inspiratory pressure* » (PIP en mbar) représente le plus haut niveau de pression appliquée dans les poumons en fin d'insufflation (de 0 à 100 mbar). Le second paramètre indique la « *pause pressure* » ou *« pause télé-expiratoire »* (PP ou PTE de 0 à 100 mbar), c'est -à-dire la pression résiduelle dans la canule. Si celle-ci dépasse le seuil réglé par l'opérateur, l'insufflation cesse immédiatement. Les valeurs mesurées appliquées au patient sont reportées sur l'encadré grisé de l'écran de contrôle.

1.2 Etat des lieux

La jet ventilation est admise depuis de nombreuses années comme un dispositif d'oxygénation de sauvetage. Lors de la dernière actualisation par la conférence d'experts de la SFAR du 29/06/2017 portant sur les recommandations de 2006 au sujet de *« l'intubation difficile et l'extubation en anesthésie chez l'adulte »*, il est réaffirmé que *« La priorité absolue de ces recommandations est le*

maintien de l'oxygénation du patient en toutes circonstances. Ce point n'a pas évolué au cours du temps et demeure l'objectif ultime de ces algorithmes quelle que soit la provenance ou la période d'élaboration de la recommandation [98–102] »[9]. La JV manuelle grâce au dispositif *Manujet®* appartient à l'algorithme de l'intubation difficile [10].

Malgré la reconnaissance de la JV manuelle, la JVHF souffre d'un manque de recommandations, la cloisonnant à un état de pratique alternative et sous-exploitée par les anesthésistes-réanimateurs.

Le 15 mai 2009, dans le but de promouvoir son utilisation en chirurgie ORL et maxillo-faciale, le Club d'Anesthésie et Réanimation de Chirurgie ORL (CARORL) a présenté en assemblée plénière un guide d'utilisation de la jet ventilation [11]. Sur la base de recherches bibliographiques, ces experts dressent une synthèse des pratiques et indications. Ils affirment que le choix d'un matériel dédié à la JV est garant du risque de complications et d'évènements indésirables tel que le barotraumatisme. La nécessité de se former et de pratiquer cette technique est soulignée par ces auteurs.

Au fur et à mesure de l'élaboration de ce travail, la recherche bibliographique fait état d'une littérature spécialisée peu abondante mais de plus en plus productive au cours de ces dernières années. Quelques travaux de recherches ont été menés autour de la JVHF. Ces publications sont en grande majorité de type descriptive et observationnelle menées sur des petits groupes de patients. Cependant, ces lectures restent très intéressantes allant dans le sens de le promotion de la JVHF. Peu de complications per et post-opératoires en relation avec ce mode de ventilation ont été rapportées.

Les protocoles MAPAR de 2019 [12], véritable recueil des bonnes pratiques d'anesthésie-réanimation, proposent néanmoins un guide de la JVHF en ORL. Ces deux pages traitent des indications (la RI n'est pas mentionnée), limites, contre-indications, réglages du respirateur MONSOON®, des caractéristiques du cathéter, de l'anesthésie pour JVHF et des complications éventuelles.

L'intronisation de la JVHF en RI est une pratique récente, qui n'a pas encore fait l'objet d'un consensus en termes de praticité au niveau national. La place qui lui est dévolue est le fruit de la

collaboration entre radiologie et anesthésie. L'objectif 3 du plan cancer 2014-2019 « *Accompagner les évolutions technologiques et thérapeutiques* » [13], encourage le développement de la radiologie interventionnelle. Techniques de pointes et pratiques anesthésiques évoluent afin de garantir l'accès à ces nouveaux traitements moins invasifs. Il revient aux établissements hospitaliers de mettre en place une politique et une stratégie favorisant l'instauration de ces traitements émergeants.

Par le retour d'expérience de la part des professionnels et les processus de formation amorcés par certains centres hospitaliers, travaux de recherches et publications enrichiront la littérature scientifique dans les années à venir.

2. PARTIE 2 : Méthodes

Au cours d'un stage au bloc opératoire de chirurgie ORL, j'ai pu observer pour la première fois l'utilisation de la JVHF. Mon intérêt pour cette technique a été attisé lors de mes réflexions pour trouver un sujet de travail d'initiation à la recherche.

2.1 Type d'étude

Il s'agit d'une étude descriptive et observationnelle menée en multicentrique sur le CHU de POITIERS (86) et celui de NANTES (44). Ce travail vise à aboutir à une analyse comparée des pratiques en JVHF sur deux centres hospitaliers pour le même type de procédure en RI.

2.2 Objectifs

Objectif principal :

Dresser un état des lieux des pratiques en jet ventilation à haute fréquence en radiologie interventionnelle sur deux centres hospitaliers français.

Objectifs secondaires :

- Dresser un premier bilan statistique apportant une vision globale sur l'activité de jet ventilation en radiologie interventionnelle.
- Proposer la mise en place de support d'utilisation et de traçabilité de la jet ventilation en RI au CHU de POITIERS. Les données collectées pouvant être utilisées à des fins statistiques et futurs travaux de recherche.

2.3 Matériel et méthode

2.3.1 Population

Les observations des pratiques professionnelles ont été réalisées au sein des blocs de RI auprès des Infirmiers Anesthésistes Diplômés d'Etat et des Médecins Anesthésistes Réanimateurs formés à la JVHF. Les procédures observées sont fréquemment réalisées au sein de ces Etablissements. Dans le cadre de mon étude, il s'agit d'une procédure d'électroporation d'une lésion cancéreuse pancréatique ainsi que d'une procédure de radiofréquence hépatique.

2.3.2 Méthode

Ce travail a débuté par l'observation de procédures de JVHF en Radiologie Interventionnelle, soutenue par une prise de notes et de photographies sur place afin d'étayer mon propos. Une première rédaction des séquences de manière brute avec le plus haut niveau de fidélité possible a été réalisée très rapidement après mes venues en RI. Dans un second temps, une grille d'observation a été élaborée afin de synthétiser les séquences et de n'en retirer que l'essentiel.

Des recherches bibliographiques mais également sur les recommandations en vigueur ont été effectuées en amont des observations.

2.3.3 Traitement des données

La conceptualisation d'une grille d'observation a été réalisée afin de recueillir de manière exhaustive les observations d'un événement isolé. Un outil de ce type va permettre de mettre en avant les différences significatives entre les procédures observées sans aucun jugement de valeur.

Il s'agit d'un cadre conceptuel s'appuyant sur des grands thèmes offrant aux lecteurs une lecture plus simple et moins « romancée » de séquences d'observations.

2.3.4 Outil statistique

Afin de dresser un rapport d'activité pour répondre à l'un des objectifs secondaires de ce travail, l'usage des statistiques est apparu indispensable. Il s'agit d'une utilisation simple des données recueillies grâce à un tableur EXCEL®. Un histogramme permet de visualiser la répartition des procédures effectuées par année sur la totalité de la population. Il s'agit de statistiques descriptives mettant en lumière des variables qualitatives.

3. PARTIE 3 : Résultats

JVHF VC VS

3.1 Séquence nantaise

Lieux : Centre Hospitalier Universitaire de NANTES. Radiologie interventionnelle.

Intervention : Radiofréquence sur micro-nodules hépatiques.

Patient : Un homme de 67 ans, ASA III.

Thèmes	Données observées	« Notions-clefs »
Accueil	Décubitus dorsal sur la table du scanner. Check-list. Monitorage : PNI, saturomètre, scope 3 branches, pose d'une VVP.	Pluridisciplinarité Confort Monitorage non invasif Abord veineux
Induction	Pré-oxygénation par l'IADE. Le MAR injecte les médicaments. 2nd VVP posée par le MAR.	2 acteurs Collaboration
Protocole médicamenteux : Sufentanil®, Propofol®, Atracurium®, Ketamine®. Relais AIVOC Propofol® et titration de Sufentanil®.		
Prise en charge des voies aériennes supérieures	IOT par l'IADE sonde non armée taille 8. Fixation rigoureuse. Auscultation pulmonaire bilatérale par le MAR. Passage en VC.	Sécurité Auscultation pulmonaire Manœuvre de recrutement alvéolaires n°1

	Manœuvre de recrutement	
Déconnection temporaire du circuit filtre		
Jet ventilation	Introduction du cathéter de JV dans la sonde oro-trachéale par l'IADE. Bague rouge au seuil du raccord annelé. Retrait du mandrin souple. Connection au circuit de JV et au circuit filtre.	Vigilance Fixation Double connexion
Installation	Sonde thermométrique œsophagienne introduite par la canule de Guedel®. Bras placés au-dessus de la tête. Mise en place des géloses et billots. Couverture chauffante jusqu'au pelvis. Test de l'avancée et du recul de la table.	Pluridisciplinarité : anesthésie, manipulateurs radio et radiologue (4 acteurs) Intégrité VVP et VAS Vigilance Réchauffement

Vérification par l'imagerie du bon positionnement de la sonde d'intubation ainsi que de la sonde de jet ventilation.

Constantes : 63 FC, 122/78 TA, 96% SpO2, 35mmHg Etco2, 36,6°C

JVHF	Paramètres du Monsoon® : Ti 50%, PT 2,2, FR 120, FiO2 60% Réglages effectués par l'IADE.

Procédure radiologique	Repérage des lésions à traiter. 10 minutes.	Communication pluridisciplinaire
Arrêt de la JVHF en accord avec l'équipe de radiologie. Reprise d'une VC sur la circuit filtre. Constantes : 90% SpO2, 33mmHg Etco2, 36,0°C. TA et FC stables. Reprise de la JVHF.		Contrôle capnométrie Baisse de la température Baisse EtCo2 Chute Spo2
Procédure chirurgicale	Mise en place du champ opératoire.	Nombreux allers-retours entre le SAS et la salle du scanner
Traçabilité	Par l'IADE de façon manuscrite et informatique. (Cf. annexe n°4)	Par intermittence Manuscrite Informatisée (PEGASE®)
Traitement par radiofréquence d'une durée de 10 minutes environs Contrôle par un scanner injecté		
Fin de procédure	Ablation du cathéter de JV. Manœuvre de recrutement alvéolaires n°2. Contrôle de l'élimination des curares. Sortie SSPI intubé en VS.	Communication Manœuvre de recrutement alvéolaires n°2
Constantes : EtCO2 : 33mmHg, SpO2 : 96%, 36,0°C.		

3.2 Séquence pictavienne

Lieux : Centre Hospitalier Universitaire de POITIERS. Radiologie interventionnelle.

Intervention : électroporation sur lésion pancréatique.

Patient : Une femme de 53 ans ASA II.

Thèmes	Données observées	« Notions-clefs »
Accueil	Décubitus dorsal sur la table du scanner. Draps chauds. Check-list. Monitorage : PNI, saturomètre, scope 3 branches, pose d'une VVP.	Pluridisciplinarité Confort Monitorage non invasif Abord veineux
Induction	Pré-oxygénation par l'interne. Le MAR injecte les médicaments. L'IADE prépare le monsoon®, connexion des tubulures.	3 acteurs Collaboration Anticipation
Protocole médicamenteux : Sufentanil®, Propofol® en AIVOC, Rocuronium®. Titration de Sufentanil® et de Rocuronium® durant la procédure d'électroporation.		
Prise en charge des voies aériennes supérieures #1	Laryngoscopie débutée par l'interne, au vu des difficultés l'IADE reprend la main. Mandrin d'ESCHMAN utilisé. Sonde non armée taille 7. Fixation rigoureuse. Auscultation pulmonaire bilatérale par l'interne.	Sécurité Difficultés d'intubation Auscultation pulmonaire n°1

	Passage en VC.	
Installation	Interne à la tête. Mobilisation de la patiente. Glissement vers le bas de la table. Bras placés au-dessus de la tête. Protection du visage. Mise en place des géloses et billots. Sonde urinaire posée par l'interne. Draps jusqu'au pelvis. Test de l'avancée et du recul de la table.	Pluridisciplinarité : 5 acteurs Intégrité VVP et VAS Vigilance Protection du visage Sonde urinaire

Constantes : 80 FC, 110/97 TA, 100% SpO2, 38mmHg Etco2.

Déconnexion temporaire du circuit filtre.

Prise en charge des voies aériennes supérieures #2	Introduction du cathéter de JV par l'interne, à travers la pièce en T puis dans la sonde oro-trachéale. Retrait du mandrin souple. Fixation avec du sparadrap. Connection au circuit de JV.	Vigilance Fixation rigoureuse Pièce en T

JVHF	Paramètres du Monsoon® : Ti 30%, PT 1,2, FR 120, FiO2 65% Réglages effectués par le MAR. Auscultation pulmonaire bilatérale par l'interne n°2.

Procédure radiologique	Repérage des lésions à traiter.	Communication pluridisciplinaire
Procédure chirurgicale	Mise en place du champ opératoire. Positionnement des aiguilles. Echoguidage. 20 minutes.	Nombreux allers-retours entre le SAS et la salle du scanner.

Traitement par électroporation d'une durée de 50 minutes

Retrait des aiguilles en fin de procédure

Contrôle par un scanner injecté

Fin de procédure	Ablation du cathéter de JV. Reconnexion du patient au circuit filtre. Contrôle de l'élimination des curares. Draps chauds. Extubation par l'interne. Sortie SSPI.	Communication Elimination des médicaments Extubation en salle

Constantes : 90 FC, 100/70 TA, 100% SpO2, 34mmHg Etco2.

Traçabilité	Par l'IADE de façon manuscrite sur la pancarte d'anesthésie.	Par intermittence Manuscrite

3.3 Rapports d'activités

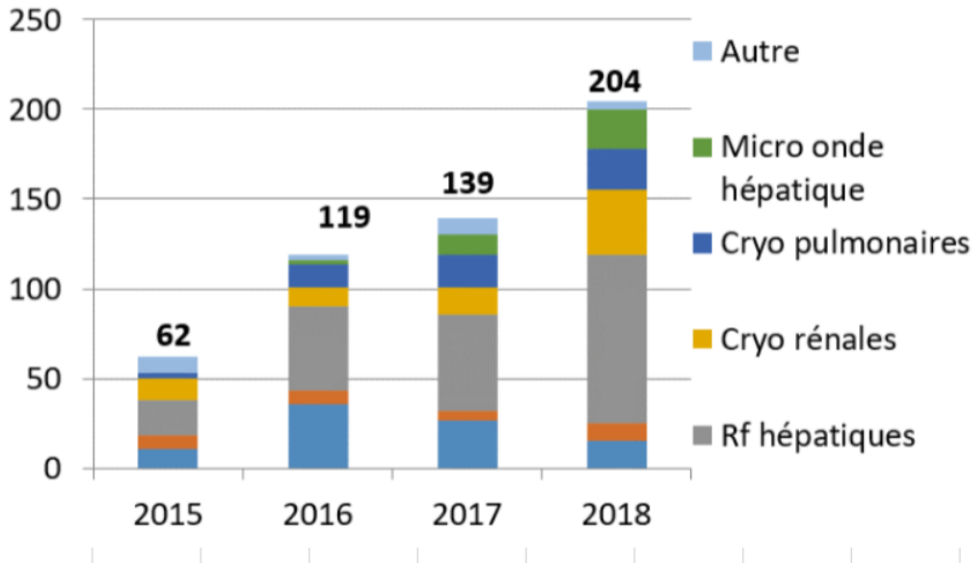


Figure n°7 : Rapport d'activité en RI au CHU de NANTES .

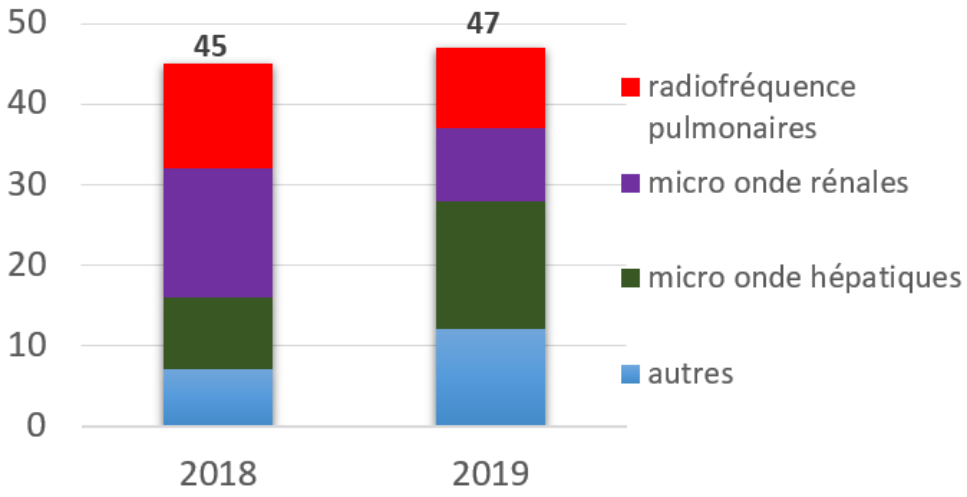


Figure n°8 : Rapport d'activité au CHU de POITIERS

Ces deux histogrammes ont pour objet de faire un état des lieux récent de l'activité en JVHF en RI sur deux Centres Hospitaliers. Certes, il s'agit de deux CHU de taille non comparable avec une activité de base en RI à l'échelle de leurs activités respectives. Toutefois, eu égard à l'histogramme concernant NANTES, l'activité de JVHF en RI semble avoir de beaux jours devant elle. Le nombre de procédures a été multiplié par environ 3,5 depuis 2015. La progression est moindre pour POITIERS, les créneaux réservés à ce type de procédures sont pour l'instant restreints et dépendants de la présence d'une équipe anesthésique et radiologique formée. Le nombre d'interventions sur 2018 et 2019 reste néanmoins stable.

Les interventions portent sur des organes cibles (foie, poumons et reins) similaires. C'est au niveau hépatique et rénal que s'opèrent la majorité des interventions que ce soit à NANTES ou POITIERS. Les techniques de RI divergent. En effet, la radiofréquence pulmonaire constitue l'une des interventions fréquemment utilisée dans le Poitou. Les cryothérapies pulmonaire et rénale sont présentes sur ¼ des interventions en RI nantaise. Il ne s'agit que d'un constat, sachant que ces procédures sont radiologues dépendantes et fonction des compétences des opérateurs.

4. PARTIE 4 : Discussion

4.1 Hétérogénéité des pratiques et sécurité en anesthésie

Les tableaux d'observations amènent à une lecture simplifiée des séquences. Ce travail effectué en amont met en lumière des similitudes mais également des différences de pratiques professionnelles.

4.1.1 Pluridisciplinarité et collaboration

Un travail pluridisciplinaire entre anesthésie et radiologie revêt une importance capitale dans les séquences observées. Cette similitude indéniable amène une cohérence dans la pratique ainsi qu'une prise en charge optimale du patient. La collaboration est présente au bloc opératoire de façon plus ou moins perceptible. Il semblerait qu'en RI, l'empreinte d'une entente entre les acteurs soit plus ancrée dans les pratiques.

La communication entre les équipes est omniprésente de la mise en conformité de la salle d'intervention à la sortie du patient. La check-List « *sécurité du patient au bloc opératoire* » est effectuée de manière croisée et conjointe conformément aux dispositions légales mises en place par l'HAS depuis 2010. Il faut plusieurs paires de bras et d'yeux afin d'installer le patient après l'induction. Les manipulateurs en électroradiologie médicale sont indispensables lors de cette étape, l'équipe d'anesthésie reste très attentive à l'intégrité des dispositifs (VVP, Sonde d'intubation, cathéter de JV) et du corps du patient (compressions, étirements, cisaillements).

L'hypothèse que l'utilisation de la JVHF promeut la collaboration est incontestable. Cette technique de ventilation et de prise en charge des voies aériennes s'est réinventée afin de placer l'opérateur dans de meilleures conditions de travail.

4.1.2 Gestion des voies aériennes supérieures

L'étape de pré-oxygénation manuelle au masque est effectuée de manière similaire soit par l'IADE soit par l'interne en anesthésie. Le contrôle des voies aériennes par une sonde d'intubation oro-trachéale non armée est pratiqué de manière plus ou moins aisée dans les situations décrites.

4.1.2.1 Fixation et préparation rigoureuse

La fixation de la sonde d'intubation et du cathéter de JVHF est objectivement une étape très importante à laquelle l'équipe d'anesthésie est très attentive. Malgré des différences quant au montage du système de JV, une fixation ultra rigoureuse est menée par l'acteur à la tête du patient. La « fameuse » bague rouge, présente sur le cathéter de JV, est un jalon mobile pouvant être immobilisé par un sparadrap et confirmé par un repère tracée à l'aide d'un marqueur (cf. figures ci-dessous). L'objectif commun étant de garantir une insertion adéquate du cathéter dans la sonde d'intubation. Que ce soit à POITIERS ou à NANTES, les repérages sont effectués avant l'induction du patient lors de la préparation du plateau d'intubation.



Figure n°9 : Repère nantais.

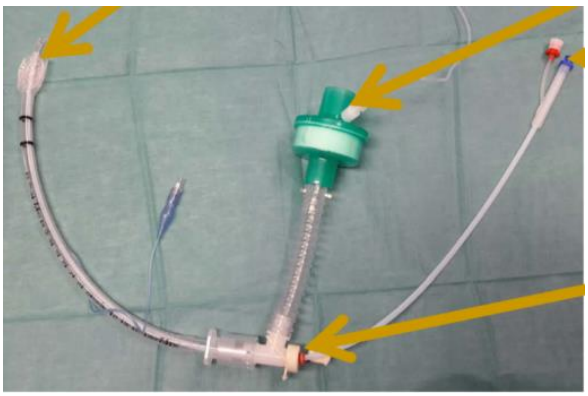


Figure n°10 : Montage nantais.



Figure n°11 : Montage pictavien.

4.1.2.2 Des divergences dans les montages

Il est très instructif de constater que les montages et raccords au circuit de JVHF et circuits filtres sont différents tout en garantissant un haut niveau de sécurité.

Le choix en RI à NANTES est de connecter un raccord annelé à la pièce en T. En effet, ce montage permet d'opérer une bascule très rapide sur le circuit filtre conventionnel. Ce choix a sans doute été motivé par la phase de contrôle de capnométrie effectuée après le repérage scanner des lésions à traiter (cf. grille d'observation nantaise).

Au CHU de POITIERS, la stratégie est quelque peu différente, l'équipe opère un montage simple sans double connexion. Un tel assemblage garantit tout autant un niveau de sécurité adéquat. L'éviction d'un poids et de raccords supplémentaires peut être justifiée afin de limiter tout risque d'extubation ou de déplacement accidentel de la sonde.

4.1.2.3 Le contrôle de la capnométrie

Étant donné les constations faites au fur et à mesure des procédures réalisées en RI au CHU de POITIERS, il a été fait le choix de ne pas arrêter la JVHF afin de contrôler la capnométrie une fois que celle-ci a démarré. Une sensible perte de quelques points d'EtCO2 dès le démarrage de la JVHF est effectivement observée dans les deux séquences sans aucune modification des paramétrages du Monsoon®. Pour rappel, les données recueillies font état d'une perte de deux points d'EtCO2 pour le patient nantais (35 mmHg → 33 mmHg) et de trois points pour la patiente pictavienne (38 mmHg → 35 mmHg). Eu égard à la technique même de JVHF, il n'est pas inconvenant de constater une « sur-ventilation » des patients. En effet, du fait de pressions d'insufflations basses (PT 1,2 bar à POITIERS et 2,2 bar à NANTES) l'on doit imposer au patient une fréquence respiratoire très haute (120 mvts/min), afin de se prémunir de tout risque hypoxique. Le paramétrage de la FiO2 reste en conformité avec une ventilation protectrice (FiO2 à 65% pour POITIERS et 60% pour NANTES). L'équipe d'anesthésie reste très attentive à la SpO2 du patient. Lors des deux séquences observées, les patients avaient des saturations équivalentes avant et après la séquence de JVHF (100% en RI à POITIERS et 96% en RI à NANTES).

4.1.2.4 L'insertion du cathéter de jet ventilation

Les grilles d'observations révèlent des divergences chronologiques quant à l'insertion du cathéter de JVHF, dues entre autres par l'adjonction ou non du raccord annelé. Une double connexion (raccord en T) permet au patient d'être ventilé en VC même en présence du cathéter de JV dans la sonde d'IOT.

Lors de la séquence observée à NANTES, une première manœuvre de recrutement alvéolaires par paliers est démarrée après l'intubation oro-trachéale. Une déconnection au circuit filtre est alors nécessaire pour introduire le cathéter de JV. Le patient est temporairement placé en VC par le biais du raccord annelé abouché à la pièce en T.

L'équipe de POITIERS finalise l'installation complète du patient sur la table du scanner avant d'introduire le cathéter de JV. Une fois celui-ci en place, la JVHF est débutée sans interruption jusqu'à la fin de la procédure. Le circuit filtre est totalement déconnecté.

4.1.2.5 Le contrôle du placement des dispositifs

Une auscultation pulmonaire bilatérale est effectuée après la procédure d'intubation oro-trachéale de manière systématique. Toutefois, des différences entre les deux Centres sont à noter. L'équipe nantaise va procéder, en plus de l'auscultation pulmonaire bilatérale, à un contrôle par l'imagerie du bon placement de la sonde d'IOT et du cathéter de JV. Ce contrôle visuel accorde le démarrage de la JVHF.

Outre une surveillance étroite des données cliniques et paracliniques du patient, l'équipe pictavienne procède à une seconde auscultation pulmonaire bilatérale après le démarrage de la JVHF. Cet examen est garant du bon placement du cathéter de JVHF.

4.1.3 Les protocoles médicamenteux

Le protocole médicamenteux de narcose, d'analgésie et de curarisation utilisé lors de ces séquences reste sensiblement différent dans le choix des molécules. Toutefois, l'état général du patient, le type de procédure et la durée de l'intervention le sont tout autant. L'entretien de la

narcose par l'utilisation du propofol en AIVOC est commune aux deux observations. L'utilisation de gaz halogénés est rendue techniquement impossible lors de la technique de JVHF.

4.1.4 La traçabilité

Cette traçabilité s'opère bien de manière continue dans les deux Centres. Malgré toute la rigueur apportée à la surveillance des patients par les professionnels, une différence quant aux supports utilisés pour la traçabilité est constatée.

Au CHU de NANTES, outre une traçabilité informatique (logiciel PEGASE®), une Check-List (cf. annexe n°4) manuscrite a été mise en place afin d'aider à la traçabilité lors de procédures de JVHF en RI. Il s'agit d'un véritable recueil de données utilisé comme un support pour l'IADE mais également à des fins de recherche pour la promotion et la valorisation de la JVHF en RI. Cet outil tient en une seule page. Le type d'intervention et des informations sur le patient sont à renseigner (classe ASA, IMC et affections pulmonaires). S'ensuit une succession chronologique d'étapes à valider allant de la calibration du cathéter de JV dans la sonde d'intubation, en passant par le contrôle de son placement grâce à l'imagerie jusqu'à la fin de procédure. Les deux manœuvres de recrutements alvéolaires ainsi que les données de capnométries sont à tracer.

A POITIERS, seule la pancarte d'anesthésie traditionnelle est remplie de manière continue et manuscrite par l'IADE et/ou le MAR.

4.2 Suggestions d'élaboration de nouveaux supports

Afin d'établir une relation entre ce travail d'observation des pratiques et la réalité du terrain, la conceptualisation d'une check-list pourrait être un support utile aux professionnels. En dépit du fait que les procédures de JVHF garantissent une sécurité optimale aux patients dans ces deux CHU, un tel support a pour vocation de guider entre autres les IADE, les internes, mais également

les MAR désireux de se former à la JVHF. De surcroît, ces données recueillies pourraient être utilisables afin d'aboutir à des travaux de recherches sur le comportement des patients sous ce mode de ventilation atypique.

Largement inspiré du modèle conçu à NANTES (annexe n°4), il s'agira d'élaborer une fiche simple respectant une chronologie adaptée à la pratique du CHU de POITIERS. Elle doit pouvoir être renseignée rapidement et facilement par le professionnel. Le prototype devant être soumis à validation est incorporé ci-après.

Check-list JVHF en Radiologie Interventionnelle

Etiquette patient

Date : .../.../.... MAR : ..... IADE : .....

Indication : RF ☐ micro-onde ☐ électroporation ☐

Autre : .....

Organe(s) cible(s) : rein ☐ foie ☐ poumon ☐

Autre(s) : .....

Installation : DD ☐ DV ☐ DLD ☐ DLG ☐

Procédure :

a. Calibration du KT de JV ☐
b. Bague rouge sécurisée ☐
c. Déconnection circuit filtre ☐
d. Fixation KT de JV ☐
e. Auscultation pulmonaire bilat ☐

Paramètres du Monsoon® : PT : ..... Bar

Fr : .....mvts/mn

FiO2 : ..... %

Le patient :

Taille (cm) : ..... Poids (kg) ..... ASA : ...

Antécédent respiratoire :

SAS appareillé ☐

Synd obstructif ☐
Synd restrictif ☐ Mixte ☐

Constantes :

SpO2 en AA : ..... %

Température n°1 : ..... °C
(Post induction immédiat)

Température n°2 : ..... °C
(Post ablation immédiate du KT de JV)

Intubation :

Taille SI : .....

Cormack : .....

	Ventilation	Capnométrie (mmHg)	SpO2 (%)
Heure :	VC		
	JVHF		
Heure :	VC, VSAI ou VS		
	EXTUBATION		

Commentaires et EI éventuels :

Figure n°12: Proposition de check-List JVHF en RI au CHU de POITIERS

Un outil de traçabilité informatique peut également être proposé. En anesthésie, le bloc opératoire du CHU de POITIERS travaille avec le logiciel DIANE®. Son installation au bloc de RI, ainsi que la création d'une saisie multiple Jet Ventilation, pourraient être incorporées à l'interface de ce logiciel. De ce fait, les constantes sont continuellement enregistrées, les médicaments et des commentaires sur la procédure sont aisément traçables.

4.3 Biais et difficultés

La crise sanitaire n'a pas été sans conséquence sur l'élaboration de ce travail. Ayant fait l'objet d'une réquisition sur la base du volontariat en service de réanimation COVID-1, mon temps a largement été consacré à la prise en charge de ces patients.

4.3.1 L'étude en multicentrique

Une étude multicentrique engageant à devoir se déplacer (et 232km nous séparent de NANTES …) la crise sanitaire de la COVID-19 a entravé les projets de rencontres prévues entre les équipes de NANTES et de POITIERS. Ceci étant, j'ai pu venir en RI à NANTES par deux fois avant le confinement. Le temps imparti et l'exigence de la formation d'IADE m'ont contrainte à ne sélectionner que deux centres universitaires pour construire ce mémoire.

4.3.2 La bibliographie

Les recherches bibliographiques sont pauvres du fait d'un manque significatif de recommandations et publications en la matière. Il s'agit d'une pratique nouvelle dans sa forme

contemporaine. D'où mon choix d'opter pour un état des lieux des procédures et des pratiques sur la base d'observations.

4.3.3 Les données recueillies

Peu de données patients sont exploitables au CHU de POITIERS, s'expliquant entre autres par l'inexistence d'une interface informatisée ou de check-list de JVHF en RI permettant de tracer la procédure de jet ventilation. D'autre part, les heures passées aux archives médicales ont été peu fructueuses, du fait de dossiers d'anesthésie introuvables ou de données manquantes. Dans l'impasse d'un point de vue données chiffrées et exploitables (tel que relevé de capnométrie, température…), nous nous sommes tournés vers l'établissement d'un rapport d'activité et l'élaboration d'une check-list en vue d'une analyse future plus approfondie de la pratique de JVHF en RI.

Un recueil de données élaboré et aimablement partagé par le Pr DEBAENE m'a permis de dresser le rapport d'activité de POITIERS. Toutefois, il s'agit d'une pratique récemment exploitée en tant que telle, les données collectées ne remontent pas avant le 04/01/2018. Il sera très intéressant de continuer cette traçabilité pour suivre l'évolution de la JVHF en RI ainsi que le nombre de patients qui auront pu bénéficier de ces traitements émergents.

4.3.4 Les observations

Electroporation et radiofréquence sont deux procédures différentes, étant donné la technique opératoire mais surtout la durée de l'intervention. Les deux patients pris en charge n'ont pas les mêmes antécédents. En effet, ces différences auraient pu biaiser une discussion autour des dispositifs qui équipent le patient. Toutefois, la mise en place de la sonde thermométrique (NANTES) et de la sonde urinaire (POITIERS) a été constatée et justifiée par la prise en charge du patient.

CONCLUSION

Ce mode de ventilation atypique au service de nouvelles techniques de traitements semble enclin à devenir une « pratique de routine » au sein de certaines unités. Offrir de nouvelles solutions de soins, moins invasives, permettant une réhabilitation post-opératoire rapide, est un grand projet soutenu par les instances gouvernementales. Garantir une offre équitablement répartie sur tout le territoire national est un autre défi.

Bien que les pratiques professionnelles divergent sur plusieurs paramètres, la JVHF est une pratique garantissant un haut niveau de sécurité au patient. Grâce notamment à la mise sur le marché de respirateurs et dispositifs dédiés.

Il convient d'insister sur l'importance de la formation des professionnels médicaux et paramédicaux afin d'introduire ou faire perdurer la JVHF en RI.

Sans nul doute de nombreux sujets d'études fleuriront dans la littérature scientifique ces prochaines années. La JVHF en RI a le « vent en poupe », portée par des équipes motivées et actives.

BIBLIOGRAPHIE

[1] EVANS E, BIRO P, BEDFORTH N. «Jet ventilation » Continuing Education in Anaesthesia Critical Care and Pain, volume 7, issue 1, February 2007, pages 2-5.

[2] « Plan cancer 2014-2019 » file:///C:/Users/audre/Documents/mémoire%20jet%20ventilation_documents_2019/Plan_cancer_2014-2019-PNRT%20(1).pdf page n°3. Consulté le 22/01/2020.

[3] https://www.norimagerie.com/radiofrequence.html Consulté le 27/04/2020.

[4] « HAS » http://www.has-sante.fr Consulté le 24/04/2020.

[5] J.-P. TASU, G. VESSEL, G. HERPE, J.-P. RICHER, S. BOUCECBI, S. VELASCO, M. CARRETIER, B. DEBAENE, D. TOUGERON. « Électroporation irréversible du cancer du pancréas » 05/12/2016. Doi :10.1016/j.jradio.2016.10.004.

[6] LAVOISIER « Traiter élémentaire de chimie » 1789 Pages 140-141.

[7] CHOLLET-RIVIERE M, BOURGAIN J-L « La jet ventilation pour les nuls ». Anesth réanim 2015. file:///C:/Users/audre/Documents/m%C3%A9moire%20jet%20ventilation_documents_2019/diapo%20la%20jv%20pour%20les%20nuls%20.pdf Consulté le 23/04/2020.

[8] Site commerçant Société SEBAC. https://www.vyaire.com/sites/default/files/2019-05/monsoon-III-brochure.pdf Consulté le 05/05/2020.

[9] LANGERON O , BOURGAIN J-L, FRANCON D, AMOUR J , BAILLARD C, BOUROCHE G, CHOLLET-RIVIER M, LENFANT F, PLAUD B, SCHOETTKER P, FLETCHER D, VELLY L, NOUETTE-GAULAI K. https://sfar.org/wp-content/uploads/2017/09/RFE-ANREA-Intubation-difficile-et-extubation-en-anesthesie-chez-l-adulte.pdf Consulté le 05/05/2020.

[10] https://reanesth.chu-bordeaux.fr/Formation-initiale/Dossiers-Cliniques/2011/Jet-ventilation/2011-nov-Jet-ventilation.pdf/ Consulté le 05/05/2020.

[11] Club d'anesthésie et réanimation en ORL. https://carorl.net/IMG/pdf_jet-ventilation.pdf. Consulté le 05/05/2020.

[12] Protocoles MAPAR 2019. Département d'anesthésie-réanimation de BICETRE 15ème édition. Pages 266-267.

[13] Plan cancer 2014-2019. file:///C:/Users/audre/Downloads/Plan_cancer_2014-2019-PNRT.pdf. Page 41. Consulté le 03/05/2020.

ANNEXE 1

Check-List JVHF en RI au CHU de NANTES

Check-list Jet Ventilation Haute Fréquence en RI

Etiquette patient

Date :
☐ RF ☐ Micro-onde ☐ Cryo
☐ Pulmonaire ☐ Hépatique ☐ Rénale
Installation : ☐ DD ☐ DL ☐ DV

Poids : Taille : Score ASA :
Insuffisance respiratoire chronique sévère : ☐ Oui ☐ Non
Si oui ☐ Obstructive ☐ Restrictive ☐ Mixte
☐ SAS appareillé ☐ O2 dépendance
Saturation de base AA :
Intubation OT avec sonde N° ☐ 6 ☐ 6,5 ☐ 7 ☐ 7,5 ☐ 8

1 ☐ Calibrer le Kt de jet dans la SI



2 ☐ Placer la bague rouge et tracer le repère au marqueur



3 ☐ Mettre le KT et le raccord annelé en attente



Ventilation contrôlée (KT en place)

4 ☐ Repérage radiologique du KT et de la sonde d'intubation
5 ☐ Manœuvre de recrutement (capacité vitale)
6 ☐ Relevé données : PCrête : PPlateau : Peep : VT :

Lancement de la JVHF

7 ☐ Réglage du respirateur de JVHF PT: FR : FiO2 :
8 ☐ Débit de gaz frais à 1l/min 9 ☐ Valve APL à 0
10 ☐ Passage en ventilation contrôlée après le repérage tumoral pour vérifier la capnie

Tout changement de paramètres entraîne un décalage d'image : toujours informer le radiologue

	Début	Fin	Durée
Capnie			
Capnie			

Fin de procédure

11 ☐ Manœuvre de recrutement (capacité vitale)
Pneumothorax ☐ non ☐ exsufflé ☐ drainé ☐ abstention thérapeutique

Ecole d'Infirmier(e)s Anesthésistes Diplômé(e)s d'Etat

UE 7 - MEMOIRE PROFESSIONNEL

En vue de l'obtention du diplôme d'Etat d'Infirmier Anesthésiste

2018-2020

La jet ventilation à haute fréquence en radiologie interventionnelle

Contexte : La JVHF, ancienne méthode alternative de ventilation fait peau neuve dans un contexte de développement des traitements par radiologie interventionnelle. Le « plan cancer 2014-2019 » promeut l'émergence de ces nouvelles techniques moins invasives permettant une réhabilitation fonctionnelle plus rapide. Il s'agit d'une pratique récente peu pourvue en littérature et recommandation par les sociétés savantes.

L'objectif principal est de dresser un état des lieux des pratiques en jet ventilation à haute fréquence en radiologie interventionnelle sur deux centres hospitaliers français (POITIERS et NANTES).

Quant aux objectifs secondaires, il s'agit dans un premier temps d'élaborer un rapport d'activité de la jet ventilation en radiologie interventionnelle. Puis dans un second temps, de proposer des supports de traçabilités et « check-list » exploitables au CHU de POITIERS. Cette traçabilité pourrait être exploitée à des fins de recherches futures.

Intervention : Il s'agit d'une évaluation des pratiques professionnelles effectuée en multicentrique sur les CHU de POITIERS et de NANTES. Sur la base d'observations menées puis décryptées à l'aide de tableaux d'observations.

Résultats : Des divergences de pratiques sont observables aussi bien dans le montage du dispositif que dans la traçabilité per-opératoire. Toutefois, les équipes observées font preuve d'un haut niveau de professionnalisme quant à la surveillance et la mise en sécurité du patient. Les rapports d'activité montrent que les interventions proposées en RI sous JVHF divergents d'un centre à l'autre. Une croissance de l'activité de JVHF est plus marquée au CHU de NANTES qu'au CHU de POITIERS. Toutefois, les tendances sur ces deux centres vont à l'expansion de cette activité.

Conclusion : Ce mode de ventilation alternatif tend à devenir une pratique de routine dans certains CHU. La mise en place de procédures et « check-list » offre une aide ainsi qu'un recueil de données exploitables pour de futures travaux de recherche.

Mots clés : Jet Ventilation à Haute Fréquence/Radiologie Interventionnelle/Sécurité/Pluridisciplinarité

Auteur : Mlle Audrey BOUDET.

Directeur de mémoire : Pr Bertrand DEBAENE.

Ecole d'Infirmier(e)s Anesthésistes Diplômé(e)s d'Etat

PROFESSIONAL DISSERTATION

To obtain the National Diploma in Anaesthetic Nursing

2018-2020

High Frequency Jet Ventilation in Interventional Radiology

JVHF, an old alternative method of ventilation, is getting a makeover in the context of the development of interventional radiology treatments. « Plan Cancer 2014-2019 » promotes the emergence of these new techniques, less invasive, allowing a much faster functional rehabilitation. It is a relatively young practice, poorly documented with scientific essays or recommendations from learned societies.

The main purpose is to establish the full picture of High Frequency Jet Ventilation in Interventional Radiology among two University Hospitals (POITIERS and NANTES).

As for the secondary objectives, the aim is to draw up a progress report on the High Frequency Jet Ventilators in Interventional Radiology, in a first instance. Then, subsequently, to offer tracking supports and checklists devices can be used at the POITIERS University Hospital. This traceability could then be used in future research.

This is a multi-center assessment of profesionnal pratices carried out in the POITIERS and NANTES University Hospitals. Based on observations made and then decrypted using observation tables.

Divergences in practice can be observed in both the installation of the device and the per-operative traceability. Despite this, the team observed demonstrate a high level of professionalism regarding the patient monitoring and safety. Activity reports show that interventions available in IR under HFJV differ from a center to another. A more pronounced use of HFJV can be seen at the NANTES University Hospital than at the POITIERS University Hospital. However, the current trends in these two centers demonstrate a real will to expand this pratice.

Conclusion : This alternative kind of ventilation tends to become a routine practice in some CHU. The implementation of procedures and checklists offers assistance as well as a collection of actionable data for future research.

Keywords : High Frequency Jet Ventilation / Interventional Radiology / Safety / Multidisciplinarity

Author : Miss Audrey BOUDET.

Supervisor : Pr Bertrand DEBAENE.