



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2022

Thèse N° 272

Prévention des complications pulmonaires post-opératoires : Enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateurs marocains

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 29/09/2022

PAR

Mr. EL BAHJA Saad

Né le 23/11/1993 à Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS

Complications pulmonaires postopératoires – stratégie de prévention

JURY

Mr. T.ABOU EL HASSAN

Professeur d'Anesthésie – Réanimation

PRESIDENT

Mr. Y.AISSAOUI

Professeur d'Anesthésie – Réanimation

RAPPORTEUR

Mr. Y. MOUAFFAK

Professeur d'Anesthésie – Réanimation

Mr. A.BELHADJ

Professeur d'Anesthésie – Réanimation

Mr. H.FENNANE

Professeur de Chirurgie thoracique

JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



صدق الله العظيم

Serment d'Hippocrate

Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.

Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception. Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948



LISTE DES PROFESSEURS



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyens Honoraires

: Pr. BadieAzzaman MEHADJI
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRARATION

Doyen

: Pr Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux affaires pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Vice doyen chargé de la Pharmacie

: Pr. Said ZOUHAIR

Secrétaire Général

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato-orthopédie	ELOMRANI Abdelhamid	Radiothérapie
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anésthésie-réanimation	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie-obstétrique	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	FAKHRI Anass	Histologie-embryologie cytogénétique
ADALI Imane	Psychiatrie	FOURAJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ADMOU Brahim	Immunologie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique	GHOUNDALE Omar	Urologie
AISSAOUI Younes	Anésthésie-réanimation	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie-obstétrique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT SAB Imane	Pédiatrie	JALAL Hicham	Radiologie
ALJ Soumaya	Radiologie	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique
AMAL Said	Dermatologie	KHALLOUKI Mohammed	Anésthésie- réanimation
AMINE Mohamed	Epidemiologie clinique	KHATOURI Ali	Cardiologie
AMMAR Haddou	Oto-rhino-laryngologie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AMRO Lamyae	Pneumo-phtisiologie	KISSANI Najib	Neurologie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	KRATI Khadija	Gastro-entérologie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie-virologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie-obstétrique	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie

ATMANE El Mehdi	Radiologie	LAKMICH Mohamed Amine	Urologie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie-obstétrique	LOUHAB Nissrine	Neurologie
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie générale
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato-orthopédie
BENALI Abdeslam	Psychiatrie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MAOULAININE Fadl mrahbrou	Pédiatrie
BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie générale	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENHIMA Mohamed Amine	Traumato-orthopédie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie- réanimation
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo-phtisiologie	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUFID Kamal	Urologie
BENZAROUËL Dounia	Cardiologie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo-phtisiologie	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie-obstétrique	MSOUGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie-chimie	NAJEB Youssef	Traumato-orthopédie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio-vasculaire	NARJIS Youssef	Chirurgie générale
BOURRAHOÛAT Aïcha	Pédiatrie	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
BOURROUS Monir	Pédiatrie	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
BSISS Mohammed Aziz	Biophysique	OUBAHA Sofia	Physiologie
CHAFIK Rachid	Traumato-orthopédie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHAKOUR Mohammed	Hématologie	QACIF Hassan	Médecine interne
CHELLAK Laila	Biochimie-chimie	QAMOÛSS Youssef	Anesthésie- réanimation
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RADA Noureddine	Pédiatrie
DAHAMI Zakaria	Urologie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique

DAROUASSI Youssef	Oto-rhino-laryngologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino- laryngologie
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anésthésie-réanimation	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anésthésie- réanimation
ELAMRANI Moulay Driss	Anatomie	SAMLANI Zouhour	Gastro-entérologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SARF Ismail	Urologie
EL BARNI Rachid	Chirurgie générale	SORAA Nabila	Microbiologie- virologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	TAZI Mohamed Illias	Hématologie clinique
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	YOUNOUS Said	Anésthésie- réanimation
EL HAOURY Hanane	Traumato-orthopédie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie- virologie
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZIADI Amra	Anésthésie- réanimation
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZOUHAIR Said	Microbiologie
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZYANI Mohammad	Médecine interne
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques		

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDOU Abdessamad	Chirurgie Cardio- vasculaire	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie-embryologie- cytogénétique
ABIR Badreddine	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	JANAH Hicham	Pneumo-phtisiologie
ADARMOUCH Latifa	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	KADDOURI Said	Médecine interne
AIT BATAHAR Salma	Pneumo-phtisiologie	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
ALAOUI Hassan	Anésthésie-réanimation	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
ALJALIL Abdelfattah	Oto-rhino-laryngologie	MARGAD Omar	Traumato-orthopédie
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	MESSAOUDI Redouane	Ophtalmologie
ARSALANE Adil	Chirurgie thoracique	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-rhino-laryngologie

ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BELBACHIR Anass	Anatomie pathologique	NADER Youssef	Traumato-orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie-réanimation	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie réparatrice et plastique
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	RHARRASSI Issam	Anatomie pathologique
CHRAA Mohamed	Physiologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL HAOUATI Rachid	Chirurgie Cardio- vasculaire	SEDDIKI Rachid	Anesthésie-réanimation
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie-virologie	SERGHINI Issam	Anesthésie-réanimation
EL MEZOUARI El Mostafa	Parasitologie-mycologie	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
ESSADI Ismail	Oncologie médicale	ZARROUKI Youssef	Anesthésie-réanimation
GHAZI Mirieme	Rhumatologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie thoracique
HAMMOUNE Nabil	Radiologie		

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
AABBASSI Bouchra	Psychiatrie	EL JADI Hamza	Endocrinologie et maladies métaboliques
ABALLA Najoua	Chirurgie pédiatrique	EL-QADIRY Rabiyy	Pédiatrie
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle	FASSI FIHRI Mohamed jawad	Chirurgie générale
ABOUDOURIB Maryem	Dermatologie	FDIL Naima	Chimie de coordination bio- organique
ABOULMAKARIM Siham	Biochimie	FENANE Hicham	Chirurgie thoracique
ACHKOUN Abdessalam	Anatomie	GEBRATI Lhoucine	Chimie physique
AHBALA Tariq	Chirurgie générale	HAJHOUI Farouk	Neurochirurgie
AIT ERRAMI Adil	Gastro-entérologie	HAJJI Fouad	Urologie
AKKA Rachid	Gastro-entérologie	HAMRI Asma	Chirurgie Générale
AMINE Abdellah	Cardiologie	HAZIME Raja	Immunologie
ARROB Adil	Chirurgie réparatrice et plastique	IDALENE Malika	Maladies infectieuses
AZAMI Mohamed Amine	Anatomie pathologique	KHALLIKANE Said	Anesthésie-réanimation
AZIZ Zakaria	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	LACHHAB Zineb	Pharmacognosie
AZIZI Mounia	Néphrologie	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Hématologie clinique
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	LAHMINE Widad	Pédiatrie
BABA Hicham	Chirurgie générale	LAMRANI HANCI Asmae	Microbiologie- virologie
BELARBI Marouane	Néphrologie	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie

			environnementale
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	JALLAL Hamid	Cardiologie
BELGHMAIDI Sarah	Ophthalmologie	MAOUJOUND Omar	Néphrologie
BELLASRI Salah	Radiologie	MEFTAH Azzelarab	Endocrinologie et maladies métaboliques
BENAMEUR Yassir	Médecine nucléaire	MILOUDI Mouhcine	Microbiologie-virologie
BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	MOUGUI Ahmed	Rhumatologie
BENCHAFAI Ilias	Oto- rhino- laryngologie	MOULINE Souhail	Microbiologie-virologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie	NASSIH Houda	Pédiatrie
BENYASS Youssef	Traumatologie-orthopédie	OUERIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
BENZALIM Meriam	Radiologie	OUMERZOUK Jawad	Neurologie
BOUHAMIDI Ahmed	Dermatologie	RAGGABI Amine	Neurologie
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
CHAHBI Zakaria	Maladies infectieuses	REBAHI Houssam	Anesthésie-réanimation
CHEGGOUR Mouna	Biochimie	RHEZALI Manal	Anesthésie-réanimation
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	ROUKHSI Redouane	Radiologie
CHETTATI Mariam	Néphrologie	SAHRAOUI Houssam Eddine	Anesthésie-réanimation
DAMI Abdallah	Médecine légale	SALLAHI Hicham	Traumatologie- orthopédie
DARFAOUI Mouna	Radiothérapie	SAYAGH Sanae	Hématologie
DOUIREK Fouzia	Anesthésie réanimation	SBAAI Mohammed	Parasitologie-mycologie
DOULHOUSNE Hassan	Radiologie	SBAI Asma	Informatique
EL-AKHIRI Mohammed	Oto- rhino- laryngologie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL AMIRI Moulay Ahmed	Chimie de coordination bio-organique	SIRBOU Rachid	Médecine d'urgence et de catastrophe
ELATIQI Oumkeltoum	Chirurgie réparatrice et plastique	SLIOUI Badr	Radiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	WARDA Karima	Microbiologie
EL FADLI Mohammed	Oncologie médicale	YAHYAOUI Hicham	Hématologie
EL FAKIRI Karima	Pédiatrie	YANISSE Siham	Pharmacie galénique
EL GAMRANI Younes	Gastro-entérologie	ZBITOU Mohamed Anas	Cardiologie
EL HAKKOUNI Awatif	Parasitologie-mycologie	ZIRAOUI Oualid	Chimie thérapeutique
ELJAMILI Mohammed	Cardiologie	ZOUITA Btissam	Radiologie
EL KHASSOUI Amine	Chirurgie pédiatrique	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio- vasculaire
ELOUARDI Youssef	Anesthésie-réanimation		

Liste Arrêtée Le 03/03/2022



DÉDICACES



Ce moment est l'occasion d'adresser mes remerciements et ma reconnaissance et de dédier cette thèse à...



Tout d'abord à ALLAH

Le tout puissant et miséricordieux, qui m'a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

Qui m'a inspirée et guidée dans le bon chemin, Je lui dois ce que je suis devenue.

Louanges et remerciements pour sa clémence et sa miséricorde.

الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي بِنِعْمَتِهِ تَتِمُّ الصَّالِحَاتُ

À ma très chère maman ♥

À ma très chère mère Latifa Benyous, à la plus douce et la plus merveilleuse de toutes les mamans. Tu m'as donné la vie et l'envie de vivre, les plus précieux de tous les cadeaux. Tu incarnes la bonté, le bonheur et la tendresse. Aucune parole ne peut être dite à sa juste valeur pour exprimer mon amour et mon attachement à toi. Tu m'as toujours donné de ton temps, de ton énergie, de ton cœur et de ton amour. Puisse Dieu, tout puissant, te préserver du mal, te combler de santé, de bonheur et te procurer longue vie afin que je puisse te combler à mon tour.

À ma grande sœur MARRIA

Aucune dédicace ne peut exprimer la profondeur des sentiments fraternels et d'amour, d'attachement que j'éprouve à ton égard. Je te dédie ce travail en témoignage de ma profonde affection et en souvenirs de notre indéfectible union. Puisse dieu te protéger, garder et renforcer notre fraternité.

À mon grand frère RACHID

Quoi que je dise, je ne saurais exprimer l'amour et la tendresse que j'ai pour toi. Merci infiniment pour ton soutien, ton aide et ta générosité qui ont été pour moi une source de courage et de confiance. Tu m'as toujours soutenu tout au long de mon parcours. Tu es mon exemple à suivre, je te dédie ce travail en témoignage de l'amour et des liens qui nous unissent. Puisse Dieu le tout-puissant te préserver du mal, te combler de santé et de bonheur, et te tracer le chemin que tu souhaites.

À mon petit neveu Jibril

J'espère pouvoir te servir d'un bon exemple. Puisse nos liens se pérenniser et consolider encore. Puisse ce travail témoigner de mon attachement et de mon amour envers toi.

À ma chère Niamat

Depuis que je t'ai connu, tu n'as cessé de me soutenir et de m'épauler. Tu me voulais toujours le meilleur. Tu ne m'as procuré que confiance et stabilité. Tu as partagé avec moi les meilleurs moments de ma vie, aux moments les plus difficiles, tu étais toujours à mes côtés, Je te remercie de ne m'avoir jamais déçu. Je remercie le bon dieu qui a croisé nos chemins.

À la mémoire de ma tante Fatna

J'aurais tant aimé que tu sois présente. Que ton âme repose en paix, Que Dieu tout puissant t'accorde sa clémence et sa miséricorde.

À toute ma famille, mes oncles, mes tantes, mes cousins et cousines Aucun langage ne saurait exprimer mon respect et ma considération pour vos encouragements. Je vous dédie ce travail en reconnaissance de l'amour que vous m'offrez quotidiennement et votre bonté exceptionnelle. Que Dieu le tout-puissant vous garde et vous procure santé et bonheur.

À mes amis d'enfance et de toujours Mamoun, Mehdi, Saad, Ali, Marouane, En témoignage de l'amitié qui nous unit, des expériences qu'on a vécues, des souvenirs de tous les moments que nous avons passés ensemble, je vous dédie ce travail en vous souhaitant une vie pleine de bonheur et de prospérité.

À mes chers amis et collègues que la médecine m'a offerts : Anas et Abdelah Je vous dédie ce travail en témoignage de ma reconnaissance et de mon respect. Merci pour tous les moments formidables qu'on a partagés.

À tous ceux ou celles qui me sont cher(e)s et que j'ai omis involontairement de citer.



REMERCIEMENTS



A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DE THESE
MONSIEUR T.ABOU AL HASSAN
PROFESSEUR D'anesthésie-réanimation

Qui m'a fait l'honneur en acceptant de présider le jury de cette thèse. J'ai eu le privilège de profiter de votre enseignement et innombrables qualités humaines durant mon passage au bloc des urgences RAZI en tant que résident du service. J'espère être digne de votre confiance, et à la hauteur des défis relevés au quotidien sous votre haute bienveillance. Que ces lignes puissent témoigner de mon grand respect, ma très haute considération et ma profonde reconnaissance.

A NOTRE MAITRE ET RAPPORTEUR DE THESE
MONSIEUR Y.AISSAOUI
PROFESSEUR D'anesthésie-réanimation

Permettez-moi de vous remercier du fin fond de mon cœur pour la bienveillance, la gentillesse et la spontanéité avec lesquelles vous avez accepté de diriger ce travail. Travailler sous votre direction durant mon internat était un réel honneur. Vos qualités scientifiques, pédagogiques et votre intarissable bonté m'inspirent beaucoup d'admiration et de respect. Vous êtes un exemple à suivre. Veuillez trouver ici le témoignage de ma gratitude et ma reconnaissance les plus sincères.

A NOTRE MAITRE ET JUGE DE THESE
MONSIEUR Y.MOUAFFAK
PROFESSEUR D'anesthésie-réanimation

Je suis particulièrement touché par l'enthousiasme avec lequel vous avez accepté de siéger parmi notre honorable jury. Votre parcours professionnel, votre compétence incontestable, votre charisme et vos qualités humaines font de vous un grand professeur et m'inspirent une grande admiration. Permettez-moi, Cher Maître, de vous exprimer notre profond respect et notre sincère gratitude.

A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE
MONSIEUR A. BELHADJ
PROFESSEUR D'anesthésie-réanimation

Permettez-moi de vous remercier sincèrement pour votre présence, patience, et enseignement tout au long de mon dernier stage d'internat. Les 6 mois que j'ai eu l'immense honneur de passer dans votre service furent des plus instructifs. Votre gentillesse, bienveillance et générosité sont une intarissable source de motivation pour le dépassement de soi. Veuillez accepter l'expression de mon respect le plus profond.

A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE
MONSIEUR H. FENNANE
PROFESSEUR De chirurgie thoracique

Je suis infiniment sensible à l'honneur que vous m'avez fait en acceptant de siéger parmi notre jury de thèse. Je tiens à exprimer ma profonde gratitude pour votre bienveillance et votre simplicité avec lesquelles vous m'avez accueilli. Veuillez trouver ici, cher Maître, le témoignage de ma grande estime et de ma sincère reconnaissance.



ABBREVIATIONS



Liste des abréviations :

CPP	: complications pulmonaires postopératoires
ASA	: American Society of Anesthesiology
ARISCAT	: Assess Respiratory Risk in Surgical Patients in Catalonia
LASVEGAS	: Local Assessment of Ventilatory Management during General Anesthesia for Surgery
MAR	: médecin anesthésiste réanimateur
SpO2	: saturation pulsée en oxygène
FiO2	: fraction inspirée en oxygène
Vt	: volume courant
PEP	: pression expiratoire positive
MRA	: manœuvre de recrutement alvéolaire
CPAP	: continuous positive airway pressure
VNI	: ventilation non invasive
ALR	: anesthésie locorégionale
AG	: anesthésie générale
ORL	: oto-rhino-laryngologie
CPA	: consultation pré-anesthésique
BPCO	: broncho-pneumopathie chronique obstructive
PIT	: poids idéal théorique
RAAC	: récupération accélérée après chirurgie
ESA	: European Society of Anesthesiology
ESICM	: European Society of Intensive Care Medicine

CCV	: complication cardiovasculaire
CRF	: capacité résiduelle fonctionnelle
TOF	: train of four
PTC	: post tetanic count
DBS	: double burst stimulation
ALI	: acute lung injury
ZEEP	: zero end-expiratory pressure
ETT	: échographie transthoracique
PICCO	: pulse index continuous cardiac output
SSPI	: sale de surveillance post-interventionnelle
CV	: capacité vitale
AI	: aide inspiratoire
ERAS	: enhanced recovery after surgery
HAS	: Haute autorité de santé



PLAN



INTRODUCTION

MATERIELS ET METHODES

I. Type d'étude :.....	- 5 -
II. Critères de sélection des professionnels de santé impliqués :.....	- 5 -
1. Critères d'inclusion :	- 5 -
2. Critères d'exclusion :.....	- 5 -
III. Considérations éthiques :.....	- 5 -
IV. Questionnaire :	- 6 -
1. Élaboration du questionnaire :.....	- 6 -
2. Diffusion du questionnaire :.....	- 7 -
V. Analyse statistique :.....	- 7 -

Résultats

I. Nombre de médecins anesthésistes réanimateurs participant / taux de réponse au questionnaire :.....	- 9 -
II. Spécialités chirurgicales prises en charge :.....	- 10 -
III. Prévalence des complications pulmonaires postopératoires selon les MAR participants à l'enquête :.....	- 11 -
IV. Données de la phase préopératoire :.....	- 12 -
1. Evaluation du risque de survenue des complications pulmonaires postopératoire : -	12 -
2. Moyens d'évaluation du risque de survenue des CPP :.....	- 13 -
3. Moyens de prévention des CPP en période préopératoire :	- 15 -
V. Données de la phase peropératoire :	- 19 -
1. Choix de la technique d'anesthésie :.....	- 19 -
2. Association d'une anesthésie locorégionale (ALR) à l'anesthésie générale :.....	- 20 -
3. Monitoring de la curarisation peropératoire :.....	- 21 -
4. Ventilation mécanique peropératoire :.....	- 22 -
5. Monitoring de la pression plateau et/ou pression motrice :.....	- 30 -
6. Chirurgie :	- 30 -
7. Fluides et équilibre thermique :.....	- 32 -

8.	Curare et décurarisation :	- 33 -
VI.	Données de la phase postopératoire :	- 35 -
1.	Extubation :	- 35 -
2.	Administration d'oxygène en salle de surveillance postopératoire :	- 35 -
3.	Kinésithérapie postopératoire :	- 36 -
4.	Ventilation non invasive prophylactique en postopératoire :	- 37 -
VII.	Programme de récupération accéléré après chirurgie (RAAC) :	- 38 -

Discussion :

I.	Principaux résultats de l'étude :	- 40 -
II.	Généralités :	- 41 -
1.	Définitions et prévalence des CPP :	- 41 -
2.	Morbidités et mortalité des CPP :	- 45 -
III.	Phase préopératoire :	- 46 -
1.	Moyens d'estimation du risque de survenue des CPP :	- 46 -
2.	Optimisation de la fonction respiratoire en préopératoire :	- 51 -
3.	Technique chirurgicale et utilisation des drains et sondes gastriques :	- 53 -
IV.	Phase peropératoire :	- 54 -
1.	Technique anesthésique :	- 54 -
2.	Monitoring de la curarisation :	- 55 -
3.	Ventilation peropératoire :	- 59 -
4.	Gestion des fluides en peropératoire :	- 71 -
5.	Monitoring de la température en peropératoire:	- 72 -
6.	Curarisation résiduelle :	- 74 -
7.	Extubation :	- 77 -
V.	Phase postopératoire:	- 79 -
1.	Analgésie postopératoire :	- 79 -
2.	Objectif de SpO2 en SSPI :	- 80 -
3.	Optimisation de la fonction respiratoire en postopératoire :	- 81 -
VI.	Programme de récupération accéléré après chirurgie (RAAC):	- 84 -

Conclusion :

Annexes

Résumés

Bibliographie



INTRODUCTION



Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

Les complications pulmonaires postopératoires CPP contribuent de façon importante au risque chirurgical et anesthésique. Elles sont plus fréquentes que les complications cardiaques [1], alors que les connaissances relatives à leurs facteurs de risque, moyens de prévention et de prise en charge sont plus imparfaites. Parmi les difficultés qui peuvent expliquer cet état, est le caractère non uniforme des définitions proposées et la nature multifactorielle des causes pouvant contribuer à la survenue de ces complications.

Ceci a conduit les experts à organiser un consensus international en 2018 [2], afin de proposer une définition uniforme des CPP. Cette nouvelle définition inclut des entités ayant des mécanismes physiopathologiques communs, à savoir: le collapsus pulmonaire et la contamination des voies aériennes, pendant la période périopératoire.

Les CPP ont été donc définies comme une entité composite comprenant [2] :

1. Atélectasies postopératoires : détectée par tomodensitométrie ou radiographie pulmonaire
2. Pneumonies infectieuses : en utilisant les critères des Centers for Disease and Control (CDC).
3. Inhalation pulmonaire : la présence de contexte clinique clair associé à des preuves radiologiques d'inhalation.
4. Insuffisance respiratoire aiguë postopératoire : incluant la nécessité d'une ventilation mécanique postopératoire (invasive ou non) ou la survenue d'un (syndrome de détresse respiratoire aigu (SDRA) selon la définition de Berlin [2].

Les CPP représentent une source importante de morbidité, d'augmentation de la durée d'hospitalisation et de mortalité. Elles sont responsables de coûts de santé supplémentaires significatifs. Les stratégies visant à réduire l'incidence des CPP reposent essentiellement sur l'identification des patients à risques à l'aide de scores de risque généraux ou spécifiques aux CPP (ASA, ARISCAT), l'optimisation de la fonction respiratoire en préopératoire (sevrage

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

tabagique, entraînement des muscles respiratoires...), le choix des protocoles anesthésiques, et chirurgicaux optimaux, la ventilation mécanique protectrice peropératoire, l'analgésie postopératoire efficace et une physiothérapie respiratoire active.

L'absence de données épidémiologiques, de recommandations, ou de stratégies nationales visant à prévenir les CPP a motivé l'élaboration de cette enquête. L'objectif de cette étude était d'établir un état des lieux des pratiques des médecins anesthésistes réanimateurs (MAR) marocains quant à la prévention des complications pulmonaires postopératoires (CPP).



MATÉRIELS ET MÉTHODES



I. Type d'étude :

Il s'agit d'une étude de type transversal sous forme de questionnaire adressé via internet aux médecins anesthésistes réanimateurs (MAR) marocains. Elle s'est déroulée entre octobre 2021 et décembre 2021.

II. Critères de sélection des professionnels de santé impliqués :

1. Critères d'inclusion :

Cette enquête a concerné les MAR marocains exerçant en anesthésie et soins périopératoire.

2. Critères d'exclusion :

Ont été exclus :

- Les MAR exerçant une activité de soins autre que l'anesthésie et la médecine périopératoire (exemple MAR exerçant en réanimation, aux urgences).
- Les MAR n'ayant pas encore obtenu leurs diplômes de spécialité (résidents en anesthésie réanimation).

III. Considérations éthiques :

Une information claire a été donnée aux médecins répondant au questionnaire concernant les objectifs de l'étude, le temps nécessaire au remplissage du questionnaire et le traitement des données recueillies. L'anonymat a été respecté lors du traitement des informations recueillies. La réponse au questionnaire et l'envoi du questionnaire par les médecins a été considérée comme un consentement à participer à l'étude. L'accord du comité d'éthique n'a pas été jugé nécessaire.

IV. Questionnaire :

1. Élaboration du questionnaire :

Le questionnaire a été élaboré sur la plateforme informatique GoogleForm®.

Il a été subdivisé en 8 sections :

- 1- Les caractéristiques sociodémographiques des MAR : âge, sexe, lieu d'exercice, nombre d'années d'expérience professionnelle, spécialités chirurgicales prises en charge et prévalence des CPP estimé par les MAR questionnés.
- 2- La phase préopératoire : évaluation du risque de CPP, utilisation de scores de prédiction du risque de CPP, mesure de la SpO₂ préopératoire, les procédures de préparation des patients à risques (kinésithérapie, spirométrie incitative...), le sevrage tabagique et évaluation de l'état nutritionnel.
- 3- La phase peropératoire : technique anesthésique et analgésique utilisées, ainsi que le monitoring de la curarisation peropératoire.
- 4- La ventilation mécanique peropératoire : réglage du volume courant, de la pression expiratoire positive PEP, la fraction inspirée en oxygène FiO₂, l'utilisation des manœuvres de recrutement alvéolaire (MRA), monitoring des pressions de plateau et pression motrice, les objectifs de saturation pulsée en oxygène (SpO₂) peropératoire.
- 5- La prise en charge chirurgicale : techniques chirurgicales utilisées, gestion des drains et des sondes en postopératoire.
- 6- Gestion peropératoire des fluides et de l'équilibre thermique : quantité de fluides administrés en peropératoire (restrictive ou libérale), moyens de monitoring de la volémie et mesure de la température en peropératoire.
- 7- Gestion de la décurarisation : l'utilisation des moyens de monitoring de la curarisation et des antagonistes des curares.

8- La phase postopératoire : modalités d'administration de l'oxygène dans la salle de surveillance post-interventionnelle, l'analgésie postopératoire, l'utilisation de la kinésithérapie respiratoire, de la ventilation non invasive en postopératoire et programme de récupération accélérée après chirurgie RAAC.

L'élaboration de ce questionnaire a été faite en s'appuyant sur le dernier consensus international de 2018 qui vise à standardiser les critères de définitions des CPP [2] et également sur la littérature existante.

La majorité des questions étaient de type Likert avec 5 modalités de réponse : Toujours, souvent, parfois, rarement, jamais [3].

2. Diffusion du questionnaire :

Les invitations pour participer au questionnaire ont été envoyées par internet : e-mail et application mobile de messagerie instantanée (WhatsApp®). La base de données de la société marocaine d'anesthésie réanimation ainsi que celle du conseil national de l'ordre des médecins a été utilisée pour trouver les contacts des médecins réanimateurs: e-mails et numéros de téléphone. Des relances individuelles ont été faites afin d'encourager la participation de ces derniers.

V. Analyse statistique :

Les variables qualitatives ont été exprimées en effectifs et pourcentage, et les variables quantitatives en en moyenne (\pm écart-types). Les données ont été transférées de la plateforme GoogleForm vers le logiciel Excel. Les réponses aux questions de type Likert ont été exprimés sous forme de diagramme en barres. Les réponses «Toujours» et «souvent» ont été considérées comme des réponses affirmatives. Les réponses «Rarement» et «Jamais» ont été considérées comme des réponses négatives.



RESULTATS



I. Nombre de médecins anesthésistes réanimateurs participant / taux de réponse au questionnaire :

Sur les 600 (MAR) contactés, 48 réponses ont été reçues par mail et 164 via l'application WhatsApp. Par conséquent, le taux de réponse au questionnaire était de 35%.

II. Caractéristiques sociodémographiques des participants :

Les MAR répondants avaient une moyenne d'âge de 43 ± 8 ans. La moyenne d'expérience professionnelle des MAR questionnés était de 14 ± 8 ans. Le lieu d'exercice des MAR participants est représenté dans la figure 1 (ci-dessous). Les médecins pratiquant dans les centres hospitaliers régionaux ou périphériques étaient les plus représentés (30% de l'ensemble des MAR).

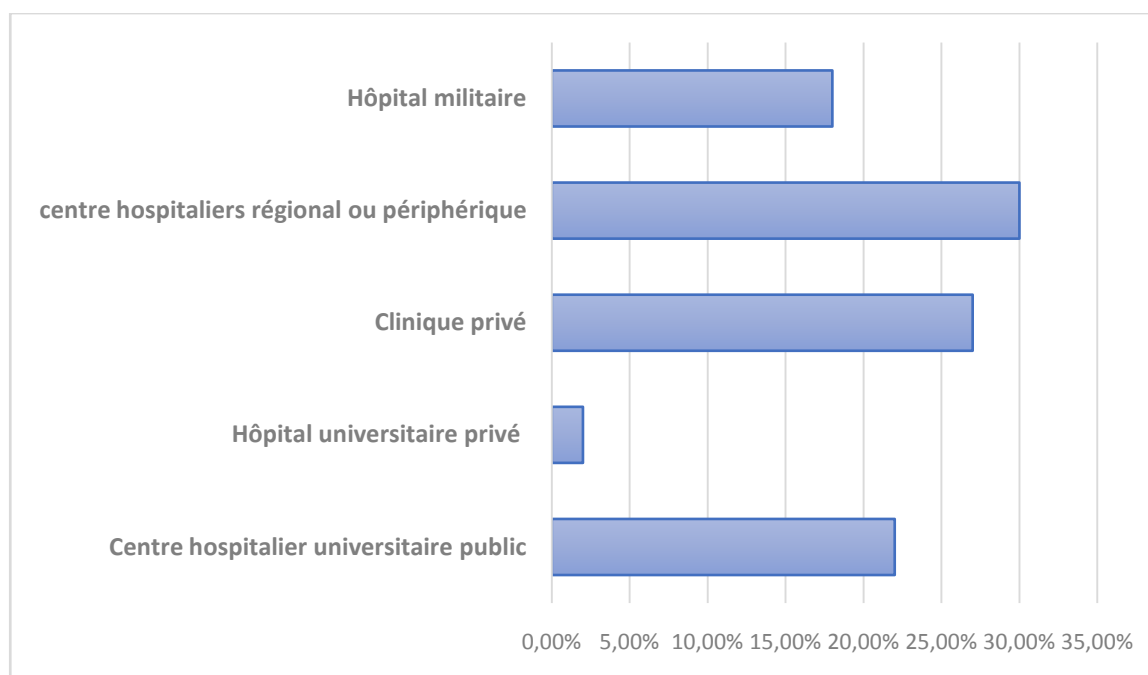


Figure 1 : Répartition des MAR participant à l'enquête selon leur lieu d'exercice.

III. Spécialités chirurgicales prises en charge :

Les chirurgies abdominales, orthopédiques et obstétricales étaient les spécialités les plus représentées (figure 2 ci-dessous). La chirurgie thoracique était prise en charge par 47% des MAR participants.

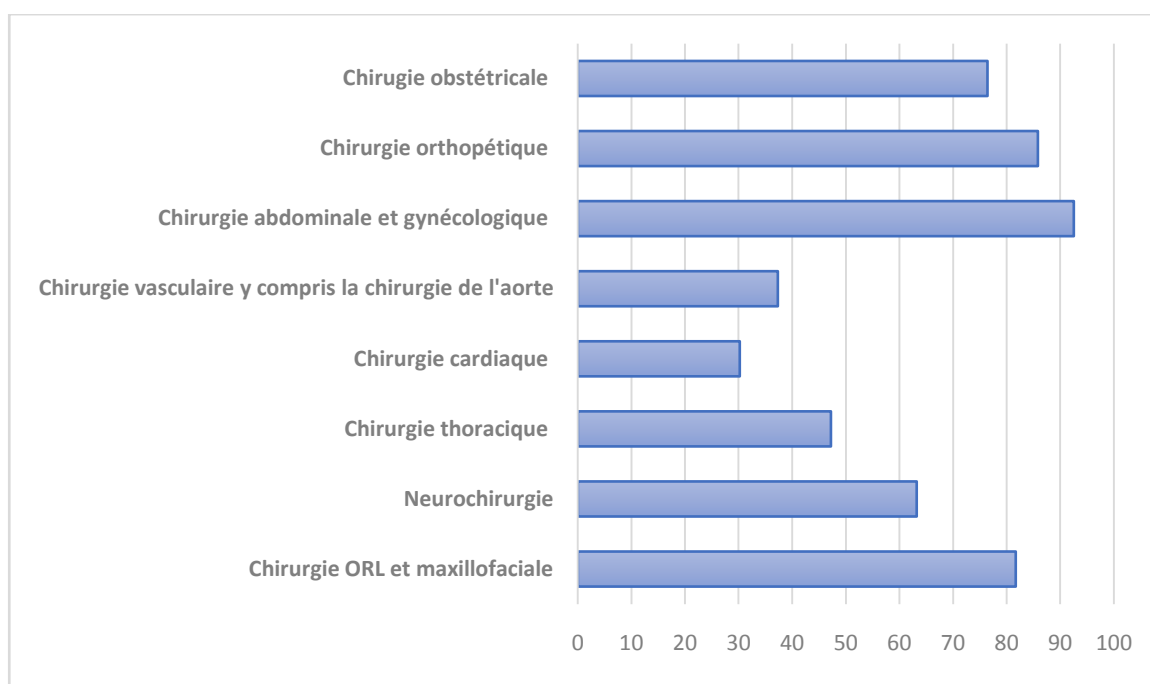


Figure 2 : Spécialités chirurgicales prises en charge par les MAR participants à l'enquête.

IV. Prévalence des complications pulmonaires postopératoires selon les MAR participants à l'enquête :

La majorité des MAR participants à l'enquête (61%) estimait que la prévalence des CPP dans leurs structures de soins était inférieure à 10%. Le quart des MAR participants estimaient que cette prévalence était de 10 à 20%. Une minorité estimait la prévalence des CPP à plus de 20%.

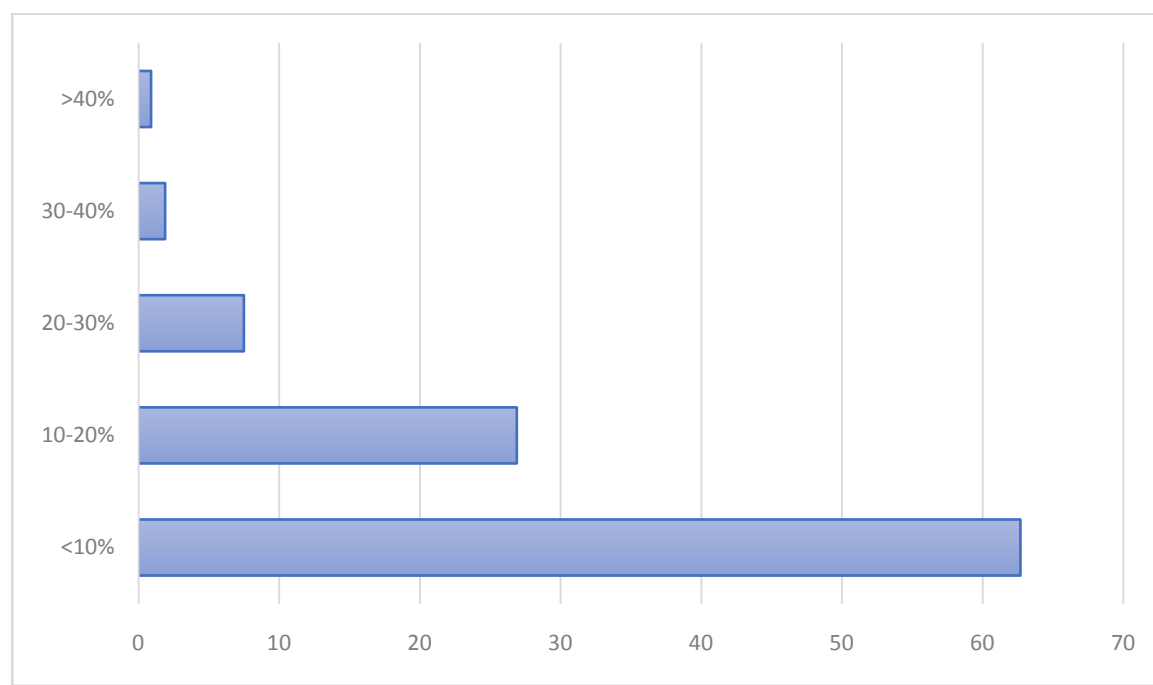


Figure3 : Prévalence des complications pulmonaires postopératoires selon les MAR participants à l'enquête.

V. Données de la phase préopératoire :

1. Evaluation du risque de survenue des complications pulmonaires postopératoire :

Le risque de survenue des CPP était évalué au cours de la consultation pré-anesthésique CPA par la plupart des MAR (79%) participant à l'enquête.

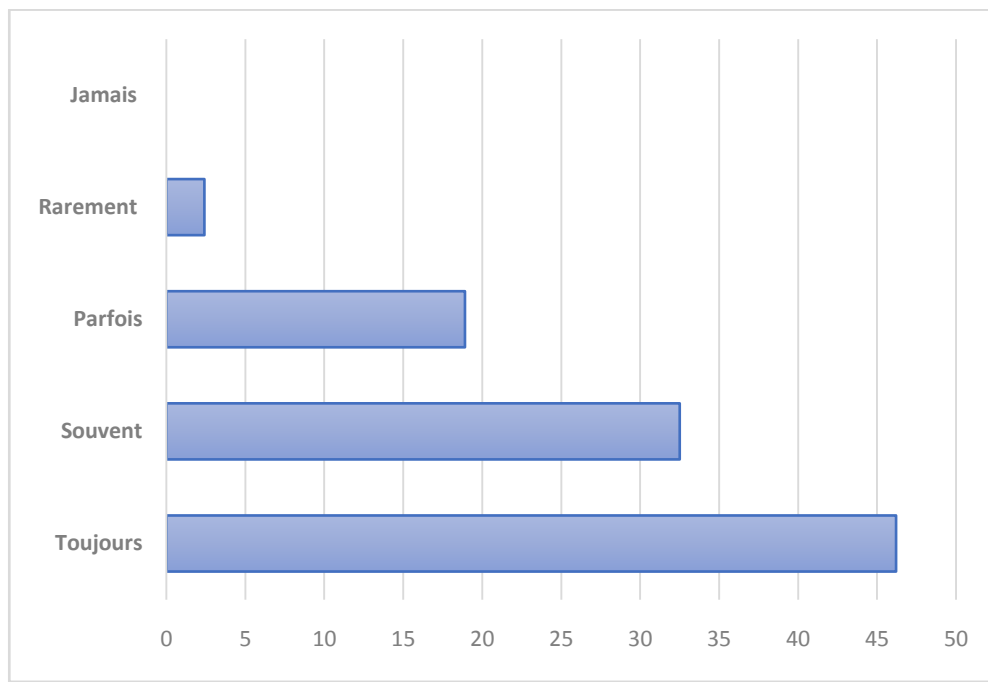


Figure 4 : Proportion de MAR évaluant le risque de CPP au cours de la consultation pré-anesthésique.

2. Moyens d'évaluation du risque de survenue des CPP :

La majorité des MAR questionnés soit 95% évaluaient le risque de survenue des CPP de façon subjective en se basant sur des arguments tels que le terrain du patient (ex : broncho-pneumopathie chronique obstructive [BPCO]) et la chirurgie prévue (chirurgie à risque élevé telle la chirurgie thoracique).

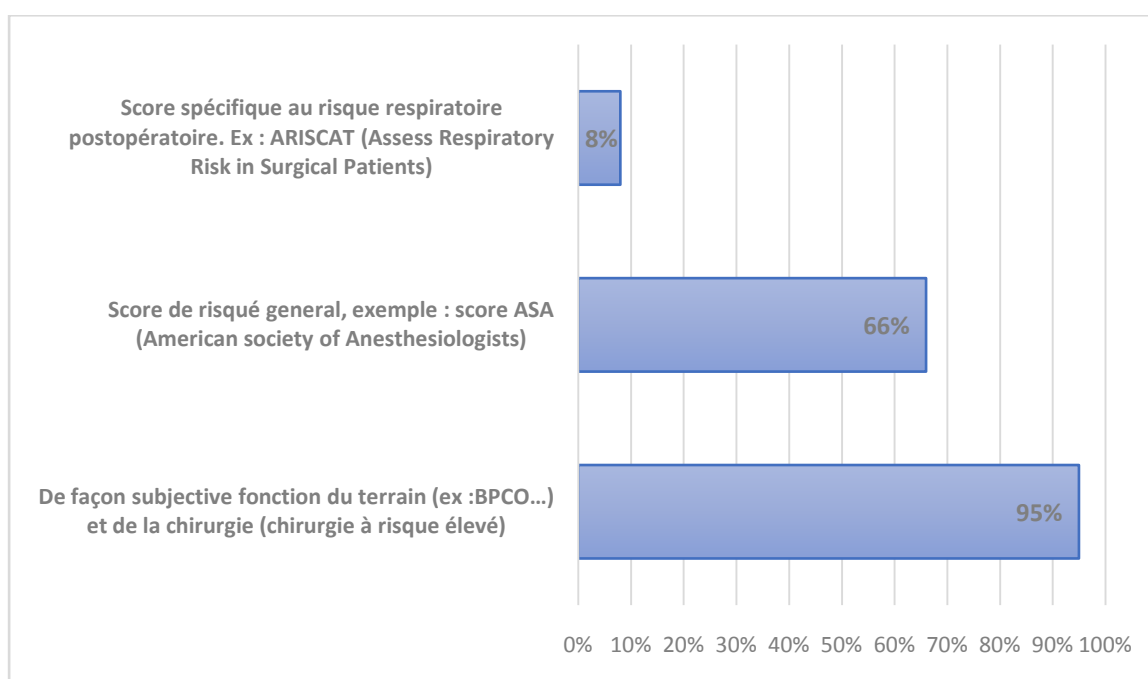


Figure 5 : Répartition des MAR selon les moyens d'évaluation du risque de survenue des CPP utilisés.

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

Soixante-cinq pour cent des MAR utilisaient des scores de risques généraux (ex : score ASA), et seulement 7% utilisaient des scores spécifiques de stratification du risque de survenue des CPP (ex : ARISCAT score) [Figure 5].

La mesure de la saturation pulsée en oxygène était pratiquée par la plupart des MAR en consultations pré-anesthésiques (57%).

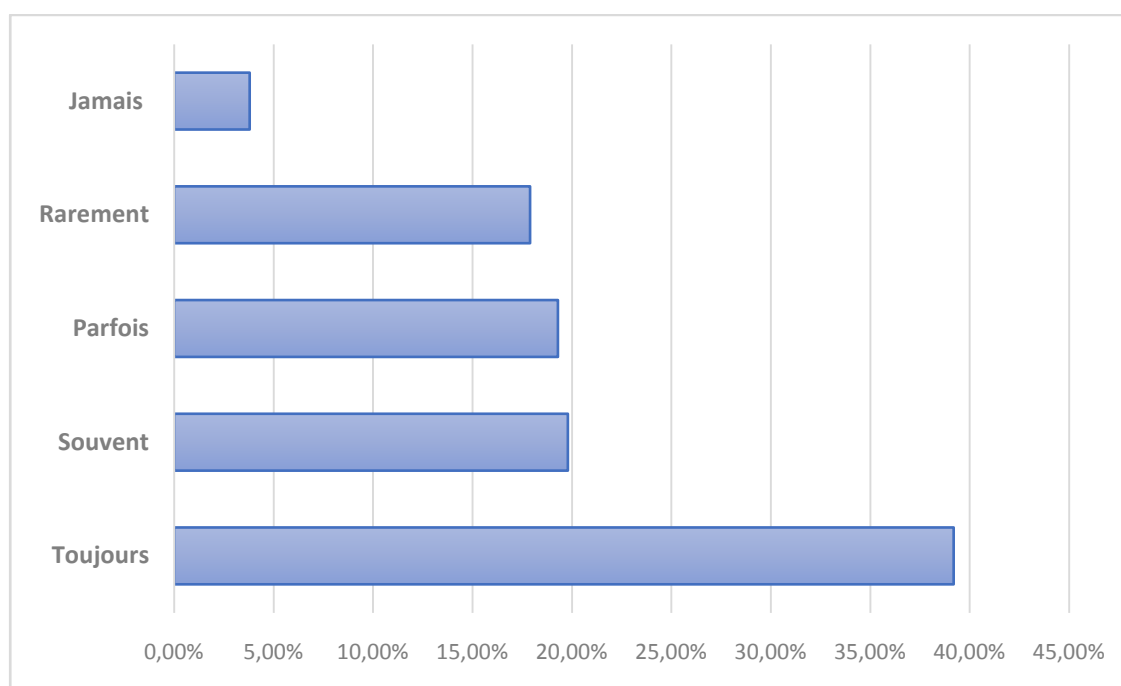


Figure 6 : Proportions de MAR mesurant la saturation pulsée en oxygène SpO₂ au cours de la consultation pré-anesthésique.

L'évaluation de l'état nutritionnel préopératoire n'était effectuée que par 37% des MAR participants à l'enquête. Par contre, 32% des MAR interrogés n'évaluaient pas le statut nutritionnel.

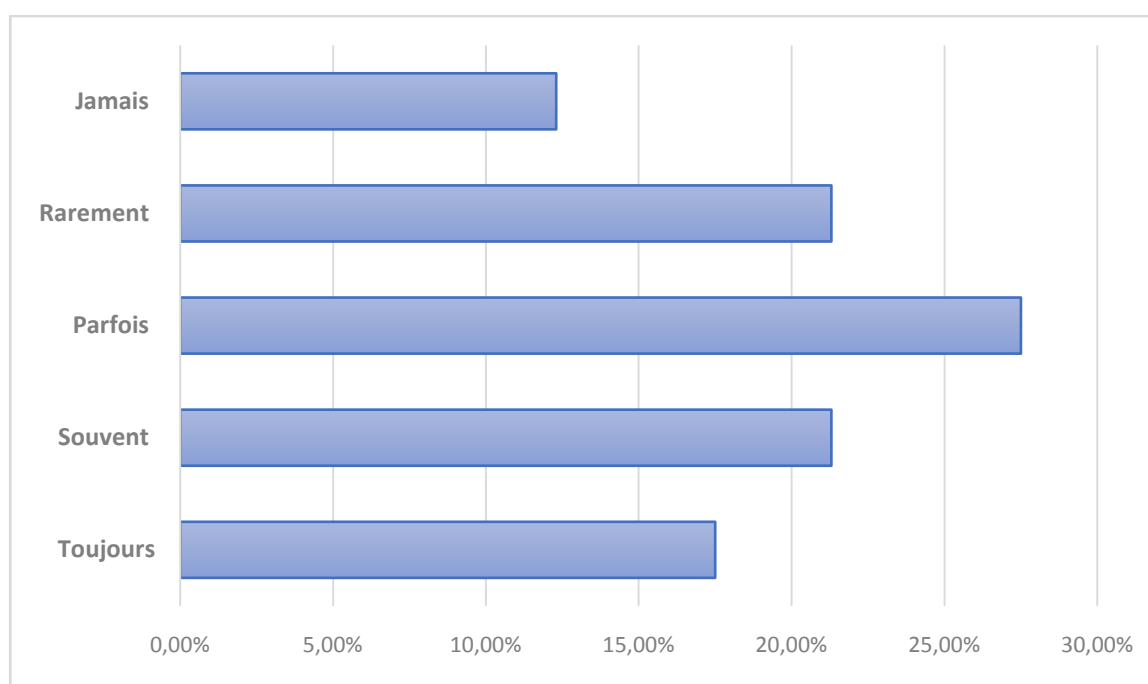


Figure 7 : Proportion des MAR évaluant l'état nutritionnel chez les malades à risque de complications pulmonaires postopératoires.

3. Moyens de prévention des CPP en période préopératoire :

a) **Entraînement des muscles respiratoire en préopératoire : spiromètre incitative et kinésithérapie préopératoire :**

Pour ce qui est de l'entraînement des muscles respiratoires en préopératoire, 55% des participants utilisaient souvent cette modalité, afin d'optimiser la fonction respiratoire des patients à risque de CPP. Une minorité (14%) ne prescrivait jamais cette modalité thérapeutique.

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

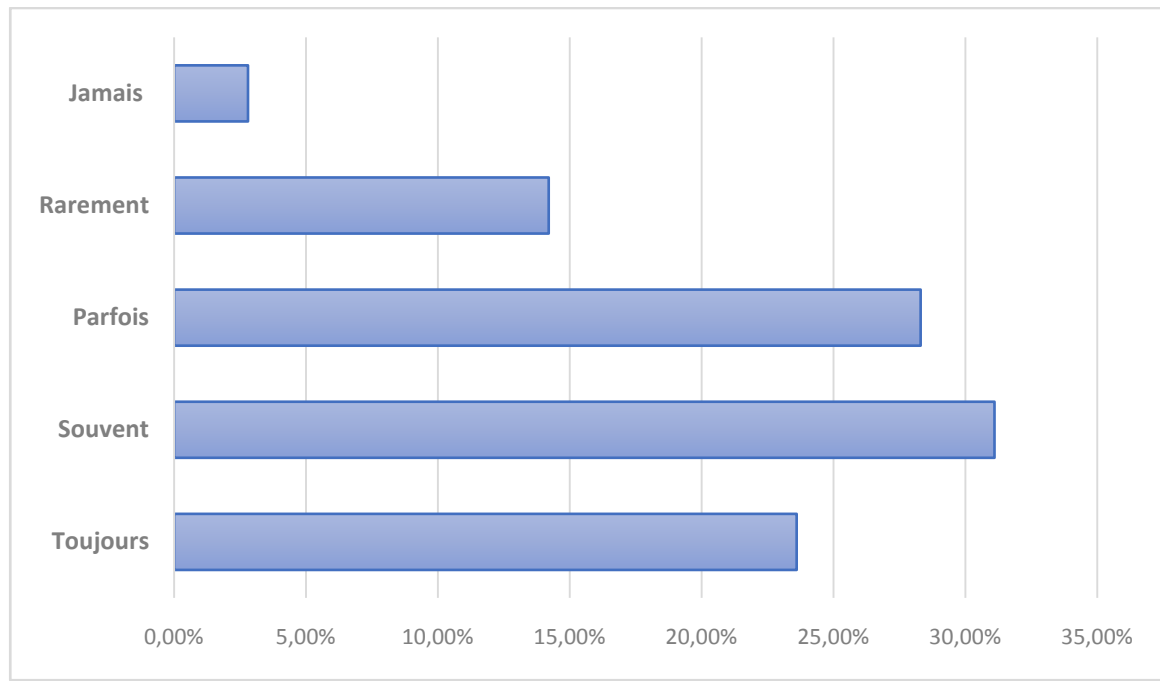


Figure 8 : Proportions de MAR prescrivant une préparation respiratoire préopératoire chez les patients à risques de complications pulmonaires postopératoires.

b) Arrêt du tabac en préopératoire :

Dans notre étude, seulement 68 % des MAR recommandaient l'arrêt du tabac chez les patients fumeurs au cours de la CPA.

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

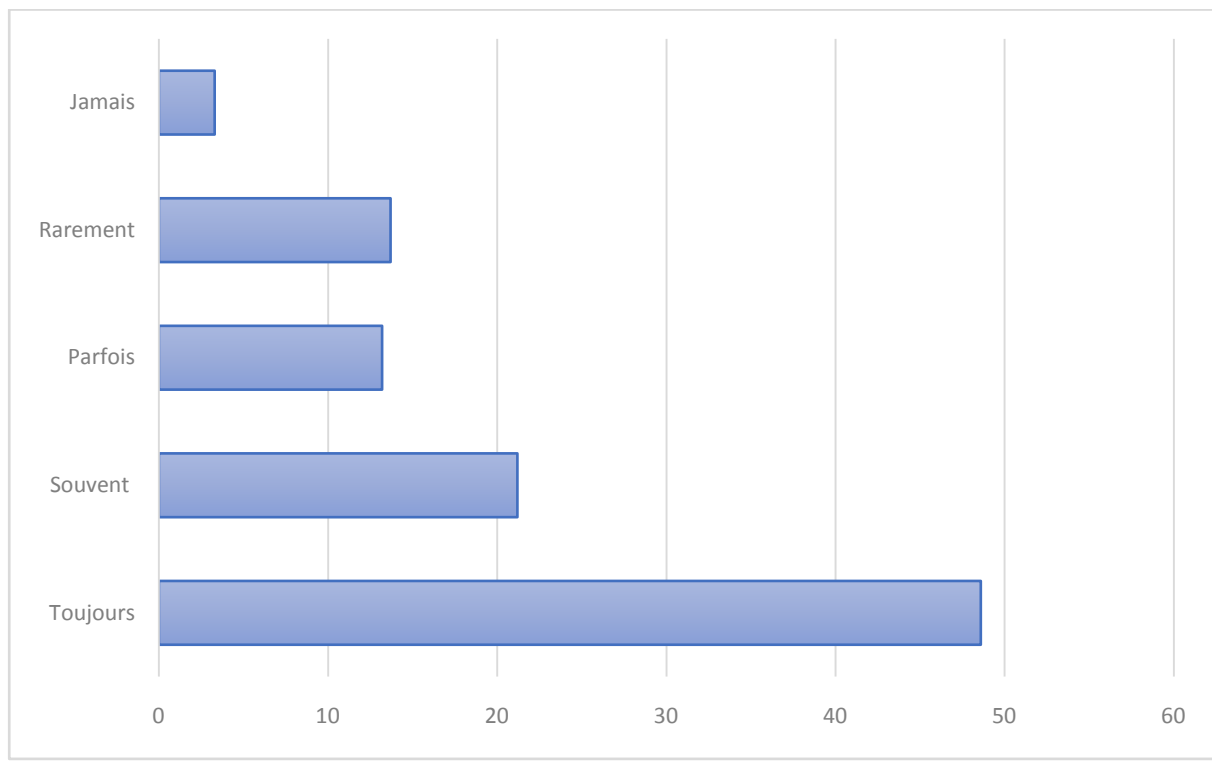


Figure 9 : Proportions des MAR recommandant l'arrêt du tabac au cours de la CPA.

La plupart des MAR participants à l'enquête (58%) utilisaient chez les patients fumeurs une approche comportementale pour l'arrêt du tabac. Cette approche comportementale inclut des conseils pour le sevrage tabagique, des explications sur les effets néfastes du tabac périopératoire et l'encouragement à l'arrêt du tabac.

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

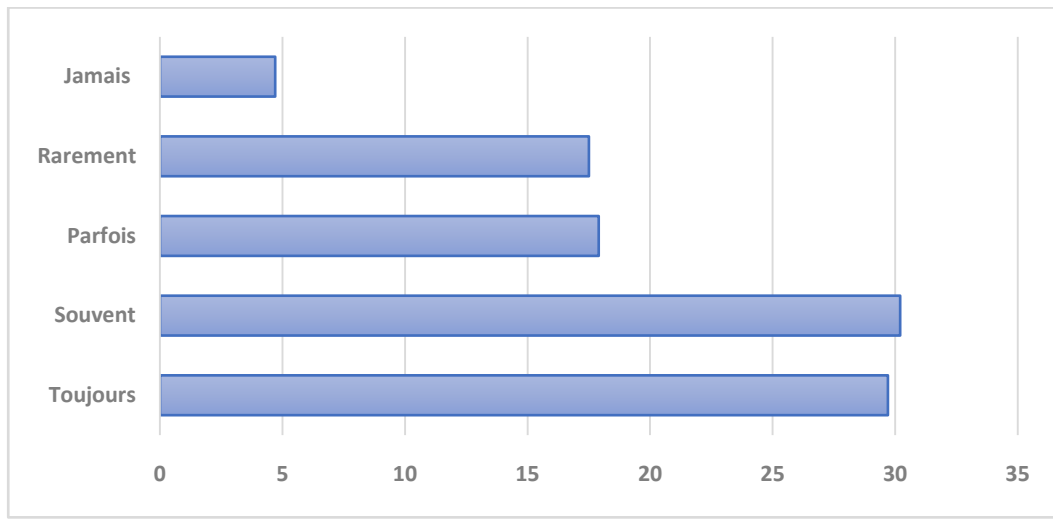


Figure10 : Proportions de MAR utilisant une approche comportementale pour le sevrage tabagique au cours de la CPA.

La majorité des MAR questionnés (82%) ne prescrivaient pas de substituts nicotiques chez les patients fumeurs en préopératoire.

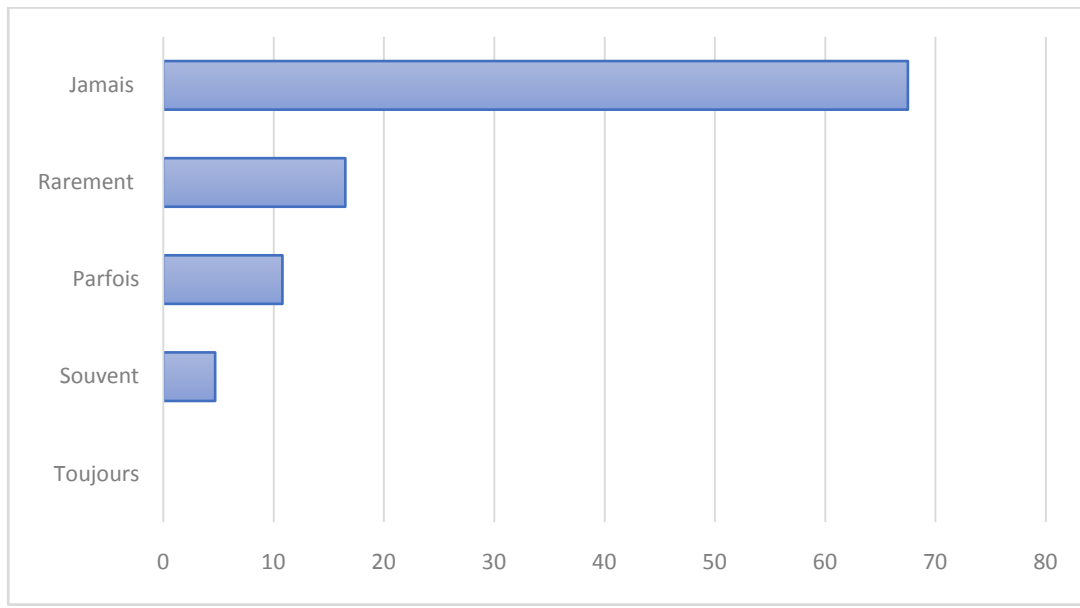


Figure11 : Proportions de MAR prescrivant des substituts nicotiques chez les patients fumeurs au cours de la CPA.

II. Données de la phase peropératoire :

1. Choix de la technique d'anesthésie :

La majorité soit 87 % des MAR participants privilégiaient la plupart du temps une anesthésie locorégionale ALR, si la chirurgie le permet, à une anesthésie générale.

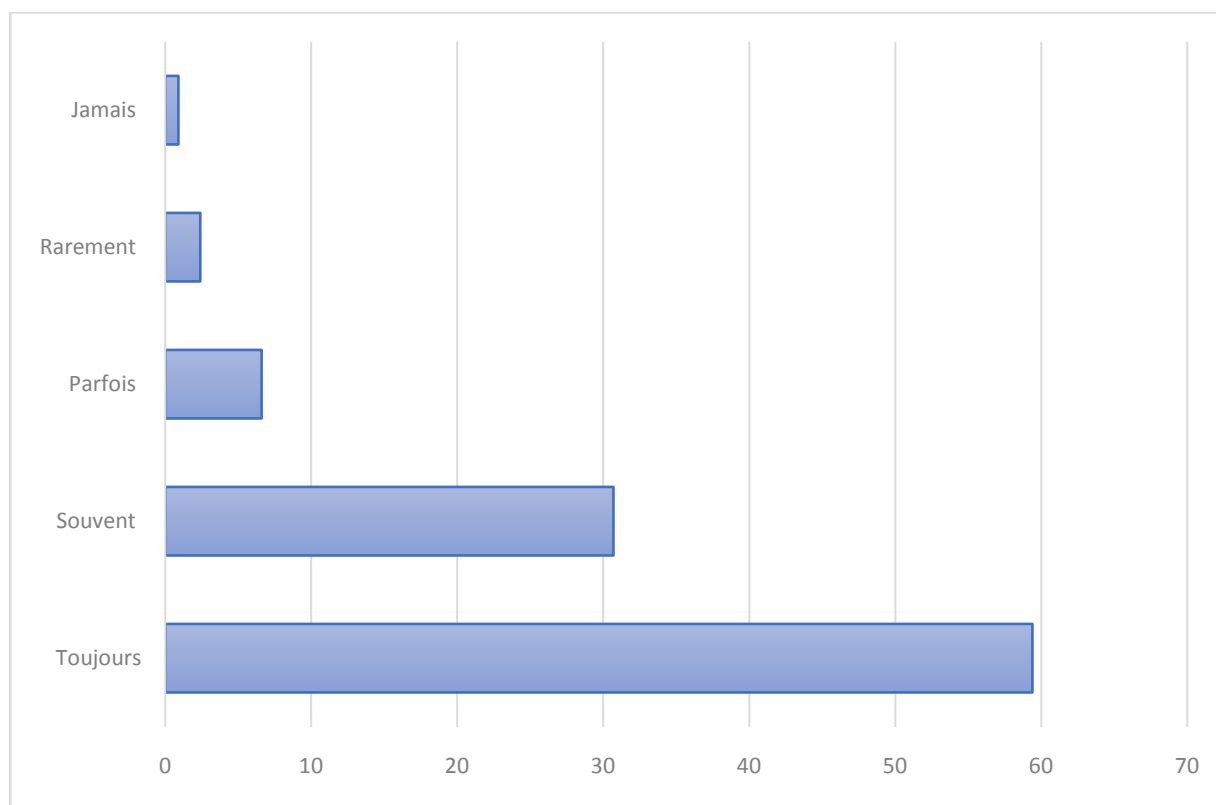


Figure12 : Taux de MAR privilégiant une anesthésie locorégionale à une anesthésie générale.

2. Association d'une anesthésie locorégionale(ALR) à l'anesthésie générale :

Dans le cadre d'une analgésie multimodale 45% des MAR associaient chez les malades à risque de CPP une ALR type péridurale à l'anesthésie générale.

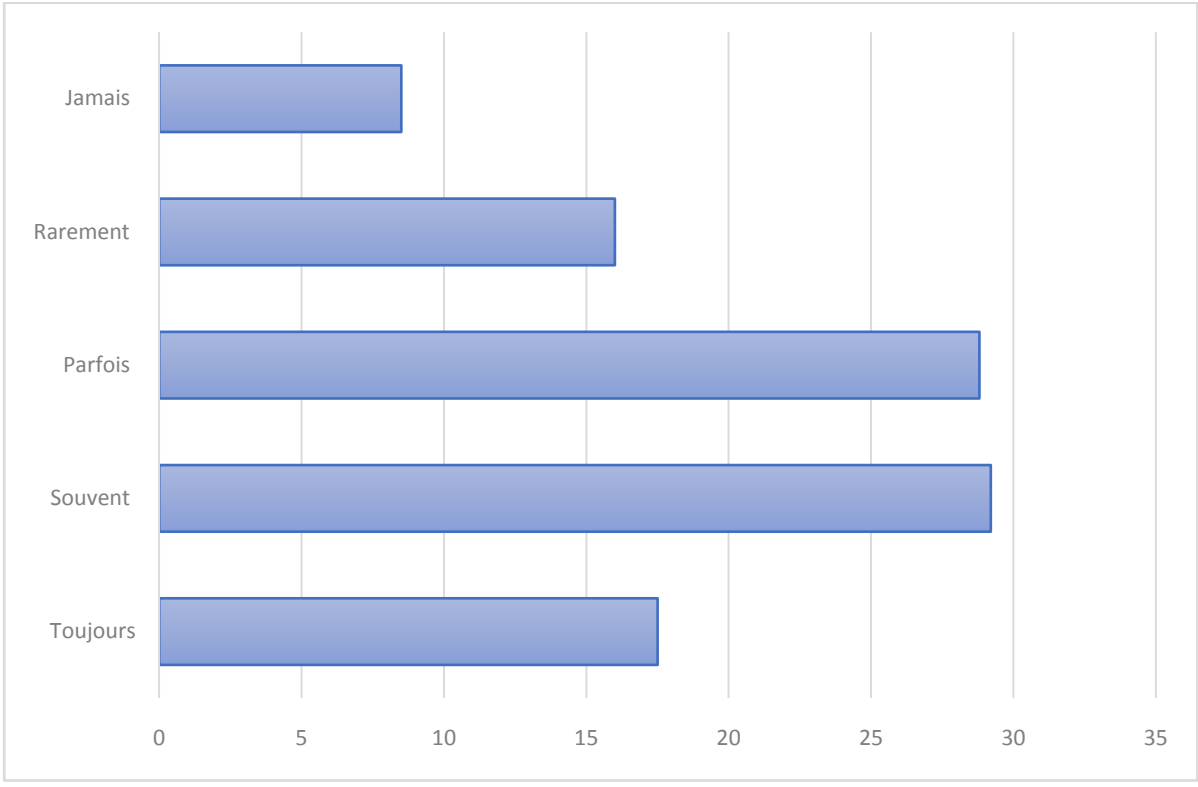


Figure13 : Pourcentages des MAR associant l'anesthésie locorégionale à l'anesthésie générale.

3. Monitoring de la curarisation peropératoire :

La majorité des MAR interrogés(71%)ne réalisaient pas de monitoring de la curarisation en peropératoire.

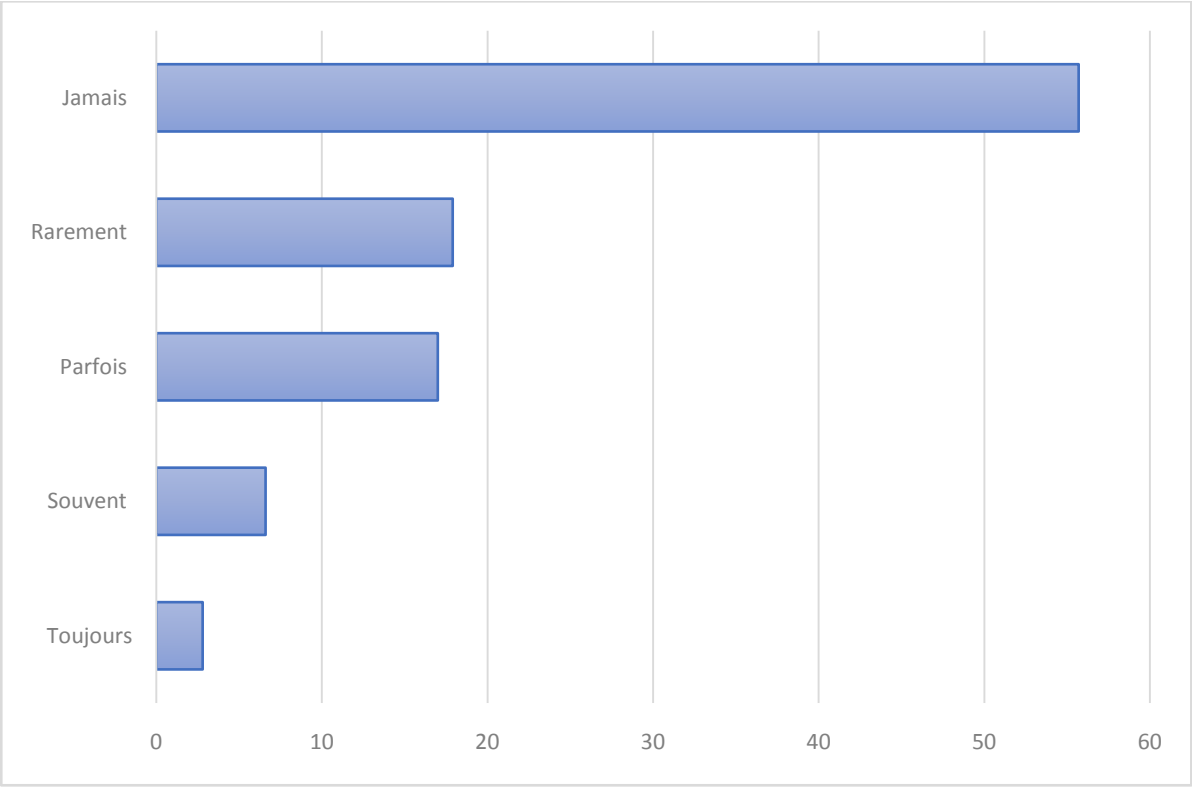


Figure 14 : Proportions de MAR pratiquant un monitoring la curarisation en peropératoire.

4. Ventilation mécanique peropératoire :

a) Réglage du volume courant :

Pour un patient de sexe masculin, avec une taille de 170cm et un poids de 70 kg les valeurs de volume courant choisies par les médecins questionnés sont représenté ci-dessous :

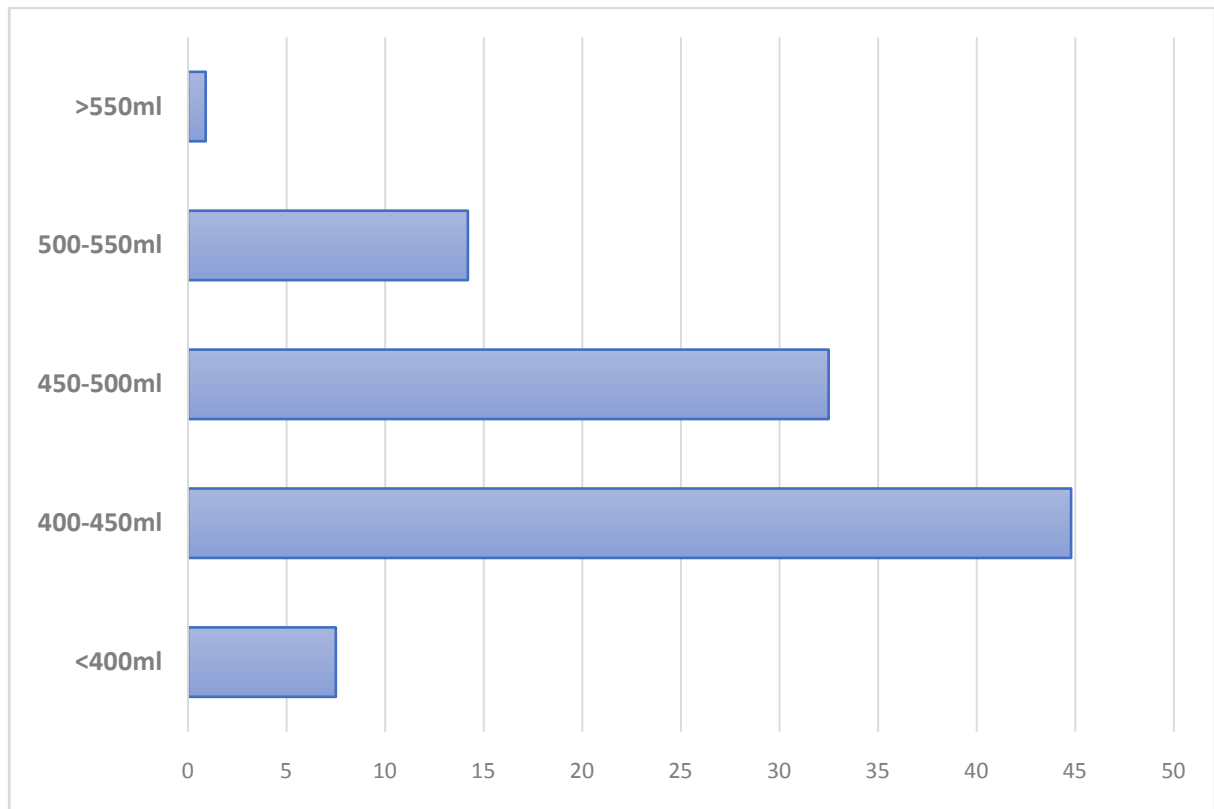


Figure 15 : Volumes courants choisis par les MAR chez un adulte de sexe masculin de taille et de poids respectivement de 170 cm et 70Kg.

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

Dans notre étude 71% des MAR participants réglait le volume courant en utilisant le poids idéal théorique.

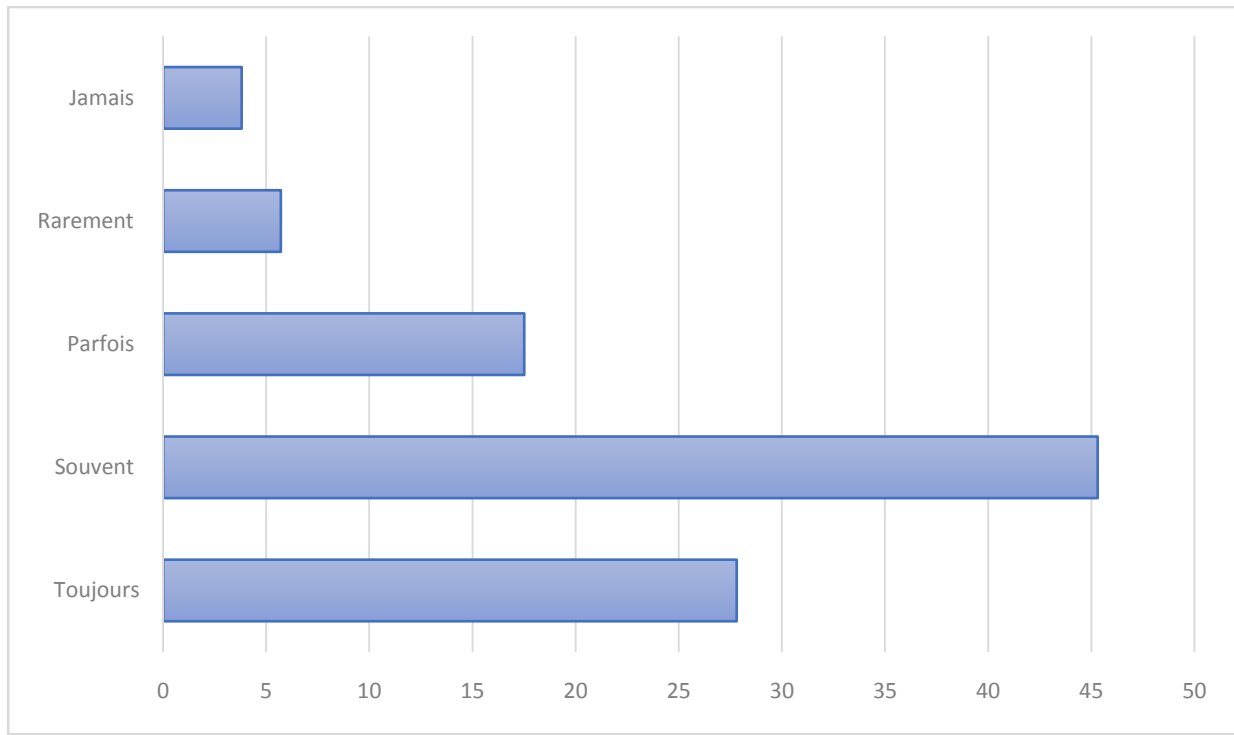


Figure16 : Proportions de MAR utilisant le poids idéal théorique pour le réglage du volume courant en peropératoire.

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

Par ailleurs, les MAR participants à l'étude réglent le volume courant comme ci-dessous (Figure 17).

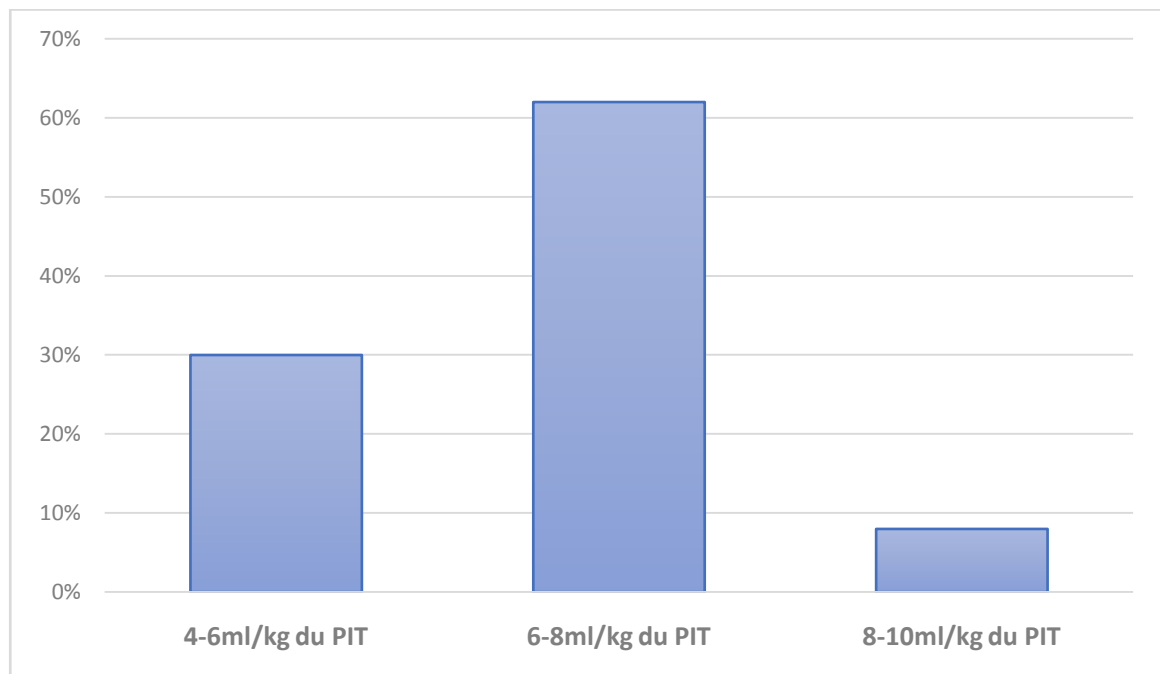


Figure 17 : Répartition des MAR selon les valeurs de volumes courants réglés.

b) Manœuvres de recrutement alvéolaire :

b.1 Fréquence d'utilisation des manœuvres de recrutement chez les malades :

La majorité des MAR (67%) réalisait chez les patients à risque de CPP des manœuvres de recrutements alvéolaires.

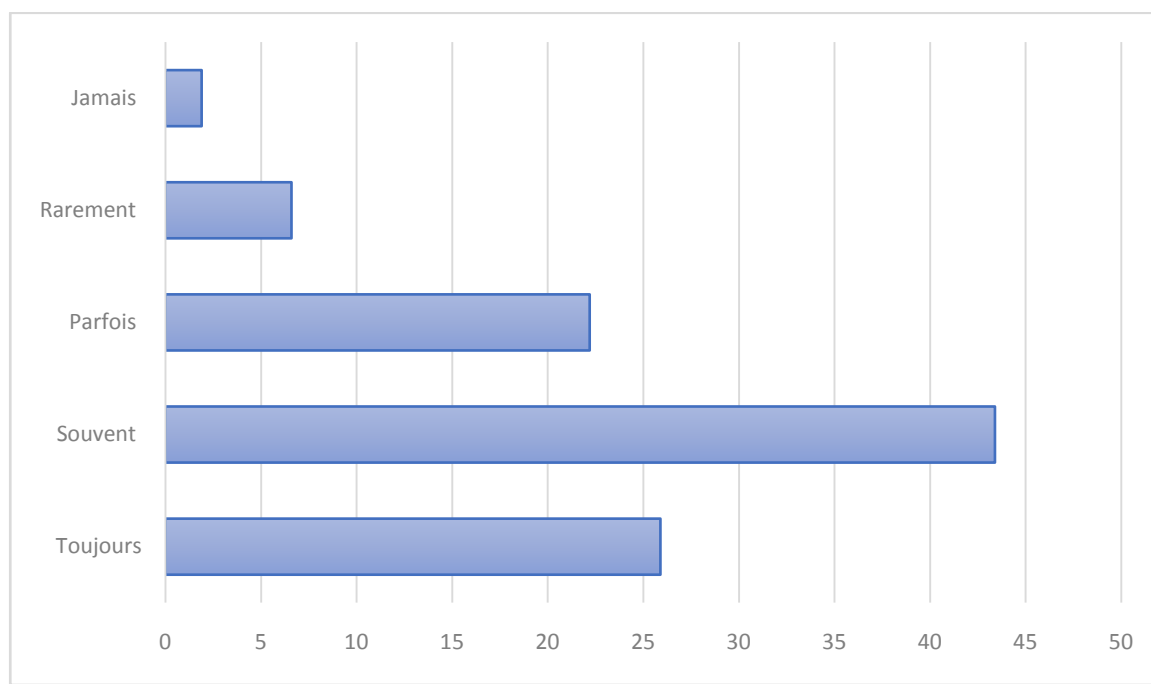


Figure 18 : Proportions de MAR utilisant des manœuvres de recrutement alvéolaires en peropératoire.

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

b.2 Type de manœuvre de recrutement utilisé en peropératoire :

La MRA la plus utilisée était l’insufflation manuelle au moyen du ballon d’anesthésie, suivie de l’augmentation par paliers de PEP.

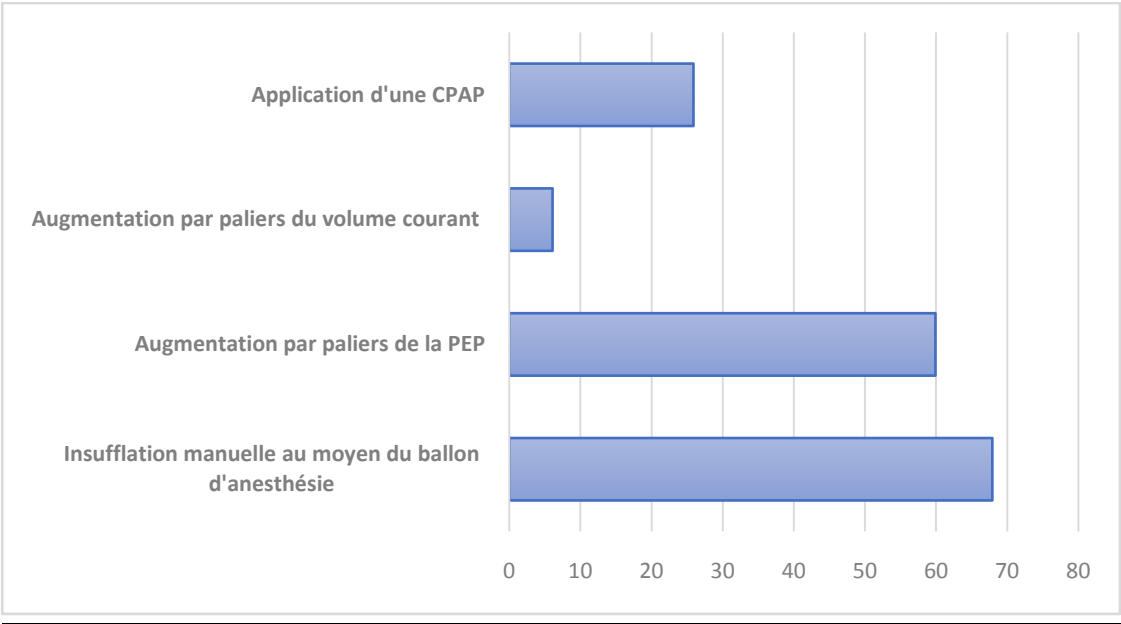


Figure19 : Les différents types de manœuvres de recrutement alvéolaires appliqués par les MAR.

c) Réglage de la PEP en peropératoire :

Presque la totalité des MAR interrogés (99%) administrait une PEP au patient à risque de CPP. Cette dernière était réglait entre 5 et 8cmH2O par 60% des participants.

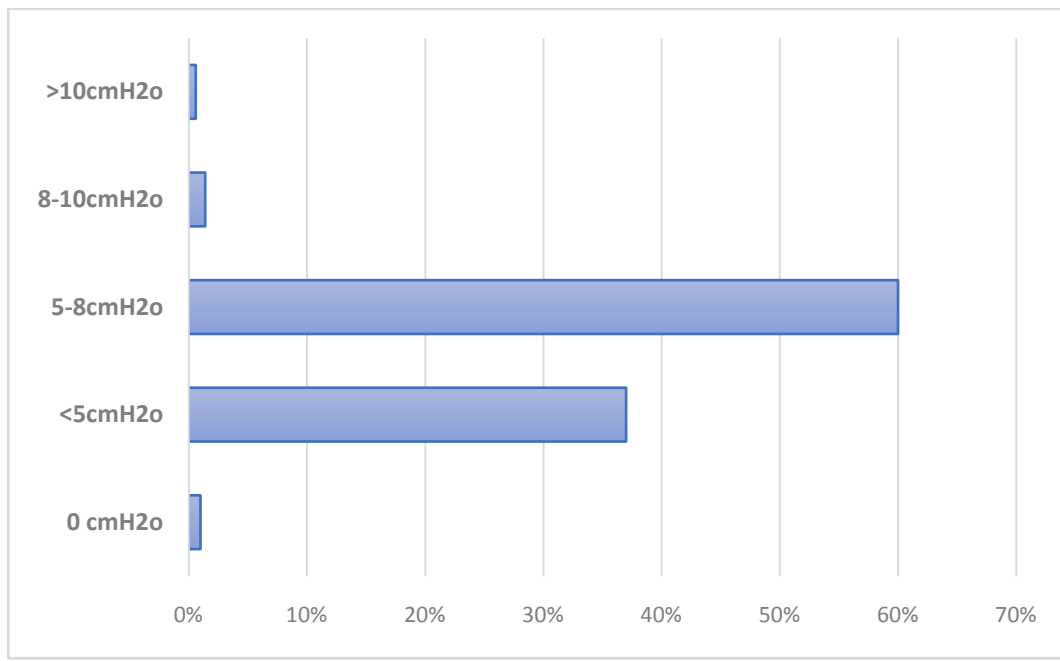


Figure 20 : Valeurs de pressions expiratoires positives utilisées en peropératoire par les MAR.

d) Réglage de la FiO₂ en peropératoire :

Les FiO₂ administrées en peropératoire restaient élevées comme en témoigne la proportion importante de MAR qui utilisait une FiO₂ entre 40 et 60%. Cette proportion atteint presque 80%.

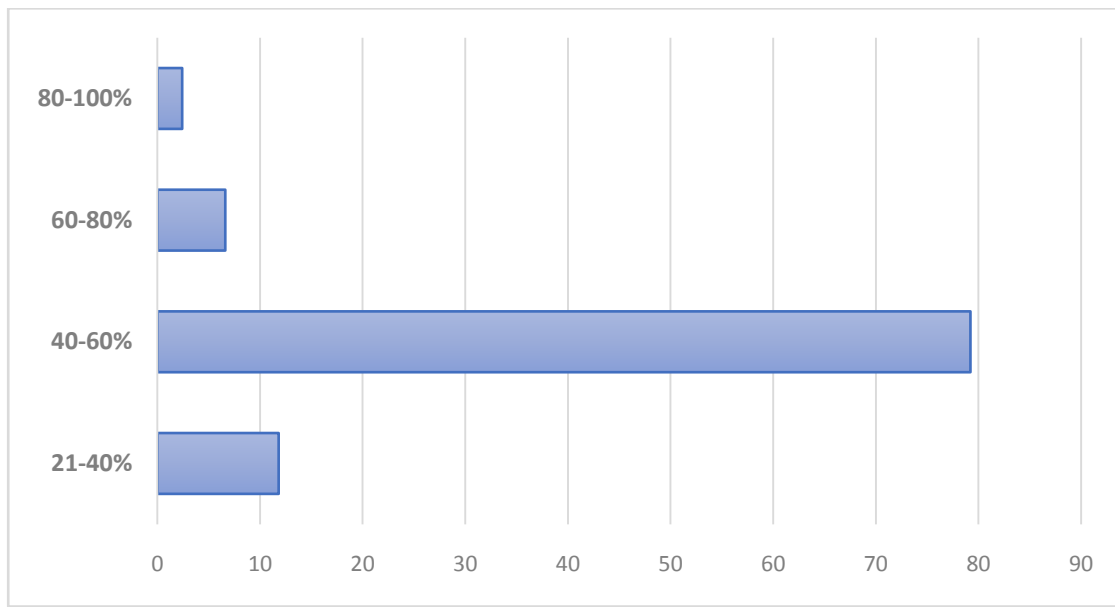


Figure 21 : Valeurs de fraction inspirée en oxygène utilisés en peropératoire.

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

e) Valeur cible de la SpO2 en peropératoire :

La SpO2 Visée par la plupart des participants (44%) restait élevée aux alentours de 96 et 98%. Vingt-huit pour cent des MAR interrogés ciblaient une SpO2 entre 94-96%.

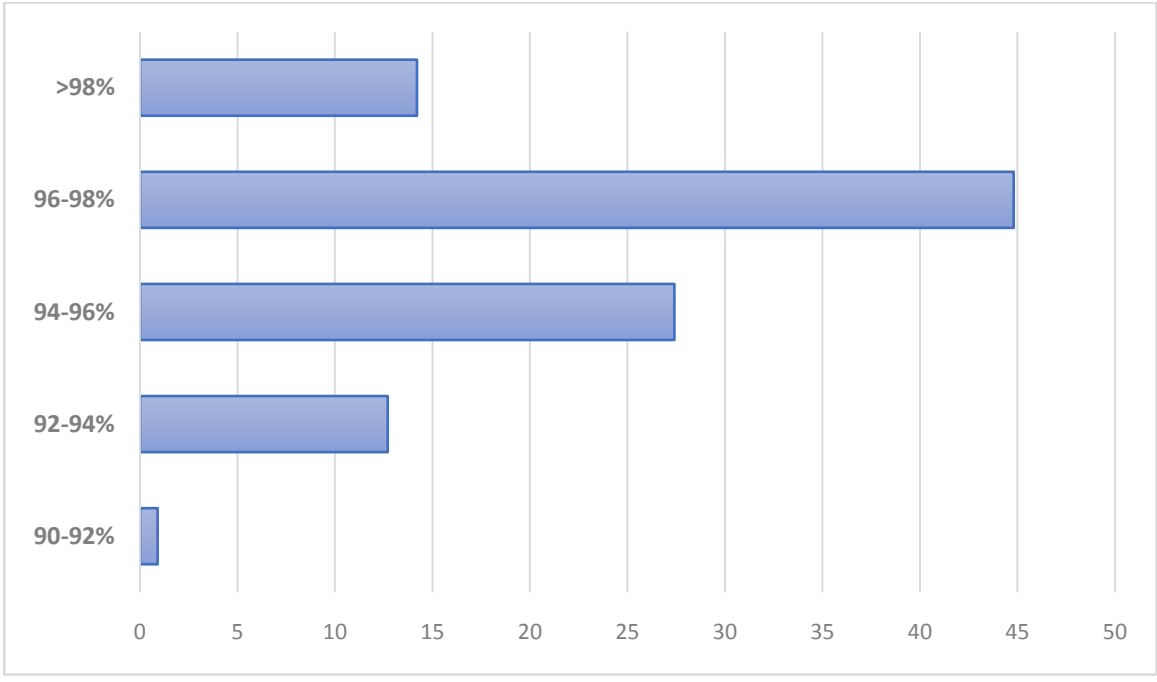


Figure22 : Différents objectifs de saturation pulsée en oxygène ciblés en peropératoire :

5. Monitoring de la pression plateau et/ou pression motrice :

Soixante-dix pour cent des MAR surveillaient en routine la pression plateau et/ou motrice en peropératoire. Une minorité aux alentours de 5% n'utilisait jamais ce paramètre de monitoring.

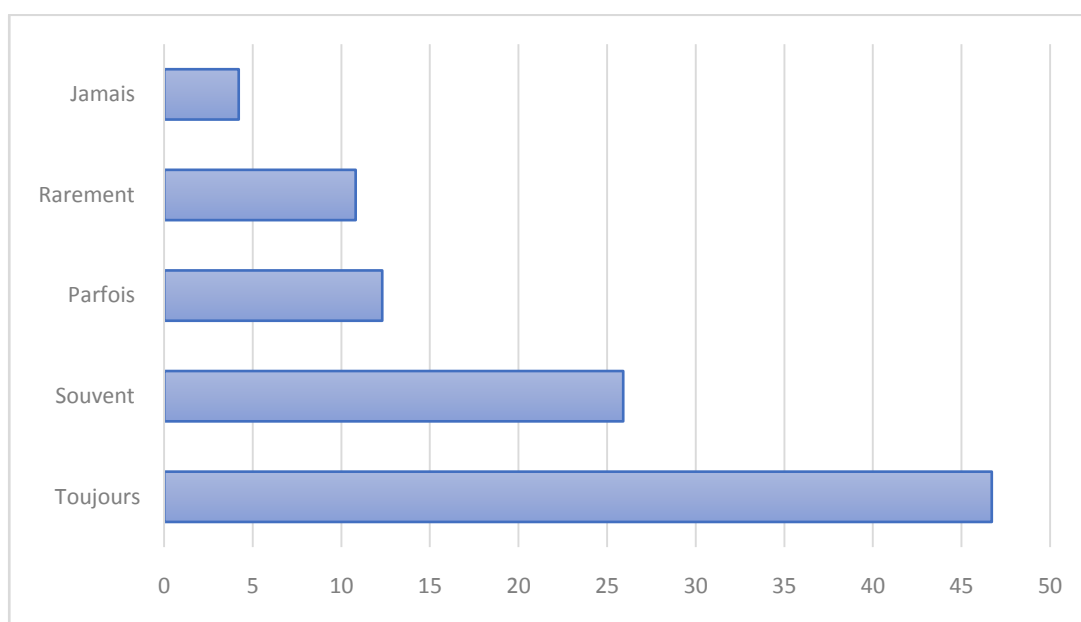


Figure23 : Proportions de MAR monitorant la pression plateau et/ou pression motrice en peropératoire.

6. Chirurgie :

a) Technique chirurgicale :

Une technique chirurgicale mini-invasive était privilégiée par la plupart des participants (64%).

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

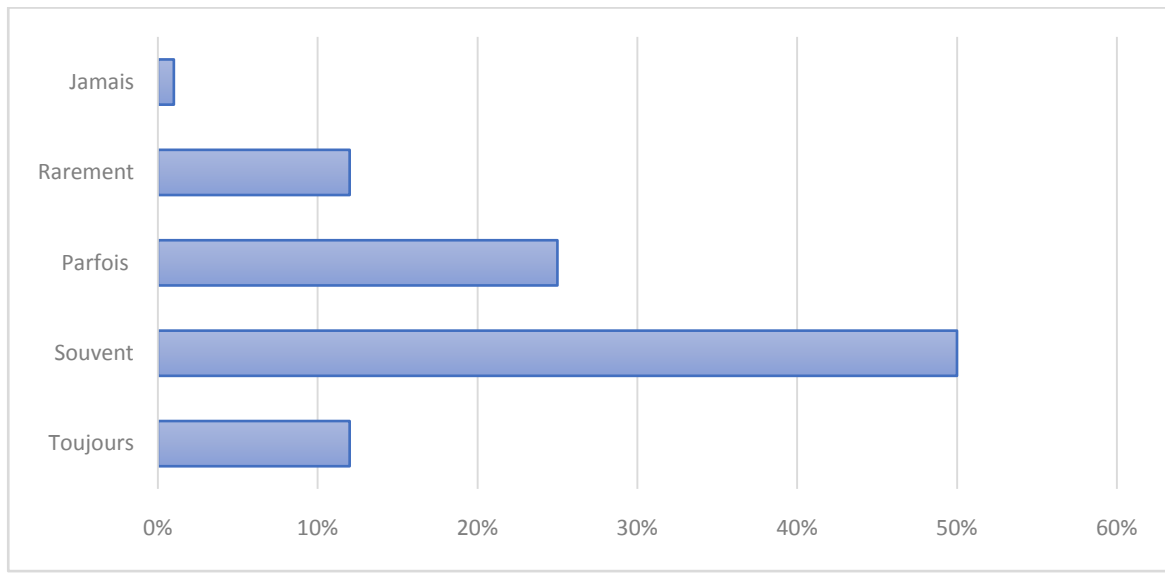


Figure24 : Proportions des MAR privilégiant une technique chirurgicale mini-invasive.

b) Gestion des drains et sondes en postopératoire

Trente-neuf pour cent des MAR étaient pour la limitation de l'utilisation des sondes nasogastriques et l'ablation précoce des drains chirurgicaux. Alors que 27% des participants n'optaient pas en routine pour cette option.

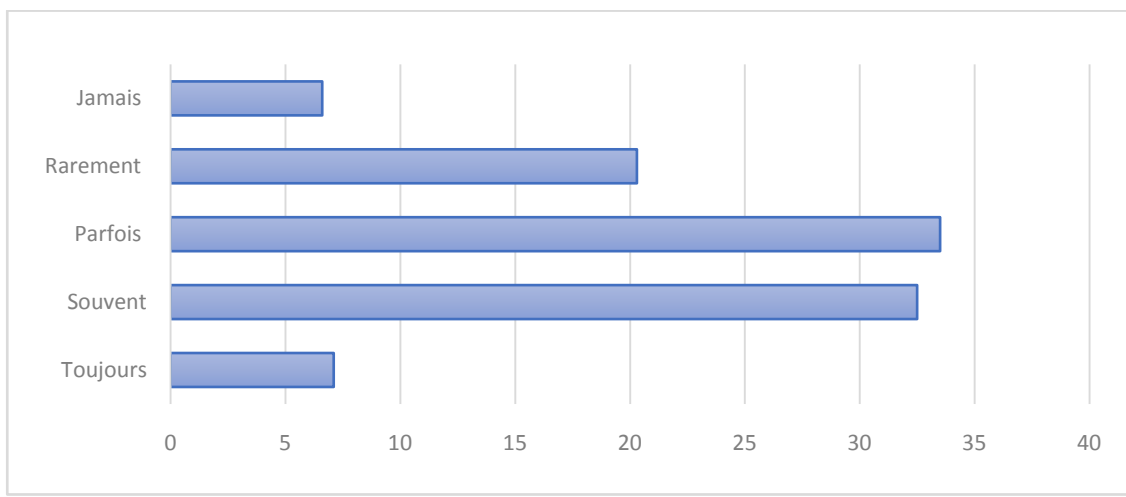


Figure25 : Gestion des drains et sondes nasogastriques en postopératoires.

7. Fluides et équilibre thermique :

a) Gestion des fluides en peropératoire :

Pour la gestion des fluides en peropératoire, 60% des MAR utilisaient un monitoring standard (fréquence cardiaque, tension artérielle, diurèse) et près de 20% privilégiaient un monitoring avancés (volume d'éjection systolique et débit cardiaque) pour les patients à risque de CPP. Concernant la stratégie de remplissage près de 50% adoptaient une stratégie restrictive et 10% optaient pour une stratégie libérale.

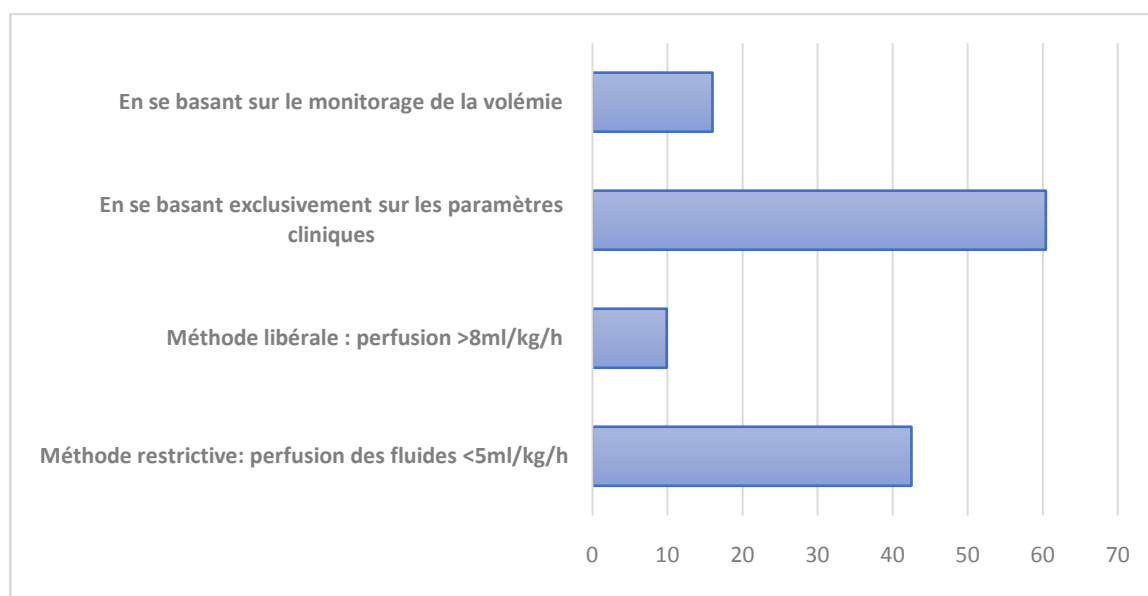


Figure26 : Moyens de monitoring de la volémie et gestion des fluides en peropératoire selon les MAR participants à l'enquête.

b) Equilibre thermique :

Quarante pour cent des participants à l'enquête surveillaient la température et luttèrent activement contre l'hypothermie.

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

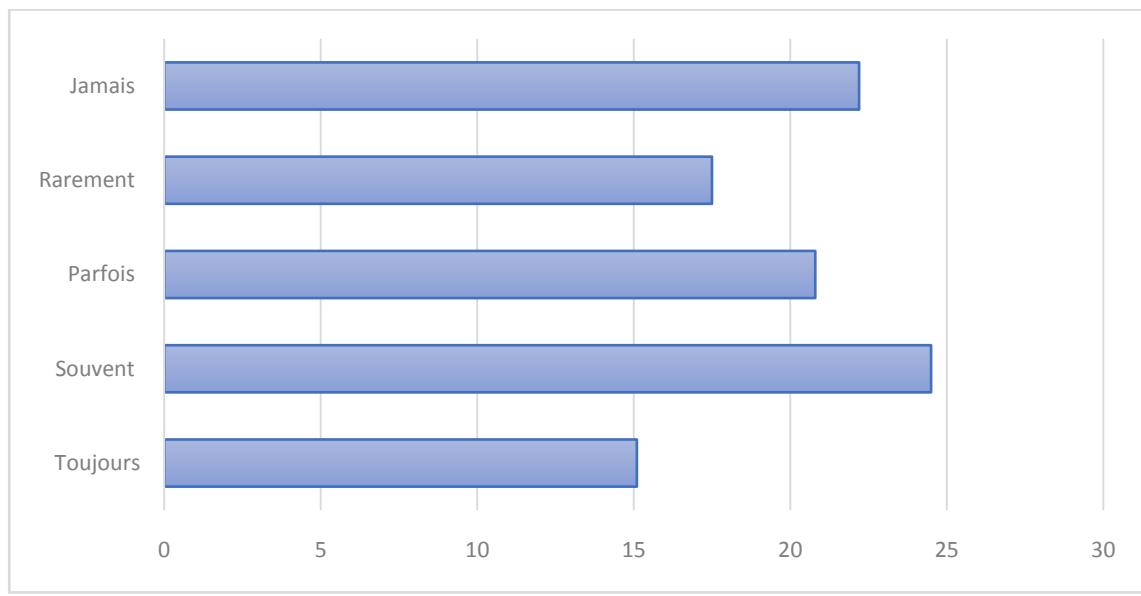


Figure27 : Proportions des MAR monitorant la température en peropératoire.

8. Curare et décurarisation :

Pour ce qui est du monitoring de la curarisation en peropératoire, 55% des MAR déclaraient ne jamais utiliser un moyen de surveillance. Une faible proportion, inférieure à 10% optait pour un monitoring systématique de la curarisation.

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

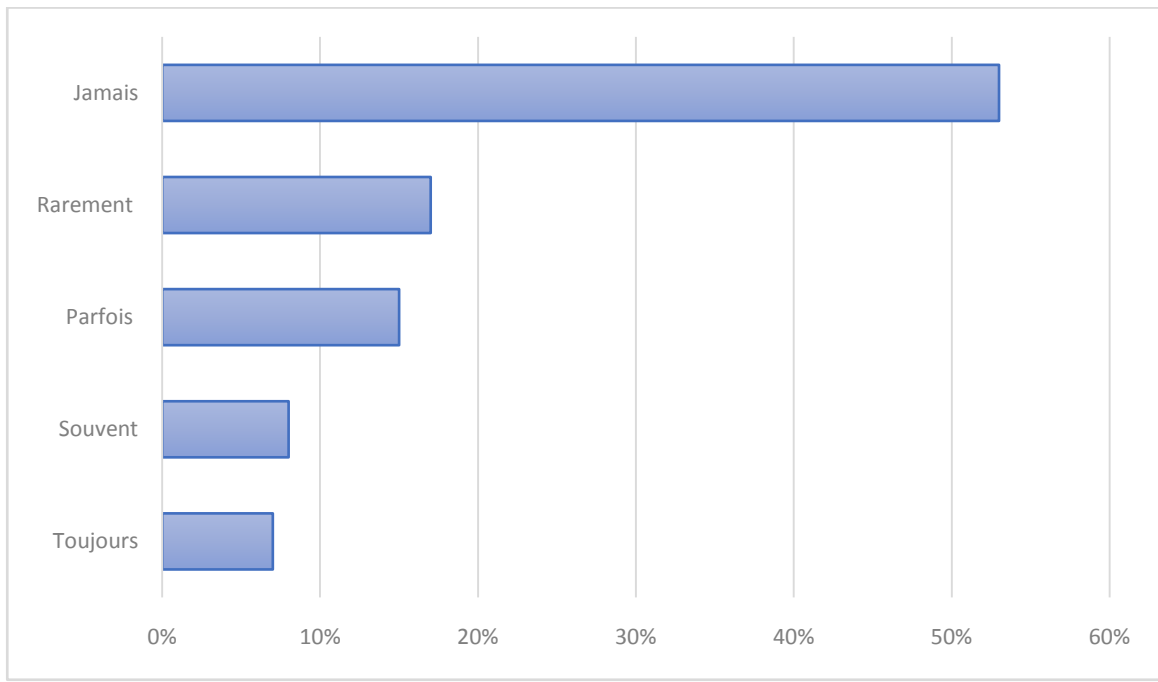


Figure28: Proportions des MAR utilisant un moyen de monitoring de la curarisation avant l'extubation.

La majorité soit près de 70% décurarisait les patients en absence de monitoring.

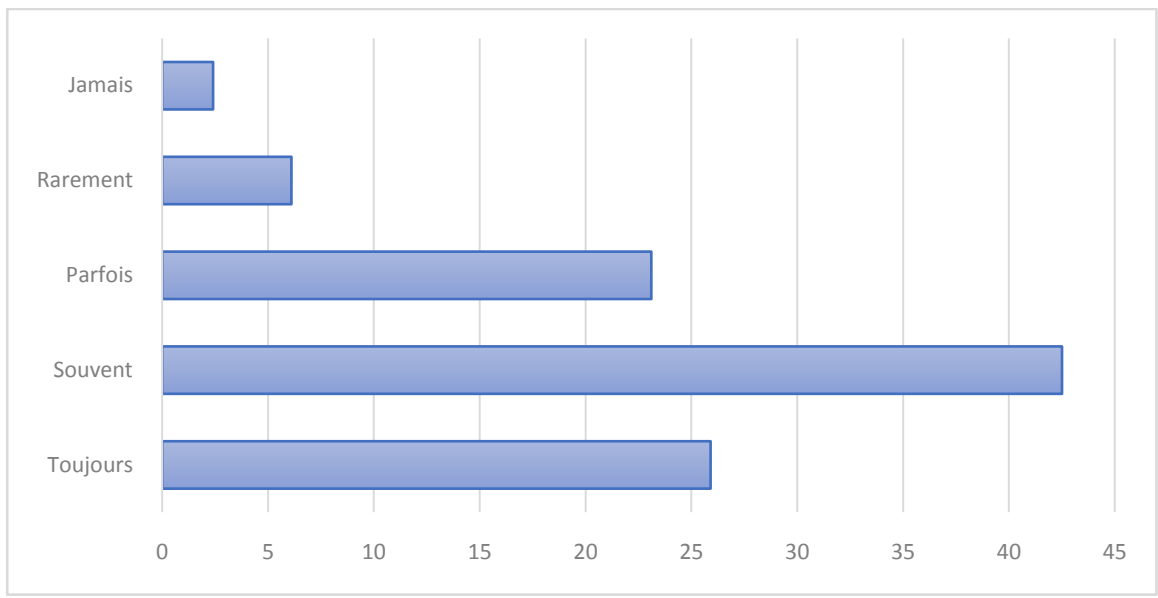


Figure29 : Proportions des MAR utilisant des antagonistes des curares en absence de monitoring de la curarisation.

III. Données de la phase postopératoire :

1. Extubation :

Dans notre enquête 65% des participants préconisaient une extubation immédiate, sur table opératoire des patients à risque de CPP.

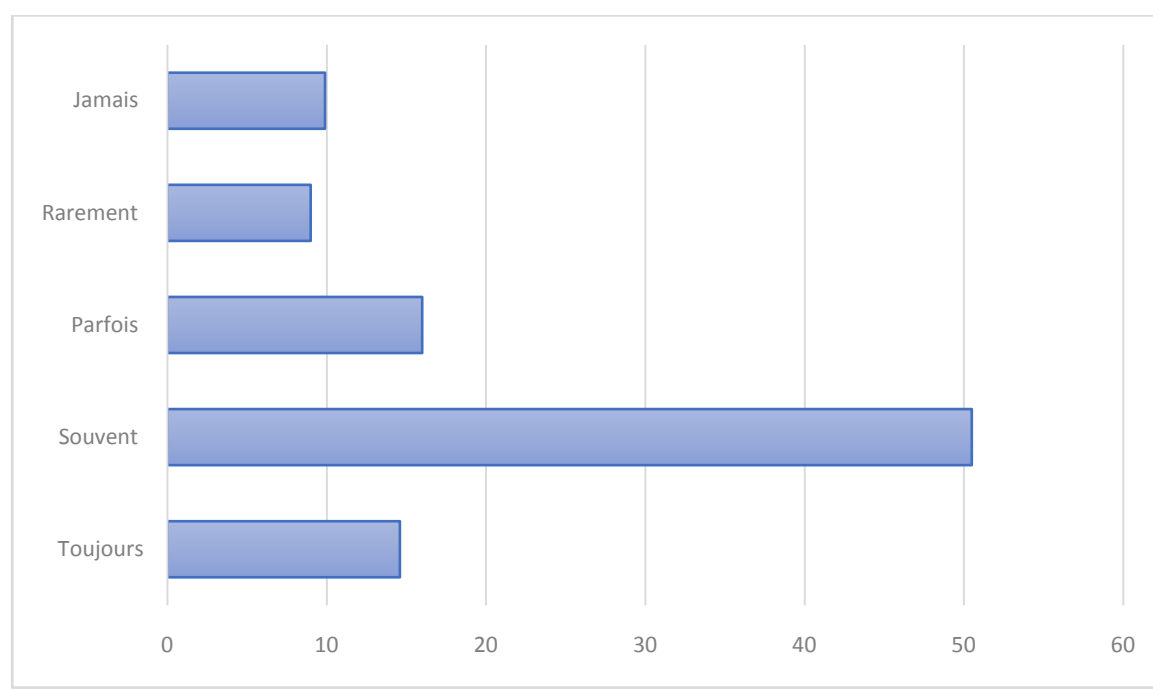


Figure30 : Proportions des MAR extubant les patients précocement.

2. Administration d'oxygène en salle de surveillance postopératoire :

En salle de surveillance post interventionnelle (SSPI), le tiers des MAR utilisait systématiquement une oxygénothérapie.

Concernant les objectifs de saturation en SSPI, 25% des participants visaient une SpO₂ entre 94 et 96%, 19% ciblaient une SpO₂ entre 96 et 98% et environ 3 % optaient pour une SpO₂ > 98%.

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

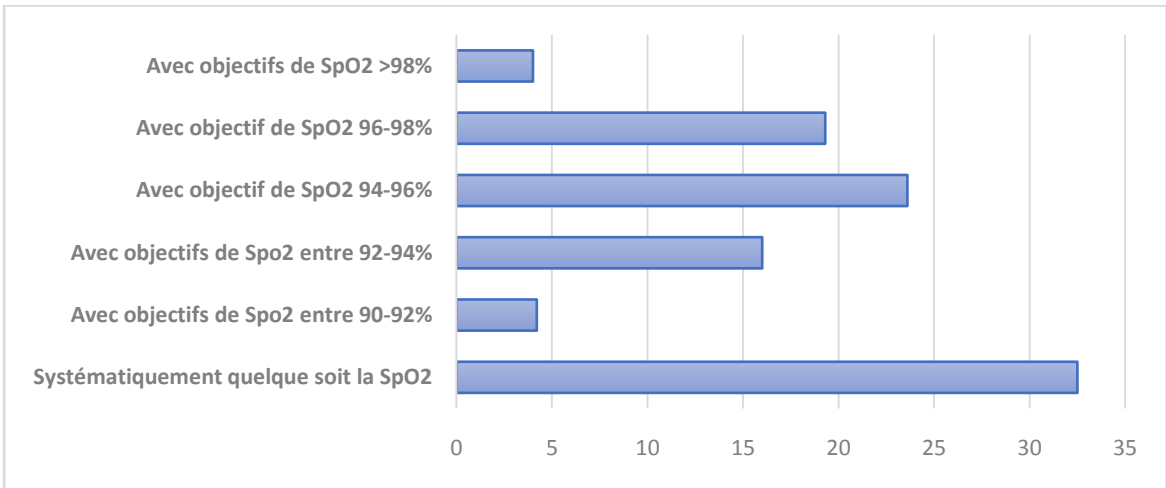


Figure 31 : Objectifs de saturation pulsée en oxygène en salle de réveil ciblés par les MAR.

3. Kinésithérapie postopératoire :

Dans notre étude l'utilisation de la spirométrie incitative et/ou kinésithérapie respiratoire était recommandé par 70% de nos participants.

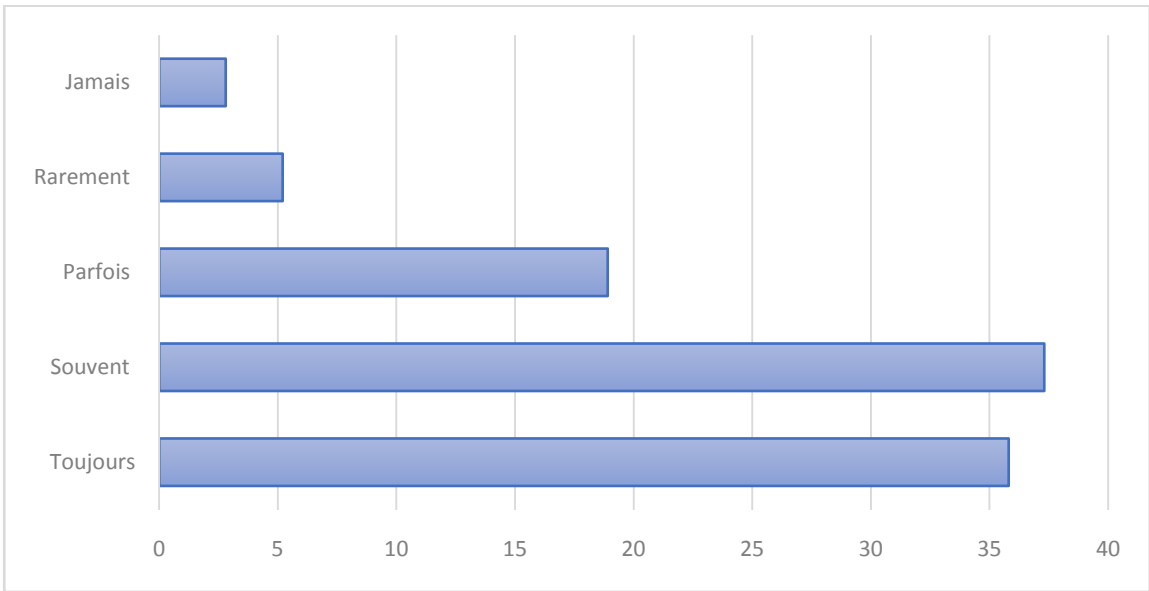


Figure32 : Proportions des MAR prescrivant la kinésithérapie respiratoire et/ou spirométrie incitative en postopératoire.

4. Ventilation non invasive prophylactique en postopératoire :

Concernant la ventilation non invasive, environ 35% préconisaient son utilisation en période postopératoire.

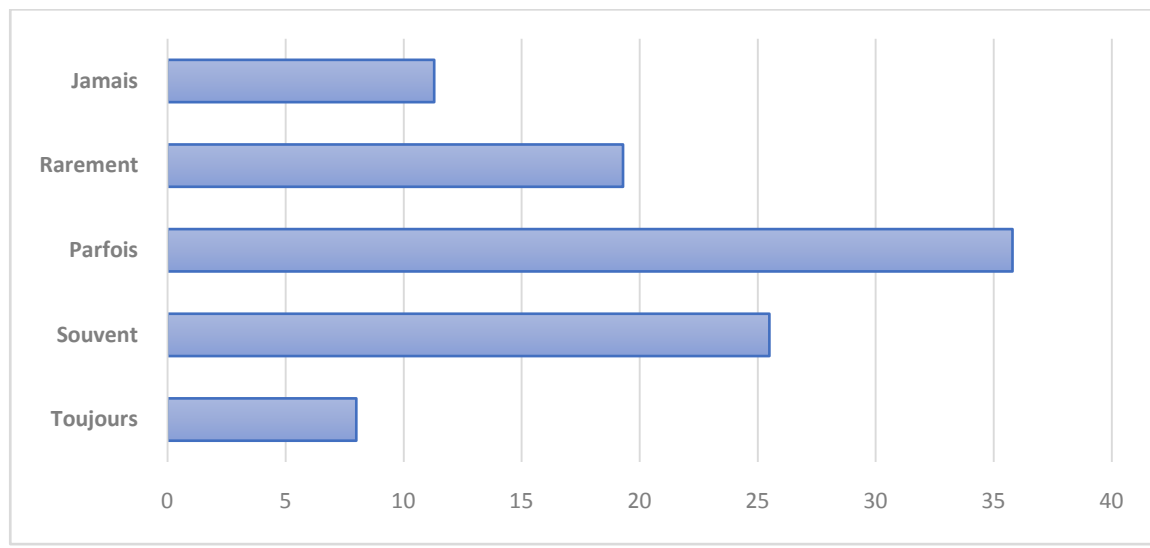


Figure33 : Proportions des MAR prescrivant une ventilation non invasive préventive en postopératoire.

IV. Programme de récupération accéléré après chirurgie (RAAC) :

Par rapport à l'intégration des patients à risque de CPP dans un programme de récupération accélérée après chirurgie (RAAC), la majorité des MAR soit 61% préconisait souvent cette modalité. Alors que 26% des participants à l'enquête n'appliquaient jamais ou rarement les recommandations de ce programme.

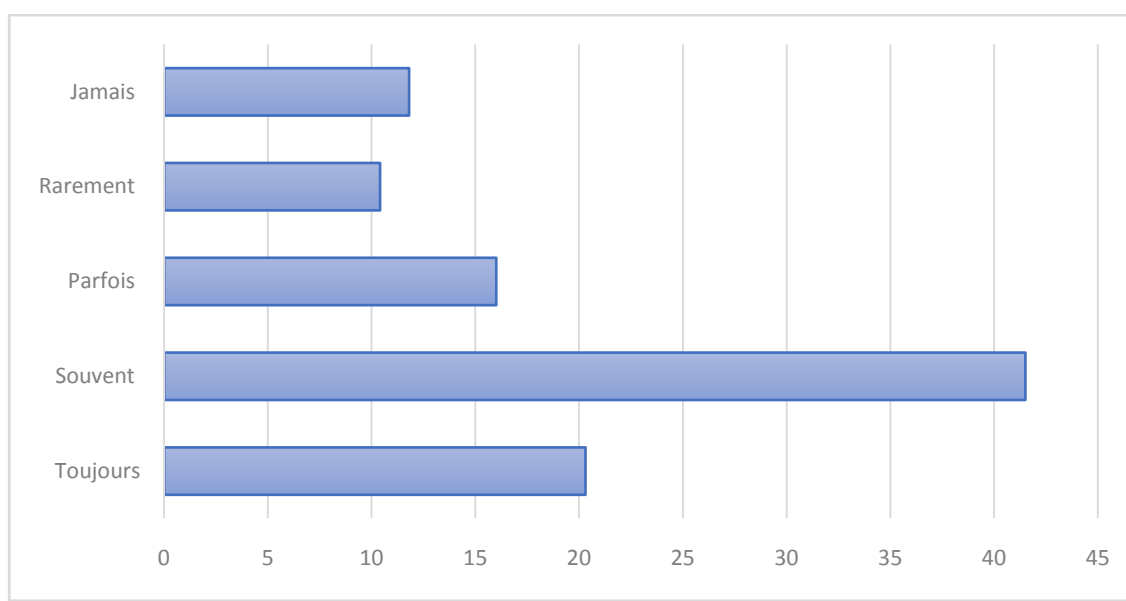


Figure34 : Proportions des MAR appliquant les recommandations du programme de récupération accélérée après chirurgie chez les malades à risque de CPP.



DISCUSSION



I. Principaux résultats de l'étude :

Dans cette étude le taux de réponse au questionnaire était de 36% sur les 600 MAR invités. Les participants étaient plus au moins jeunes, avec un âge moyen de 43 ans, et expérimentés avec une expérience moyenne 14 ans. Concernant le lieu de travail nous avons obtenu une bonne répartition entre les différents secteurs (privé, public, universitaire et périphérique/régional).

Les chirurgies abdominales, orthopédiques et obstétricales étaient les spécialités prises en charge par la plupart des participants. Concernant l'incidence des CPP, plus de la moitié des MAR interrogés, avait estimé une incidence inférieure à 10 %.

Pour ce qui est pour les données de la phase préopératoire, seulement une minorité de MAR évaluait le risque de CPP en se basant sur des scores spécifiques aux CPP comme le score ARISCAT. Concernant l'optimisation de la fonction respiratoire en préopératoire, nous avons traité 2 volets. Le premier était la problématique du sevrage tabagique, qui a été recommandé par 68 % des MAR interrogés. Le deuxième volet portait sur l'entraînement des muscles respiratoires, qui a été prescrit en routine par 55 % de nos participants.

Concernant les données de la phase peropératoire, la majorité des participants privilégiait l'ALR à l'AG, et presque la moitié associait une péridurale à l'AG dans le cadre d'une analgésie multimodale. Quarante-un pour cent des MAR interrogés optaient pour une technique chirurgicale mini-invasive.

Pour la ventilation mécanique peropératoire, 60 % des participants appliquaient les modalités de la ventilation protectrice en utilisant un faible volume courant et en réglant une PEP moyenne. Cependant, les trois-quarts des MAR administraient des FiO₂ élevées en peropératoire. Le recrutement alvéolaire peropératoire était appliqué par 70 % des MAR interrogés. Néanmoins, une proportion importante continuait à utiliser l'insufflation manuelle au moyen du ballonnet d'anesthésie, comme technique de recrutement alvéolaire. Pour la gestion

des myorelaxants, notre étude avait montré que 55 % des MAR interrogés n'utilisaient jamais de moyen de monitoring de la curarisation en peropératoire.

À propos des données de la phase postopératoire, un tiers des MAR participants administraient l'oxygénothérapie de façon systématique en SSPI. Concernant l'optimisation de la fonction respiratoire en postopératoire, 2 volets en étaient étudiés. Le premier était la fréquence d'utilisation de la VNI prophylactique, elle a été prescrite en routine par 33% de nos participants. Le 2ème volet portait sur la prescription d'une kinésithérapie respiratoire +/- spirométrie incitative en postopératoire, elle a été recommandée par la majorité des MAR interrogés.

II. Généralités :

1. Définitions et prévalence des CPP :

L'incidence des CPP varie de 9 à 40% selon les définitions utilisées [4-7]. Cette variabilité d'incidence diffère entre les études selon les définitions adoptées, le type de patients inclus et spécialités chirurgicales étudiées.

Dans notre enquête la majorité des MAR estimait que l'incidence des CPP dans leurs institutions respectives était inférieure à 20%.

Les incidences retrouvées dans les principales études multicentriques publiées à ce sujet sont illustrées sur le tableau 1 :

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

Tableau I : Principales études publiées à propos des CPP et différentes incidences retrouvées dans ces dernières.

Etudes (années)	Nombre de patients	Incidence des CPP	Type de chirurgie
ARISCAT (2010) [8]	2464	5%	Toutes les spécialités
PERISCOPE (2014) [9]	5099	7.9%	Toutes les spécialités
LAS VEGAS (2018) [10]	9864	10.4%	Toutes les spécialités sauf la chirurgie cardio-thoracique

Parmi les définitions les plus utilisées dans littérature et en pratique clinique, celle de la société européenne d'anesthésie (European society of anesthesiology ESA). Ils définissent les CPP comme la survenue de :

Une pneumonie infectieuse ou d'inhalation, un épanchement pleural liquidien ou aérien, un bronchospasme, une atelectasie, ou une insuffisance respiratoire aiguë [11]. La définition de chaque complication est détaillée sur le tableau 2.

Tableau II: Définition des CPP selon l'European society of anesthesiology ET the society of intensive care medicine ESA-ESCIM [11].

Complication	Definition
Respiratory infection	Patient has received antibiotics for a suspected respiratory infection and met one or more of the following criteria: new or changed sputum, new or changed lung opacities, fever, white blood cell count $> 12 \times 10^9 l^{-1}$
Respiratory failure	Postoperative $PaO_2 < 8 \text{ kPa}$ (60 mmHg) on room air, a $PaO_2:FIO_2$ ratio $< 40 \text{ kPa}$ (300 mmHg) or arterial oxyhaemoglobin saturation measured with pulse oximetry $< 90\%$ and requiring oxygen therapy
Pleural effusion	Chest radiograph demonstrating blunting of the costophrenic angle, loss of sharp silhouette of the ipsilateral hemidiaphragm in upright position, evidence of displacement of adjacent anatomical structures or (in supine position) a hazy opacity in one hemithorax with preserved vascular shadows
Atelectasis	Lung opacification with a shift of the mediastinum, hilum or hemidiaphragm toward the affected area, and compensatory over-inflation in the adjacent non-atelectatic lung
Pneumothorax	Air in the pleural space with no vascular bed surrounding the visceral pleura
Bronchospasm	Newly detected expiratory wheezing treated with bronchodilators
Aspiration pneumonitis	Acute lung injury after the inhalation of regurgitated gastric contents

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

Les mécanismes physiopathologiques des différentes entités incluses dans cette définition étaient très hétérogènes. Ce qui rend difficile l'élaboration d'une stratégie préventive commune visant à diminuer l'incidence de toutes ces complications.

La définition utilisée dans notre enquête a été élaborée par Abbot et al en 2018, à partir d'une analyse de plus de 40 définitions publiées dans la littérature [2].

Elle incluait :

- 1) Atélectasies postopératoires : détectée par tomodensitométrie ou radiographie thoracique.
- 2) Pneumonies infectieuses : en utilisant les critères de la US Centers for Disease Control. (figure 35)
- 3) Inhalation pulmonaire : la présence d'antécédents cliniques clairs ET preuves radiologiques.
- 4) Insuffisance respiratoire aiguë postopératoire : selon la définition consensuelle de Berlin. (figure 36)

US Centers for Disease Control definition of pneumonia
Two or more serial chest radiographs with at least one of the following (one radiograph is sufficient for patients with no underlying pulmonary or cardiac disease):
(i) New or progressive and persistent infiltrates, (ii) consolidation, (iii) cavitation; AND at least one of the following:
(a) fever ($>38^{\circ}\text{C}$) with no other recognised cause,
(b) leucopaenia (white cell count $<4 \times 10^9 \text{ litre}^{-1}$) or leucocytosis (white cell count $>12 \times 10^9 \text{ litre}^{-1}$),
(c) for adults $>70 \text{ yr}$ old, altered mental status with no other recognised cause;
AND at least two of the following:
(a) new onset of purulent sputum or change in character of sputum, or increased respiratory secretions, or increased suctioning requirements,
(b) new onset or worsening cough, or dyspnoea, or tachypnoea,
(c) rales or bronchial breath sounds,
(d) worsening gas exchange (hypoxaemia, increased oxygen requirement, increased ventilator demand).

Figure 35 : Définition des pneumonies infectieuses selon les Centers for Disease Control [2] :

Berlin definition of Respiratory Distress Syndrome
Timing: within 1 week of a known clinical insult or new or worsening respiratory symptoms AND...
Chest imaging: bilateral opacities not fully explained by effusions, lobar/lung collapse or nodules AND...
Origin of oedema: respiratory failure not fully explained by cardiac failure or fluid overload (requires objective assessment, e.g. echocardiography, to exclude hydrostatic oedema), AND...
Oxygenation: mild $\text{PaO}_2:\text{FiO}_2$ between 26.7 and 40.0 kPa (200–300 mm Hg) with $\text{PEEP} \geq 5$ cm H_2O ; moderate $\text{PaO}_2:\text{FiO}_2$ between 13.3 and 26.6 kPa (100–200 mm Hg) with $\text{PEEP} \geq 5$ cm H_2O ; severe $\text{PaO}_2:\text{FiO}_2 \leq 13.3$ kPa (100 mm Hg) with $\text{PEEP} \geq 5$ cm H_2O .
Mechanical ventilation
The need for need for tracheal re-intubation and mechanical ventilation after extubation, and within 30 days after surgery OR mechanical ventilation for more than 24 h after surgery. The inclusion of non-invasive ventilation may be considered on a study by study basis.

Figure 36 : Définition du syndrome de détresse respiratoire aiguë selon la définition de Berlin de 2004 [2].

Cette définition repose sur la présence de l'un ou l'association de ces deux mécanismes physiopathologiques : le collapsus alvéolaire et la colonisation de l'arbre trachéobronchique. D'autres diagnostics qui ne partageaient pas le même mécanisme de survenue (l'embolie pulmonaire, l'œdème aiguë du poumon cardiogénique, l'épanchement pleural, le bronchospasme...) ont été exclus.

Ils ont également classés les CPP selon 4 stades de gravité :

- Non grave : une utilisation planifiée d'oxygène ou de ventilation mécanique dans le cadre d'un protocole de soin, préventive ou prophylactique, et non pas secondaire à une détérioration respiratoire.
- Léger : supplémentation thérapeutique en oxygène avec une $\text{FiO}_2 < 0,6$
- Modéré : supplémentation thérapeutique en oxygène avec une $\text{FiO}_2 \geq 0,6$

-Sévère : l'utilisation thérapeutique d'une ventilation mécanique invasive ou non.

2. Morbidités et mortalité des CPP :

Dans notre étude 80% des MAR évaluaient le risque de CPP au cours de la consultation pré-anesthésique CPA.

Fleisher et Linde-Zwirbel [1] ont évalué, dans une étude rétrospective multicentrique, l'incidence et la mortalité des complications pulmonaires et cardiovasculaires postopératoire chez près de 46 000 patients opérés en chirurgie digestive. Les résultats de cette étude, représentés sur la figure (37), montraient que les complications cardiovasculaires postopératoire étaient beaucoup moins fréquentes que les CPP, et que ces dernières étaient associées à une mortalité plus importante.

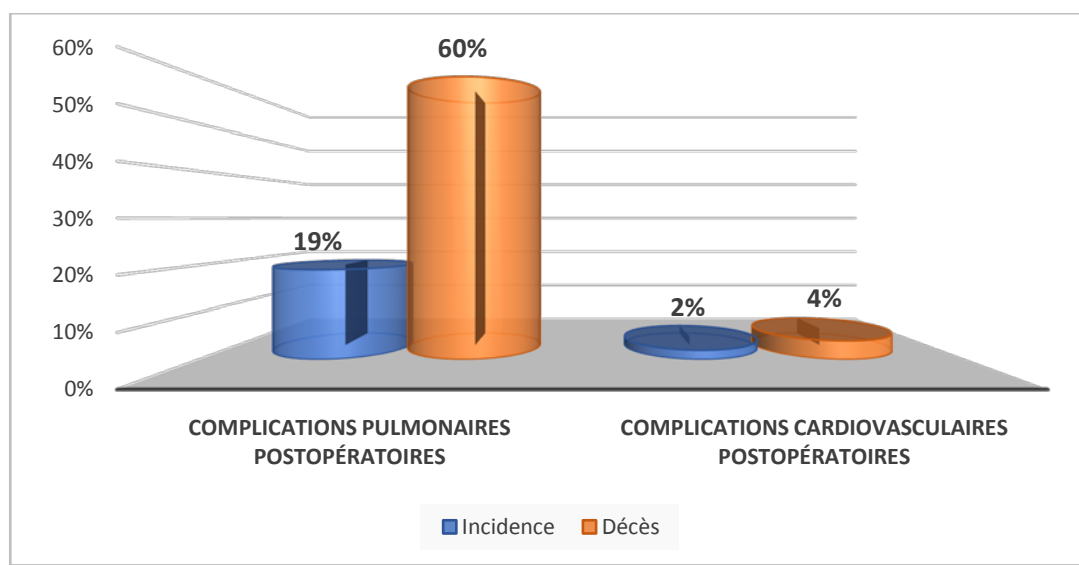


Figure37 : Comparaison entre l'incidence et mortalités des complications pulmonaires et cardiovasculaires en postopératoire selon l'étude de Fleisher et Linde-Zwirbel [1].

Ferraris et al [12] avaient retrouvés, dans une étude observationnelle effectuée chez près de 2 000 000 de patients sur une période de 5 ans, et incluant 200 structures hospitalières, que les CPP augmentaient le risque de mortalité à 30 jours de 24.5%.

Les complications pulmonaires postopératoires augmentaient aussi la durée d'hospitalisation d'une durée moyenne de 8 jours, et multipliaient le coût de la chirurgie de 2 à 12 fois [13].

De ce fait, l'évaluation du risque de survenue de ces complications devrait être systématique au cours de la consultation pré-anesthésique CPA.

III. Phase préopératoire :

1. Moyens d'estimation du risque de survenue des CPP :

Dans notre étude seulement 7.5% des MAR interrogés utilisaient le score ARISCAT pour la prédiction des CPP, alors que la majorité évaluaient ce risque de façon subjective (selon le terrain ou le type de chirurgie) ou en utilisant le score ASA.

Sibel Kara et al avaient retrouvé dans une étude rétrospective, publiée en 2020 et incluant plus de 200 patients opérés en chirurgie digestive (sus et sous mésocolique), la supériorité du score ARISCAT par rapport au score ASA dans la prédiction de survenue des CPP [14].

Le score ARISCAT (the AssessRespiratoryRisk in Surgical Patients in Catalonia) est constitué de 7 items [8] (Figure 38) :

- L'âge du patient.
- La saturation pulsée en oxygène préopératoire.
- Une anémie préopératoire inférieure ou égale à 10g/dl.
- Un antécédent de pneumonies dans le mois précédant la chirurgie.
- Le type, la durée et le caractère urgent ou non de la chirurgie.

Il permet de stratifier le risque de survenue des CPP à un risque faible, modéré et élevé.

Age (years)	Score	Preoperative SpO ₂ , %	Score
51 – 80	3	91 – 95	8
> 80	16	≤ 90	24
Respiratory infection in the last month	17	Preoperative anemia (≤ 10 g/dL.)	11
Surgical incision		Duration of surgery, h	
Upper abdominal	15	> 2 to 3	16
Intrathoracic	24	> 3	23
Emergency procedure	8		

Risk of PPCs (%)	Score
Low (1.6 % [0.6 – 2.6])	< 26
Intermediate (13.3 % [7.6 – 19])	26 – 45
High (42.1 % [29.3 – 54.9])	>45

Figure38: Score ARISCAT et stratification du risque de survenue des CPP.

Ce score a été validé par plusieurs études [8] [15]. Mazo et al avaient évalué ce score dans une étude prospective [15], effectuée dans 69 centre hospitaliers en Europe, et incluant près de 6000 patients chirurgicaux. L'incidence des CPP retrouvées était de 7,9 %. La discrimination du score ARISCAT était bonne avec un IC à 95%. La figure (39) compare entre les taux de CPP observées Versus prédites en utilisant le score ARISCAT, pour les risque faible, modéré et élevé. Ils avaient montré que le score ARISCAT permettait de prédire la survenue des CPP, surtout chez les patients à haut risque.

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

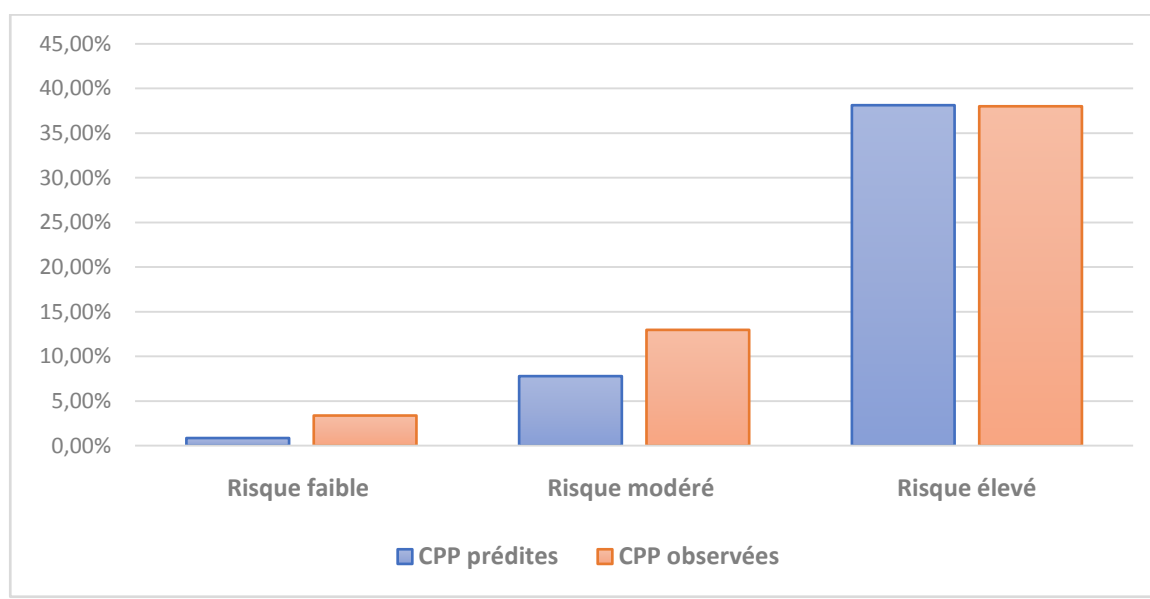


Figure39: Comparaison entre le taux de CPP prédites par le score ARISCAT et observées dans l'étude de Mazo et al [15] pour les différents niveaux de risque.

Dans la même étude, ils avaient montré que le score ARISCAT avait obtenu de meilleurs résultats dans le sous-groupe Europe occidentale comparé à celui de l'Europe de l'Est [15].

Un score plus récent et en cours de validation, avait été proposé par la société européenne d'anesthésie ESA, publié en 2018, le score LAS VEGAS (Local Assessment of Ventilatory Management During General Anesthesia for Surgery). Ce score a été développé à partir de plusieurs études effectuées dans 149 centres hospitaliers dans le monde et incluant plus de 10 000 patients [16].

Le score LAS VEGAS inclus 13 items (figure 40) : l'âge, le score ASA, l'existence d'une anémie préopératoire, la SpO2 préopératoire, des antécédents de cancer, de syndrome d'apnée de sommeil, le caractère urgent ou non de la chirurgie, la durée de l'acte opératoire, l'utilisation ou non d'un dispositifs supra-glottique, la technique anesthésique utilisées (intraveineuse, inhalatoire, ou balancée), une désaturation peropératoire, l'utilisation d'une pression expiratoire positive en peropératoire, l'utilisation de drogues vasoactives.

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

	β coefficient	Odds ratio (95% CI)	P
Demographic characteristics			
Age (years)	0.012	1.01 (1.00 to 1.02)	0.004
ASA PS	0.290	1.34 (1.12 to 1.59)	0.001
Preoperative anaemia	0.572	1.77 (1.10 to 2.85)	0.018
Preoperative SpO ₂	-0.057	0.94 (0.90 to 0.99)	0.021
Cancer	0.544	1.72 (1.18 to 2.52)	0.005
Obstructive sleep apnoea	0.917	2.50 (1.40 to 4.47)	0.002
Surgical characteristics			
Condition of surgery			
Elective	1 (Reference)	1 (Reference)	
Urgency	0.769	2.16 (1.54 to 3.02)	< 0.001
Emergency	0.941	2.56 (1.43 to 4.59)	0.002
Duration of surgery (min)	0.005	1.00 (1.00 to 1.01)	< 0.001
Intra-operative characteristics			
Use of supraglottic device	-0.653	0.52 (0.31 to 0.86)	0.011
Type of anaesthesia			
Totally intravenous	1 (Reference)	1 (Reference)	
Volatile	0.002	1.00 (0.71 to 1.41)	0.992
Balanced	0.590	1.80 (1.20 to 2.70)	0.004
Desaturation	1.101	3.01 (1.99 to 4.54)	< 0.001
Need of vasoactive drug	0.405	1.50 (1.17 to 1.92)	0.002
Mechanical ventilation characteristics			
PEEP (cmH ₂ O)	0.078	1.08 (1.03 to 1.13)	0.002

Figure 40: Score LASVEGAS [16] :

Dans la même étude [16], Neto et al avaient montré que le score LAS VEGAS avait une spécificité et sensibilité supérieures à celle du score ARISCAT dans la prédiction de survenue des CPP, comme la montre la figure (41). Cela pourrait-être expliqué par :

- La taille et la diversité de l'échantillon des patients à partir duquel a été élaboré le score LASVEGAS par rapport à celui du score ARISCAT.

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

- Le nombre et qualité des items inclus dans le score LAS VEGAS, en prenant en compte les éléments préopératoires et aussi peropératoires.

Malgré cela le score ARISCAT reste un score valide pour la détection des patients à risque de CPP, il est encore peu connu par nos MAR. Ça pourrait être expliqué par l'absence de recommandations nationales visant à diminuer l'incidence et morbi-mortalité des CPP.

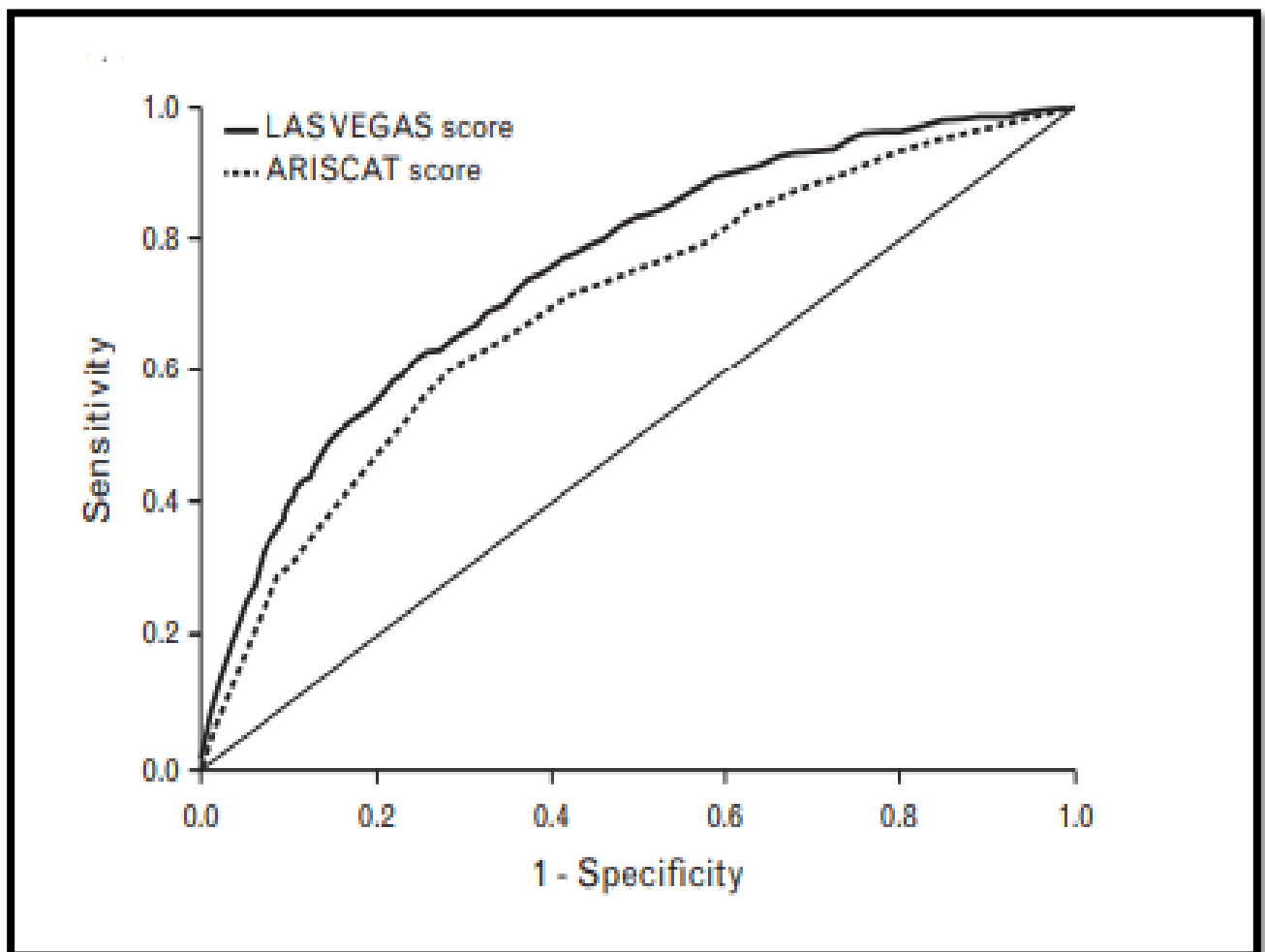


Figure 41: Courbe de sensibilité-spécificité comparant entre les scores ARISCAT et LASVEGAS dans l'étude de Neto et al [16] :

2. Optimisation de la fonction respiratoire en préopératoire :

a) Entraînement des muscles respiratoires :

La faiblesse des muscles respiratoires a été suggérée comme un facteur contributif dans le développement des CPP [17-18].

Mans et al [19] avaient effectué une revue systématique des différents essais cliniques évaluant l'impact de l'entraînement des muscles respiratoires en préopératoire sur l'incidence des CPP. Une réduction de moitié du taux de CPP et une amélioration de la fonction pulmonaire en postopératoire chez les patients optimisés ont été mis en évidence.

Parmi les méthodes utilisées dans cet entraînement respiratoire [17]:

- La spirométrie incitative : visant à stimuler l'expansion pulmonaire en effectuant des inspirations maximales. A cette fin, on utilise un appareil (spiromètre incitatif) qui donne au patient un feed-back visuel lié au débit et/ou au volume.
- L'hyperventilation volontaire normocapnique : qui consiste à atteindre des niveaux de ventilation minute élevés, pendant 30 minutes. Pour prévenir l'hypocapnie, les sujets respire à travers un espace mort.
- L'augmentation progressive des pressions résistives au débit inspiratoire : via des tuyaux de diamètres variables, plus bas est le diamètre du tube plus les pressions résistives sont élevées.
- L'augmentation progressive du seuil de déclenchement inspiratoire : le patient devra générer une pression négative suffisante pour surmonter un seuil de pression réglé à fin d'initier l'inspiration.

Dans notre étude, 55% des MAR interrogés prescrivaient une préparation respiratoire préopératoire. Cette proportion pourrait-être expliquée par la non disponibilité des ressources humaines (physiothérapeutes, médecins...) suffisantes dans nos structures hospitalières.

b) Gestion du tabagisme en peropératoire :

Les patients fumeurs appartiennent à la classe 2 de la classification ASA [20]. Le tabac altère l'épithélium mucociliaire de l'arbre trachéo-bronchique. Diminuant ainsi la clairance ciliaire, cela entraîne une obstruction des bronchioles augmentant le risque d'atélectasie et de pneumonie infectieuse [21]. C'est un facteur de risque des CPP quel que soit le type de chirurgie, et cela même en absence de pathologie pulmonaire chronique [22]. Bluman et al [23] ont retrouvé une incidence de CPP de 22 % chez les patients fumeurs, 12,8 % chez les anciens fumeurs et 4,9 % chez les patients qui n'ont jamais fumé.

Dans notre étude, seulement 70% des MAR recommandaient l'arrêt du tabac en préopératoire, dont 60 % en utilisant une approche comportementale, et seulement 18% en prescrivant des substituts nicotiques. Ces pourcentages restent très bas par rapport à ceux de l'enquête de S. Courat et Al [24] concernant la prise en charge des patients fumeurs en périopératoire. Cette étude avait inclut près de 1000 médecins anesthésistes réanimateurs français. Les résultats des 2 enquêtes sont représentés sur la figure (42).

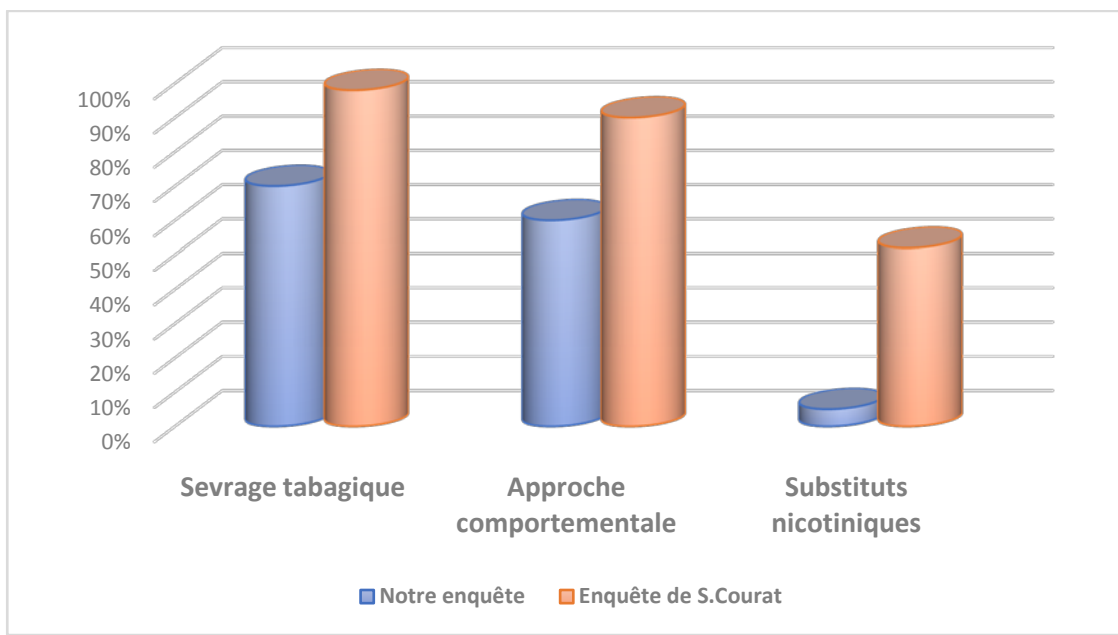


Figure 42: Comparaison entre les résultats de notre enquête et celle de S.Courat dans le cadre des pratiques des MAR concernant la prise en charge des patients fumeurs en périopératoire.

Le sevrage tabagique préopératoire est recommandé par la société française d'anesthésie et réanimation chez tout patient fumeur quel que soit le délai de sevrage par rapport à la chirurgie [25].

3. Technique chirurgicale et utilisation des drains et sondes gastriques :

Une intervention chirurgicale et une anesthésie prolongées altèrent les défenses immunitaires et la capacité d'échange gazeux, favorisant ainsi les pneumonies infectieuses et ceci par [26]:

- La dépression de la fonction des macrophages alvéolaires.
- L'interférence avec la production du surfactant.
- Le ralentissement de la clairance mucociliaire.
- L'augmentation de la perméabilité de la barrière alvéolo-capillaire.

Compte tenu de l'impact de la voie d'abord chirurgicale et de la durée de l'intervention sur la survenue des CPP, il est plus prudent de discuter en préopératoire la possibilité de réaliser une procédure chirurgicale mini-invasive chez les patients à haut risque de CPP.

En chirurgie thoracique et abdominale surtout sus mésocolique, les altérations de la fonction respiratoire pourraient être expliquées par les traumatismes tissulaires chirurgicaux surtout ceux proches du diaphragme. Alors qu'en neurochirurgie elles sont expliquées par l'altération de la conscience présente en postopératoire qui augmente le risque d'inhalation. Les interventions périphériques, et orthopédiques sont associées à un risque moindre de CPP [26].

Dans une revue systématique à l'origine des guidelines de l'American College Of Physicians, le site chirurgical a été identifié comme étant le plus important de tous les facteurs de risque des CPP [27]. En effet, plus l'incision se rapproche du diaphragme, plus ce risque est important. Une laparotomie verticale semble par ailleurs amener à plus de CPP qu'une laparotomie transverse [28].

Les techniques chirurgicales mini-invasives peuvent réduire les CPP, particulièrement chez les patients obèses. Dans une population bariatrique, les complications pulmonaires étaient plus élevées après un by-pass gastrique ouvert par rapport à une dérivation gastrique laparoscopique [29]. Les mécanismes présumés sont notamment les suivants : Une réduction de la perte de sanguine, de la douleur et de l'inflammation, ainsi qu'une récupération respiratoire plus rapide [26].

L'utilisation systématique de sondes nasogastriques a été associée à plus de CPP. En effet, elles doivent être utilisées de manière sélective et seulement dans certaines situations : mauvaise tolérance à l'apport oral ou la distension abdominale symptomatique. Dans ces cas, la sonde nasogastrique pourrait améliorer le retour de la fonction intestinale normale et réduire l'incidence des CPP [30]. Dans notre étude 64% des MAR privilégiaient une technique chirurgicale mini-invasive chez les patients à haut risque de CPP. Trente-neuf pour cent limitaient l'utilisation des sondes nasogastriques et optaient pour l'ablation précoce des drains chirurgicaux.

Au total, il semblerait logique de discuter la possibilité de l'utilisation d'une technique chirurgicale mini-invasive et moins délabrante en préopératoire à fin de diminuer le taux des CPP.

IV. Phase peropératoire :

1. Technique anesthésique :

Dans notre étude 90% des participants privilégiaient l'ALR à l'AG.

L'anesthésie générale entraîne une diminution du tonus musculaire avec déplacement céphalique du diaphragme. Ceci est à l'origine d'une diminution de la capacité résiduelle fonctionnelle CRF de plus de 20% [31-32]. Lorsque la CRF passe au-dessous du volume de fermeture des alvéoles, ces dernières se collabent générant des atélectasies qui seront à l'origine d'une majoration du shunt physiologique et d'une diminution du rapport ventilation/perfusion

[33].L'ensemble de ces phénomènes seront responsables d'une diminution de la compliance pulmonaire et d'une altération des échanges gazeux.

En post opératoire, la sédation résiduelle pourrait être responsable d'une obstruction de la filière pharyngée, augmentant le risque d'inhalation par relâchement du sphincter supérieur de l'œsophage [34-35].De même, la curarisation résiduelle exposerait d'une part à un risque prolongé d'inhalation par dysfonctionnement de la filière laryngopharyngée. Et d'autre part elle pourrait être responsable une détresse respiratoire aiguë par perte de la coordination des muscles intercostaux et par dysfonction diaphragmatique [36].

L'anesthésie générale AG exposerait à un risque particulièrement élevé de CPP [32]. Il est donc licite de privilégier l'utilisation de l'ALR, lorsque l'acte chirurgical le permet, à fin de diminuer l'incidence des CPP.

2. Monitoring de la curarisation :

Un chiffre alarmant dans notre étude est que 55% des MAR n'utilisaient jamais un moyen de monitoring de la curarisation en peropératoire. Ce taux reste élevé en comparaison à une enquête sur la gestion des myorelaxants aux états unis et en Europe. Cette dernière a inclus plus de 2500 MAR [37]. Dix-neuf pour cent des anesthésistes européens et 9% des anesthésistes américains n'utilisaient jamais de monitoring de la curarisation en peropératoire (Figure 43).

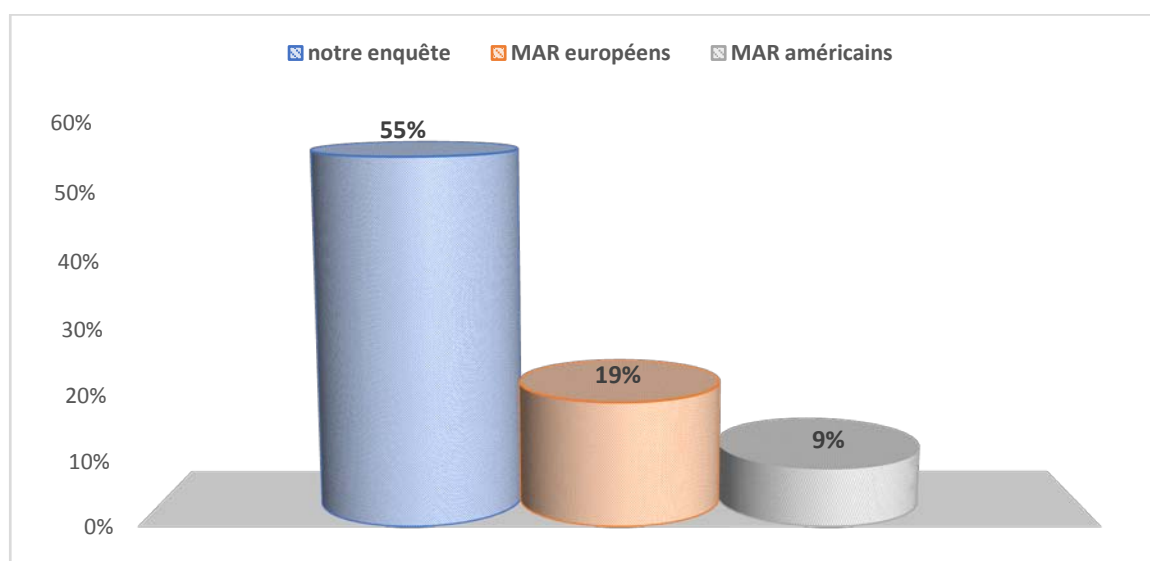


Figure 43: Comparaison de la fréquence d'utilisation d'un moyen de monitoring de curarisation en peropératoire entre les MAR participants dans notre enquête et ceux de Naguib et al [37] :

La surveillance du bloc neuromusculaire est nécessaire chaque fois qu'un agent myorelaxant est utilisé. Les curares sont généralement administrés pendant l'anesthésie générale pour faciliter l'intubation endotrachéale et améliorer les conditions chirurgicales [38]. Malgré cela, des études récentes continuent de souligner que le monitoring de la curarisation à l'aide d'une neurostimulation, était effectué de façon subjective chez moins de 40% des patients, et de façon objective chez seulement 17% des patients [39].

La Société Française d'Anesthésie et Réanimation SFAR recommande un monitoring peropératoire de la curarisation et de la décurarisation pour les patients ayant reçu des myorelaxants [40]. Les différents moyens de monitoring de la curarisation en peropératoire sont cités ci-dessous [38] :

- **Tests cliniques** :

Consistent en l'évaluation clinique des fonctions respiratoires et musculaires (garder la tête levée par rapport au plan du lit pendant 5 secondes, évaluation de la force de préhension de la main, l'existence ou non d'une ventilation minute spontanée et efficace) [41]. Ces tests ont été toujours utilisés en pratique clinique depuis l'introduction des curares. Malgré cela ils ne sont

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

pas fiables [42]. Il a été démontré que les patients sont capables de soulever la tête au-dessus du plan du lit pendant au moins 5 secondes et peuvent avoir une bonne force de préhension de la main à un TOFR = 0,33. A partir d'un TOFR à 0,6 les patients peuvent avoir un volume minute suffisant et une capacité vitale CV normale [43].

- **Monitoring qualitatif :**

En utilisant un neurostimulateur, la réponse du muscle innervé par le nerf stimulé est évaluée visuellement ou tactilement. Plusieurs schéma de stimulation sont possibles tels que : le train de quatre (Train of four TOF), double-rafale (Double burst stimulations DBS), et le compte post-tétanique (Post tetanic count PTC) [38]. Bien que plus fiables que les tests cliniques, les tests qualitatifs n'éliminent pas le risque de curarisation résiduelle. Il a été démontré qu'en utilisant ce moyen d'évaluation, les cliniciens surestimaient généralement la réponse à la stimulation [44].

- **Monitoring quantitatif :**

La surveillance quantitative utilise des dispositifs qui stimulent le nerf périphérique, quantifient, enregistrent et affichent de façon numérique la réponse des muscles stimulés [45]. Plusieurs techniques sont utilisées, pour lesquelles nous avons présenté les avantages et les limites dans la figure (44).

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

Monitoring technique	Description	Devices for clinical use	Advantages	Limitations
Mechanomyography (MMG)	Measurement of the evoked mechanical response of the APM following ulnar nerve stimulation.	None	Precise Reproducible Gold standard	Cumbersome setup
Electromyography (EMG)	Measurement of the muscle action potential following nerve stimulation.	Datex-Ohmeda NMT ElectroSensor	Best indicator of pure neuromuscular function Comparable with MMG but more consistent in time Available for many sites Free muscle movement not required.	Influenced by other electronic devices in the OR (diathermy) or local temperature
Acceleromyography (AMG) the most widely used technique, the de facto standard of clinical care	Measurement of the acceleration of the stimulated muscle with a piezoelectric sensor.	Classic AMG: TOF-Watch InfinityTrident NMT Pod 3D AMG: STIMPOD TOFscan	Easy to handle Suitable for any free-moving muscle 3D transducer to measure more precisely the muscle movement	Not interchangeable with EMG/MMG TOFR overestimation by at least 0.15 Baseline TOFR > 1.0
Kinemyography (KMG)	Measurement of the electrical signal generated by the bending of a piezoelectric sensor strip placed between the thumb and the index	Datex-Ohmeda NMT MechanoSensor	Easy to use	Available only for the ulnar nerve – APM group Free thumb movement required Good strip placement between the fingers required
Phonomyography (PMG)	Measurement of the low-frequency sounds evoked by muscle contraction	None	Easy to apply Usable for many sites Good correlation with AMG, EMG, MMG	
Compressomyography (CMG)	Modified non-invasive blood pressure cuff measuring the block depth by brachial plexus stimulation through electrodes attached on its inner surface	TOF-Cuff	No need for free arm movement	Not interchangeable with MMG, but a TOF-Cuff® TOFR > 0.9 correlates well with a MMG TOFR > 0.7

Figure 44 : Différents moyens de monitoring quantitatif de la curarisation en peropératoire [45] :

Il est recommandé par la société française d'anesthésie réanimation de surveiller la curarisation de façon systématique ; en utilisant la stimulation par train de quatre du nerf ulnaire au poignet avec estimation visuelle ou tactile de la contraction de l'adducteur du pouce [46]. La SFAR a précisé que le monitoring instrumental par accéléromyographie de l'adducteur du pouce est plus précis que la simple estimation visuelle ou tactile des contractions musculaires [40]. Le

monitorage du muscle orbiculaire de l'œil après stimulation du nerf facial permet d'avoir des informations comparables à celles obtenues à l'adducteur du pouce [47].

3. Ventilation peropératoire :

a) Réglage du volume courant ;

Dans les années 60, la stratégie ventilatoire peropératoire consistait à régler le volume courant(VT)entre 12 et 15 ml/Kg du poids idéal théorique PIT. L'idée était qu'un volume inférieur serait responsable de la formation d'atélectasies [48].Il a été démontré que des VT très importants pouvaient générer des phénomènes d'étirement alvéolaire (lésions dites de volotraumatisme) [49], et également favoriser la libération des médiateurs pro-inflammatoires et pro-coagulants alvéolaires et systémiques(biotraumatismes) [50].

L'analyse rétrospective d'une cohorte de plus de 440 patients ayant des poumons sains à leur admission en réanimation avait montré que l'utilisation d'un VT > 12 ml.kg⁻¹ de PIT était statistiquement associée à la survenue d'une acute Lung injury (ALI) [51]. Dans un travail réalisé sur un collectif de plus de 340 patients de chirurgie cardiaque, Lellouche et al [52] avaient montré que l'utilisation d'un VT ≥ 10 ml.kg⁻¹ de PIT était un facteur de risque indépendant de défaillances multiviscérales en postopératoire et d'augmentation de la durée d'hospitalisation. Enfin, une méta-analyse récente [53], synthétisant les données de plus de 3000 patients issus de 20 études randomisées contrôlées, avait montré qu'une réduction du VT était associée à une diminution du risque de CPP (risque relatif = 0,33 ; IC95 % 0,23-0,47), de pneumonie infectieuse (risque relatif = 0,45 ; intervalle de confiance (IC) 95 % 0,22-0,92) et de mortalité (risque relatif = 0,64 ; IC95 % 0,46-0,89).

Au total, la ventilation mécanique à Vt bas (6-8 mL/Kg PIT) associée à une PEP :

- Améliore la fonction pulmonaire permettant une extubation précoce [54].
- Préserve l'hémodynamique et surtout le débit cardiaque en diminuant la pression moyenne intra-thoracique [55].
- Atténue l'inflammation pulmonaire postopératoire [56].

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

- Préviennent les complications pulmonaires post opératoires [57].

Toutes les études montrant l'intérêt d'un volume courant basse sont basées sur la prise en compte du PIT [58-59], ce qui revient à prendre en compte la taille du patient, c'est à dire son volume pulmonaire non son poids réel.

Le calcul du Poids Idéal Théorique se fait selon :

- **La Formule de Lorentz:**

Homme: Taille (en cm) - 100 - ((Taille (en cm) - 150)/4)

Femme: Taille (en cm) - 100 - ((Taille (en cm) - 150)/2,5)

Ou en simplifié:

- Homme: Taille en cm - 100
- Femme: Taille en cm - 110

Les résultats de notre étude concernant le réglage du volume courant étaient satisfaisants. Ces résultats sont comparables à ceux de l'enquête VENTILOP réalisée en France et qui a inclus à peu près 300 MAR et 100 infirmiers anesthésistes [60]. Ces résultats sont représentés sur la figure (45).

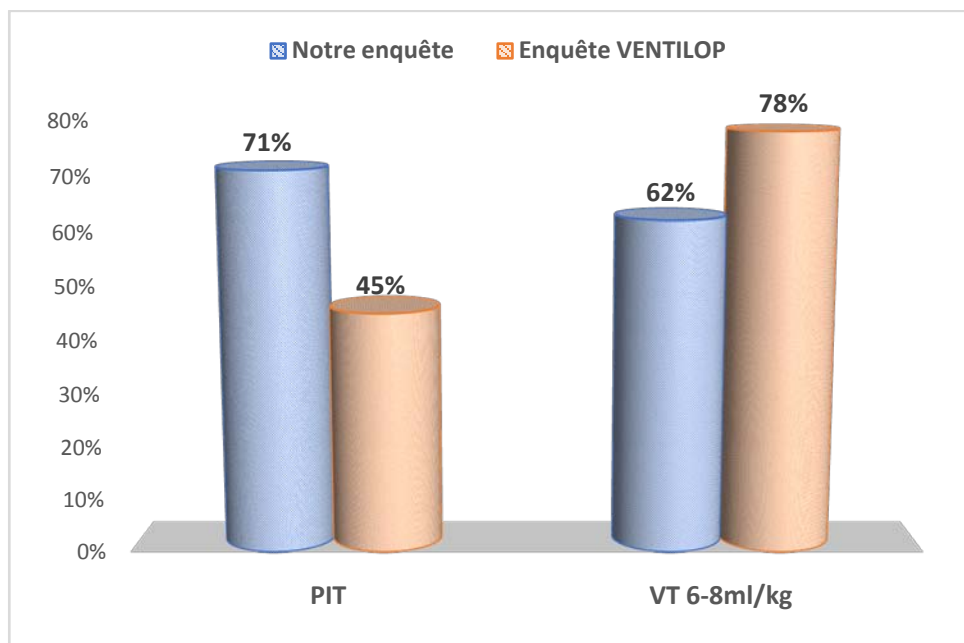


Figure 45: Comparaison des pourcentages de MAR déclarant l'utilisation d'un volume courant entre 6-8ml/kg et du PIT entre l'enquête VENTILOP et notre étude.

b) Réglage de la pression expiratoire positive :

L'atélectasie survient quand la pression transmurale distendant les alvéoles est réduite, à un niveau où elles se collabent [61]. Quand elles sont recherchées systématiquement par tomographie thoracique, elles sont observées dans 85 % des cas après chirurgie abdominale [62], et 100 % après chirurgie thoracique [63]. Cette incidence diminue de moitié quand c'est une hypoxémie au premier ou au deuxième jour postopératoire qui fait pratiquer un examen radiologique [64]. Elle pourrait même passer inaperçue et rester une entité radiologique.

Rusca et al [65] ont montré dans une étude prospective effectuée en 2003, que la formation d'atélectasie commençait immédiatement après l'induction de l'anesthésie. Ils avaient expliqué ceci par 2 mécanismes : compression et résorption. Ils avaient également montré que, et malgré l'utilisation d'une FiO_2 à 100 %, l'application d'une PEP pendant toute la période d'induction prévenait efficacement la formation d'atélectasie et améliorait l'oxygénation (Figure 46) [65].

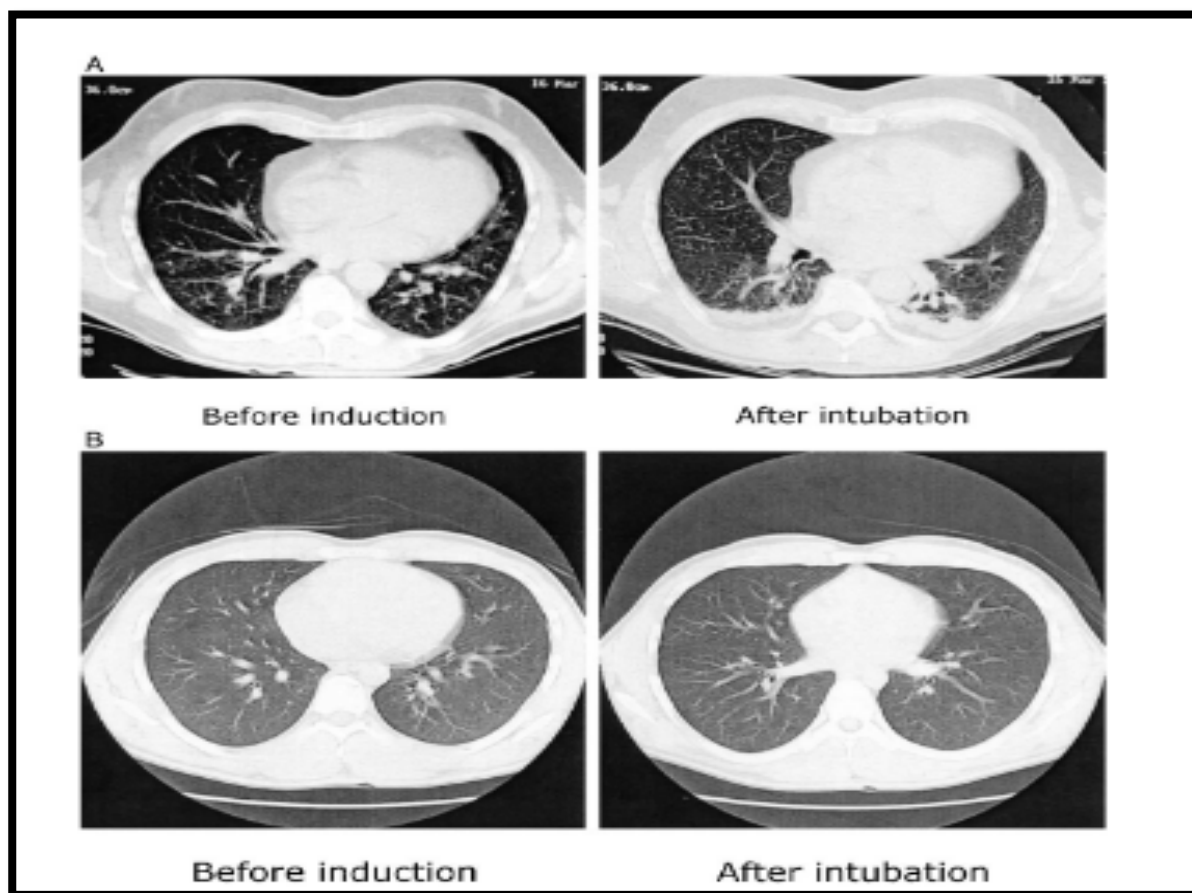


Figure 46: Coupes scannographiques obtenues à 1 cm au-dessus du diaphragme de 2 patients A et B [65] :

Comparaison entre les images scannographiques de deux patients :

A : ZEEP

B : PEP à 6cmH₂O

Cinq minutes après intubation endotrachéale le patient (A) a développé de l'atélectasie contrairement au patient (B).

Depuis les années 1980, la PEP était reconnue comme moyen de prévention des atélectasies en péri-opératoires [61, 66, 67]. Malgré cela, les études observationnelles notaient que 80% des patients étaient ventilés sans PEP [68]. Ceci était expliqué par : les préoccupations

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

hémodynamiques, le risque de barotraumatisme ou être simplement par le fait que 0 cmH₂O était le réglage par défaut sur plusieurs respirateurs [69].

Les résultats de notre étude concernant l'utilisation de la PEP en peropératoire étaient satisfaisants, ils sont représentés sur la figure (47), en les comparants avec ceux de l'enquête VENTILOP.

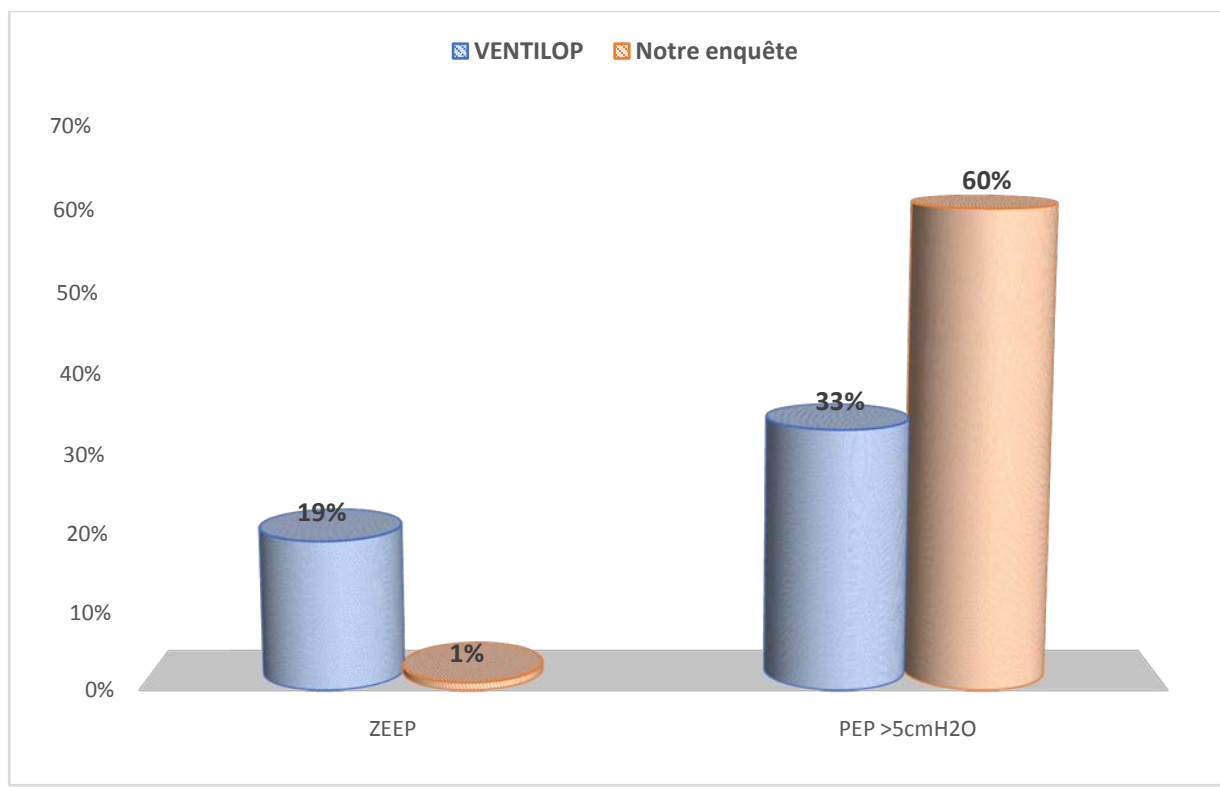


Figure 47 : Comparaison entre les résultats de notre enquête et ceux de l'étude VENTILOP concernant l'utilisation de la PEP en peropératoire.

Plusieurs essais contrôlés randomisés chez des patients opérés par coelioscopie, avaient montré que l'utilisation d'une PEP supérieure ou égale à 5cmH₂O améliorait l'oxygénation, et diminuait significativement les atelectasies postopératoires comparées à une ventilation mécanique sans PEP [70–72].

En ce qui concerne le risque de CPP, une vaste étude rétrospective de plus de 11 000 patients opérés en chirurgie abdominale et intracrâniennes avait montré une association entre l'utilisation d'une PEP supérieure ou égale à 5cmH₂O et la réduction du taux de CPP par rapport à l'utilisation d'une PEP < 5cmH₂O [73]. Cependant, un grand essai randomisé contrôlé (PROVHILO) comparant entre l'utilisation d'une PEP élevée (12cmH₂O) versus une PEP basse (2cmH₂O), n'avait montré aucune différence en ce qui concerne l'incidence des CPP [74]. Par conséquent, le consensus international sur la VM peropératoire recommande de régler initialement une PEP à 5cmH₂O et ensuite d'individualiser le niveau de PEP selon la pression motrice des patients [75].

e) Réglage de la fraction inspirée en O₂ :

Il a été suggéré que l'utilisation d'une FiO₂ élevée en peropératoire augmentait le taux de CPP, par la formation d'atélectasie de résorption, et avait un impact négatif sur la morbi-mortalité périopératoire [76,77]. Une FiO₂ inutilement élevée devrait être bannie. La réduction de cette dernière va non seulement omettre l'hyperoxie et ses complications mais va aussi éviter l'effet masquant de l'oxygénothérapie et permettre un diagnostic plus précoce des anomalies des échanges gazeux [78].

Dans notre étude, les FiO₂ administrées en peropératoire restaient élevées comme en témoigne la proportion importante de MAR, qui utilisait une FiO₂ entre 40 et 60%. Cette proportion atteint presque 80%. Une fois que les voies aériennes sont sécurisées, il est recommandé de régler la FiO₂ la plus basse pour atteindre la normoxie (SPO₂ > ou égale à 94%) [75].

d) Manœuvres de recrutements :

Une manœuvre de recrutement alvéolaire MRA est un processus dynamique pouvant être défini comme une augmentation transitoire de la pression transpulmonaire (différence entre la pression des voies aériennes et la pression pleurale) au-delà de la pression critique d'ouverture des alvéoles [79].

L'efficacité d'une procédure de recrutement dépend de deux paramètres [80]:

- Le niveau de pression appliquée.
- Le temps pendant lequel cette pression est maintenue.

Un travail effectué chez 16 patients adultes non-obèses dénués de pathologies pulmonaires et opérés sous anesthésie générale, avait montré que l'application d'une pression minimale de 30 cmH₂O était nécessaire pour permettre une réduction de 50 % du volume d'une atélectasie, et qu'une ré-aération complète impliquait l'utilisation d'une pression de 40 cmH₂O [81].

Rothen et al avait montré que l'application d'une pression de 40 cmH₂O pendant 15 secondes, le maximum de ré-expansion d'une atélectasie était obtenu pendant les 7-8 premières secondes de la procédure [82]. Plusieurs autres travaux expérimentaux confirmaient que l'efficacité des MRA (en termes de ré-aération) pourrait être maximale dès les premières secondes de la procédure [80, 82, 83].

Deux modalités de recrutement alvéolaire sont communément proposées au bloc opératoire : l'application d'une pression continue CPAP « continuous positive airway pressure » ou un recrutement par paliers successifs de PEP (figure 48). Il n'existe que très peu de données ayant comparé, au bloc opératoire, l'efficacité et la tolérance de ces deux modalités. Il faut néanmoins retenir que, quelle que soit la procédure utilisée, le maintien d'une pression alvéolaire après réalisation d'une manœuvre de recrutement était indispensable et, en l'absence de PEP (ou un niveau de PEP insuffisant), le dé-recrutement survient très rapidement [84-85].

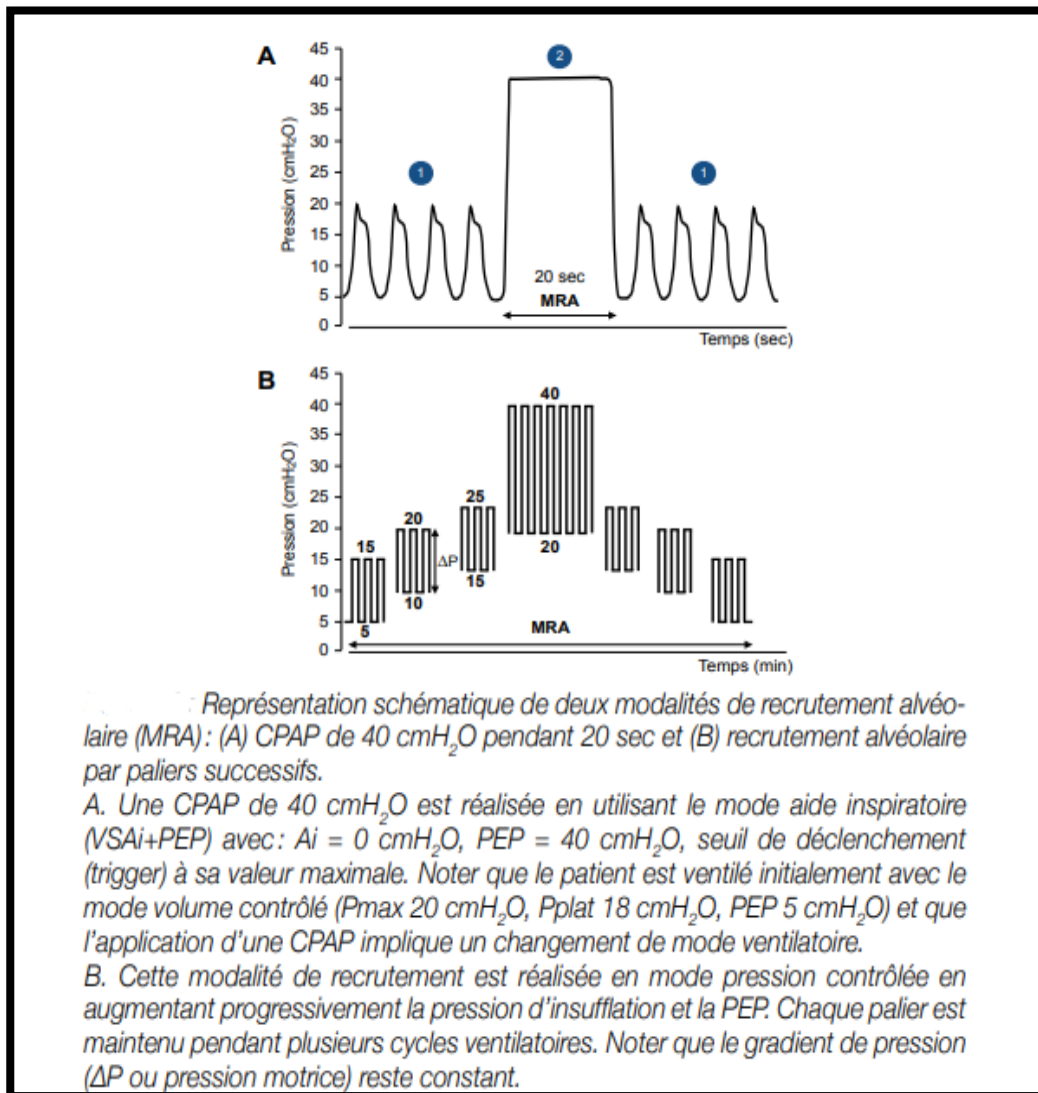


Figure 48: Représentation schématique de 2 modalités de recrutement alvéolaire [79].

L'application d'une MRA est responsable d'une réduction transitoire du débit cardiaque et de la pression artérielle [86]. A cet effet, une vérification de l'absence de précharge dépendance apparaît comme un préalable souhaitable avant la réalisation d'une MRA et permet, dans la plupart des situations, d'améliorer significativement la tolérance hémodynamique de ces procédures.

Dans une revue systématique récente publiée en 2018, Young et al [75] recommandaient :

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

- D'éviter le recrutement alvéolaire par l'insufflation manuelle au ballon d'anesthésie. En effet, il a été démontré que la pression maximale des voies aériennes générée lors de l'utilisation de ce dispositif pouvait excéder 100 cmH₂O, exposant les patients aux barotraumatismes [87].
- De régler une pression entre 30 et 40 cmH₂O chez les non obèses et 40 à 50cmH₂O chez les patients obèses.
- D'utiliser les respirateurs d'anesthésie pour effectuer une MRA.

Dans notre enquête la majorité soit 60% des MAR interrogés utilisaient les MRA chez les patients à risque de CPP, ces résultats restent encourageant, comparés à ceux de l'enquête Ventilop (Figure 49). Sauf que la plupart des participants des 2 enquêtes continuaient à utiliser l'insufflation manuelle au ballon d'anesthésie comme moyen de recrutement alvéolaire.

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

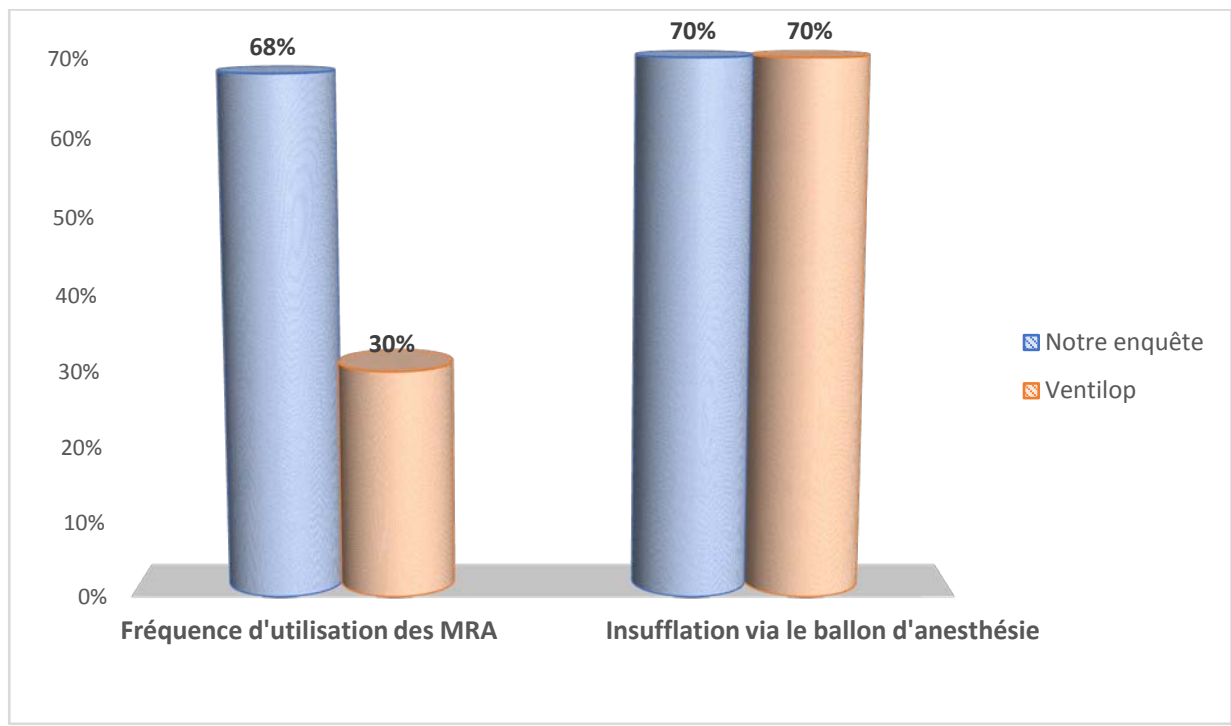


Figure 49: Comparaison des taux de MAR utilisant les MRA et techniques utilisée en peropératoire entre notre enquête et l'étude VENTILOP :

e) Monitoring des paramètres ventilatoires (pression motrice) :

Dans notre enquête 73% des MAR surveillaient la pression motrice et plateau en peropératoire.

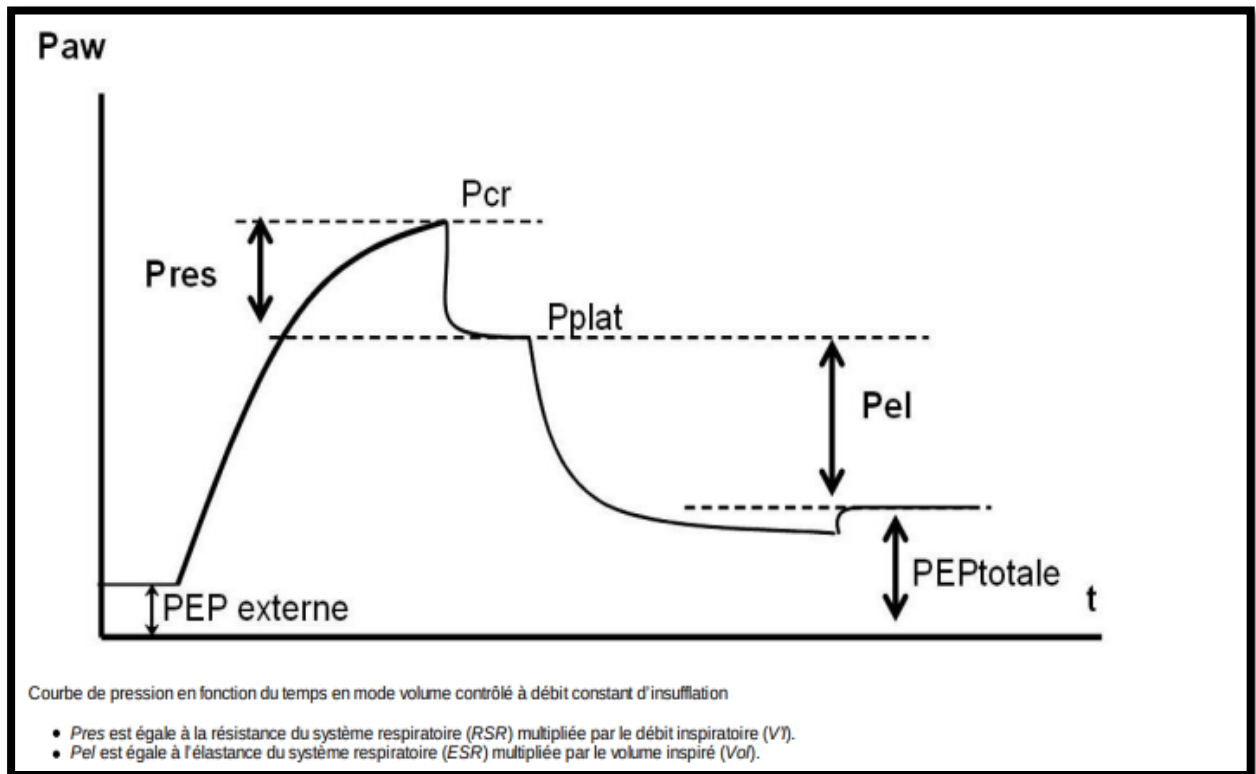


Figure 50: Représentation de la courbe de pression en fonction du temps, en ventilation mécanique, mode volume contrôlé [88].

La pression motrice est égale à la pression plateau moins la PEP, c'est la pression requise pour l'ouverture des alvéoles [89]. Des études montraient que les agressions pulmonaires, cellulaires et tissulaires, étaient étroitement liées à l'amplitude de l'étirement cyclique des alvéoles et non à un étirement maximal maintenu [90].

Amato et al [89] avaient analysé les données individuelles de plus de 3500 patients atteints de syndrome de détresse respiratoire aiguë, et montré que l'augmentation de la pression motrice ΔP chez ces patients était associée à une mortalité accrue (Figure 51).

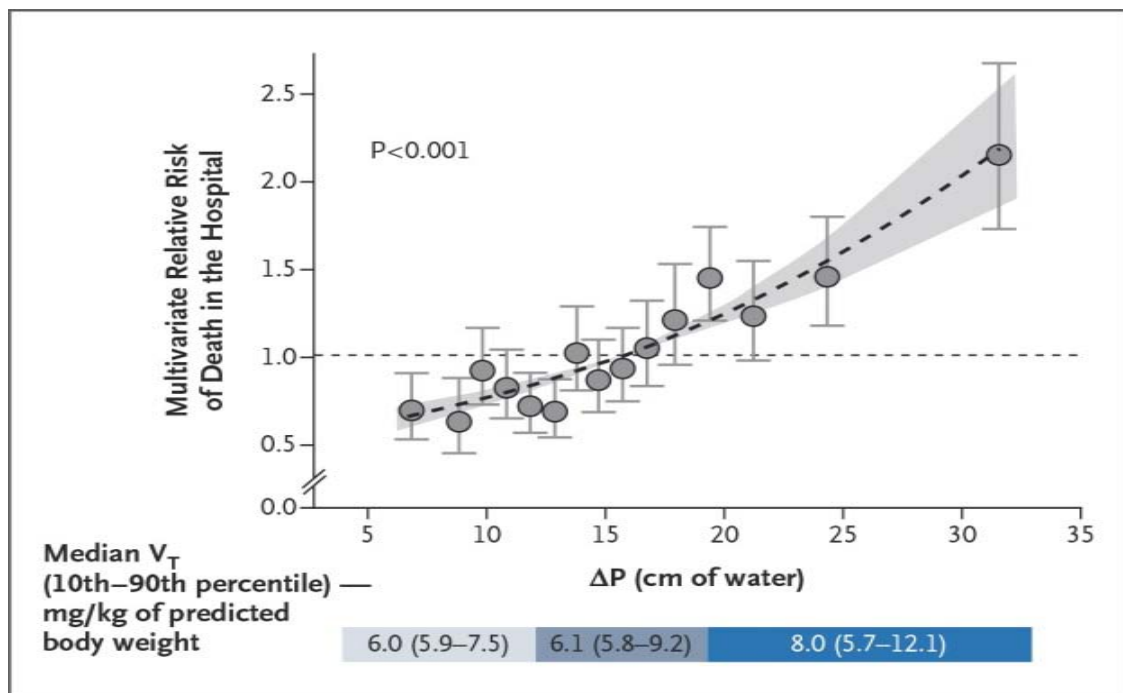


Figure 51: Risque de mortalité selon l'évolution de la pression motrice au cours des SDRA [89].

Une méta-analyse de 15 essais cliniques randomisés évaluant la relation entre pression motrice et le développement des CPP, avait montré qu'une élévation de cette dernière ou un changement de PEP qui se traduisait par son augmentation, étaient associés à un taux élevé de CPP [91].

Récemment en 2019, un consensus international concernant la ventilation mécanique en peropératoire recommandait de monitorer la pression plateau et de régler le ventilateur pour la maintenir aussi basse que possible [75].

4. Gestion des fluides en peropératoire :

La gestion peropératoire de la volémie est probablement l'une des pratiques anesthésiques les plus empiriques.

2 problématiques se posent :

a) **Quels moyens de monitoring de la volémie doit-on utiliser en peropératoire, surtout chez les malades à haut risque de CPP?**

Dans notre enquête 61% des MAR administraient les fluides en se basant uniquement sur les paramètres cliniques simples (pression artérielle, fréquence cardiaque...) ; et seulement 15% en utilisant un monitoring du VES et DC (ETT, courbe de pression artérielle invasive, PICCO...).

Une analyse rétrospective de 13 dossiers, de patients décédés d'œdème aigu du poumon en postopératoire avait révélé comme seul facteur lié à l'œdème, une rétention nette de liquide supérieure à 60 ml kg⁻¹, alors que les éléments de surveillance peropératoires habituels (pression artérielle, fréquence cardiaque, débit urinaire, pression veineuse centrale) n'avaient pas permis de détecter la constitution de cette rétention liquidienne [92].

b) **Stratégies restrictive versus libérale ?**

Dans notre enquête 10% des MAR utilisaient une stratégie libérale (>8ml/kg/h) pour la gestion des fluides en peropératoire versus 43% qui utilisaient une stratégie restrictive (<5ml/kg/h). Les régimes traditionnels de remplissage vasculaire appliqués en chirurgie abdominale majeure délivraient jusqu'à 7 litres de liquide le jour de la chirurgie [93-94]. De tels régimes pourraient entraîner un œdème tissulaire, un gain de poids de 3 à 6 kg et des effets néfastes sur la fonction pulmonaire [93, 95, 96]. Des essais cliniques anciens avaient montré qu'un régime liquidien restrictif entraînait moins de complications postopératoires et réduisait la durée d'hospitalisation [94, 95, 97]. Certains travaux récents montraient qu'une administration restrictive de liquide fondée sur un chiffre aux environs de 4 ml kg⁻¹ h⁻¹ pour une chirurgie réglée intra-abdominale [97] ou œsophagienne [99] ne diminuait pas le risque de CPP.

Un essai international récent, concernant 3000 patients qui présentaient un risque accru de complications pulmonaires postopératoires, en chirurgie abdominale majeure, comparant entre 2 groupes : groupe ayant reçu un régime liquidien restrictif et l'autre libéral, n'avait pas retrouvé de différence significative par rapport à l'incidence des CPP entre les 2 groupes. Le groupe restrictif avait présenté plus d'insuffisance rénale aigüe périopératoire [100].

Au total, il n'existe pas de recommandation quant aux modalités de remplissage peropératoire quand l'objectif de prévention des CPP est retenu. Les seules certitudes sont : l'effet délétère de l'excès de remplissage, et l'insuffisance des données simples de pression artérielle et de fréquence cardiaque pour optimiser la gestion de la volémie.

5. Monitoring de la température en peropératoire:

Dans une étude faite chez deux groupes de chiens, l'un en hypothermie marquée, l'autre en normothermie, endormis à concentrations équivalentes d'halothane, il a été prouvé que l'hypothermie marquée $<31^{\circ}\text{C}$ provoquerait une hypoventilation alvéolaire d'importance variable [101]. L'hypothermie serait aussi responsable d'une altération de la réponse ventilatoire à l'hypoxie et l'hypercapnie [102-103].

Une hypothermie aussi profonde ($<31^{\circ}\text{C}$) est exceptionnelle voire inexistante en peropératoire. Et donc chez un patient hypotherme au réveil, deux facteurs pourraient expliquer l'hypoventilation alvéolaire [104] :

- L'augmentation de la demande métabolique par les frissons.
- Une légère dépression de la commande ventilatoire par l'hypothermie modérée. Ceci, indépendamment de l'interférence cinétique entre l'hypothermie et l'élimination des produits de l'anesthésie.

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

Dans notre enquête 62% des MAR interrogés ne surveillaient pas la température en peropératoire et seulement 37% utilisaient des dispositifs visant à maintenir une normothermie au bloc opératoire. En France, une enquête nationale effectuée en 2015 avait montré que la température était mesurée chez seulement 28% des patients au bloc opératoire [105].

Deux décrets français précisent le cadre réglementaire concernant l'évaluation et le traitement de l'hypothermie dans un contexte anesthésique :

- 1) L'article D. 712-47 du décret n° 94-1050 du 5 décembre 1994 indique que chaque poste de surveillance installé en SSPI doit être doté des moyens nécessaires au retour à un équilibre thermique normal pour le patient [106].
- 2) L'article R. 4311-5 du décret n° 2004-802 du 29 juillet 2004 du code de la santé publique régissant la profession d'infirmière et les actes professionnels énonçaient clairement l'obligation de prendre en charge directement ou indirectement les mesures et surveillances de la température des patients [107].

D'après les recommandations britanniques [108], la température centrale des patients devrait être mesurée et notée dans l'heure qui précède l'entrée au bloc opératoire. En peropératoire, la recommandation était de mesurer la T°C avant l'induction de l'anesthésie puis toutes les 30 minutes jusqu'à la fin de la chirurgie.

Les recommandations allemandes [109] indiquaient que la T°C devrait être mesurée 1 à 2 heures avant l'entrée du patient en salle d'opération puis à son entrée. Le monitoring continu était recommandé durant toute la période opératoire. En cas de mesure intermittente, les mesures devraient être effectuées toutes les 15 minutes durant la période opératoire.

6. Curarisation résiduelle :

La curarisation résiduelle est définie par un rapport $T4/T1 < 0,9$. Ce rapport est mesuré à l'adducteur du pouce. Les études les plus récentes ont mis en évidence qu'en dessous de ce seuil, il existait une incoordination pharyngée, une dysfonction diaphragmatique, et une réduction de la réponse ventilatoire à l'hypoxie. Ces événements conjugués font le lit des complications pulmonaires postopératoires [110].

Dans l'un des premiers rapports publiés sur la curarisation résiduelle postopératoire, Viby-Mogensen et ses collègues avaient retrouvé une incidence de 42 % quand la curarisation résiduelle était définie par un $T4/T1 > 0,7$. Quelques années plus tard quand le niveau de récupération avait été fixé à $>0,9$, l'incidence était de 83% [111].

Dans notre enquête, 54% des MAR ne vérifiaient pas la décurarisation ($TOF > 0,9$) avant l'extubation et 70% utilisaient des antagonistes des curares (Néostigmine, Sugammadex) en l'absence de monitoring de la curarisation. Ces proportions pourraient être dues à la non disponibilité des moyens de monitoring de la curarisation dans nos blocs opératoires.

La stratégie la plus simple pour éviter la curarisation résiduelle postopératoire est d'éviter l'utilisation des curares, si la ventilation du patient peut être réalisée avec un dispositif supra-glottique, et si l'acte chirurgical ne nécessite pas de myorelaxant [112].

Si l'omission des curares n'est pas une solution, la titration de la profondeur du bloc neuromusculaire en se basant sur les besoins chirurgicaux et le monitoring neuromusculaire est de plus en plus reconnue comme méthode appropriée [43]. Manfred Blobner et al avaient proposé un algorithme à fin d'éviter la curarisation résiduelle postopératoire, il est illustré sur les figures 52 et 53 [43].

Depth of Block	Quantitative Measurement	Neostigmine	Sugammadex
Complete block	PTC = 0	Not effective	16 mg/kg
Deep block	PTC \geq 1	Not effective	4 mg/kg
Moderate block	TOFC: 1 – 3	Not effective	2 mg/kg
Shallow block	TOFC = 4 TOFR < 0.2	50 – 70 μ g/kg	1* – 2 mg/kg
Shallow / minimal block	TOFR 0.2 – 0.5	40 μ g/kg	0.75* – 2 mg/kg
Minimal block	TOFR: 0.5 – 0.7	20 μ g/kg	0.25* – 2 mg/kg
Minimal block	TOFR: 0.7 – 0.9	10 μ g/kg	

Figure 52: Algorithme de prise en charge de la curarisation résiduelle selon Manfred Blobner

Et al [43].

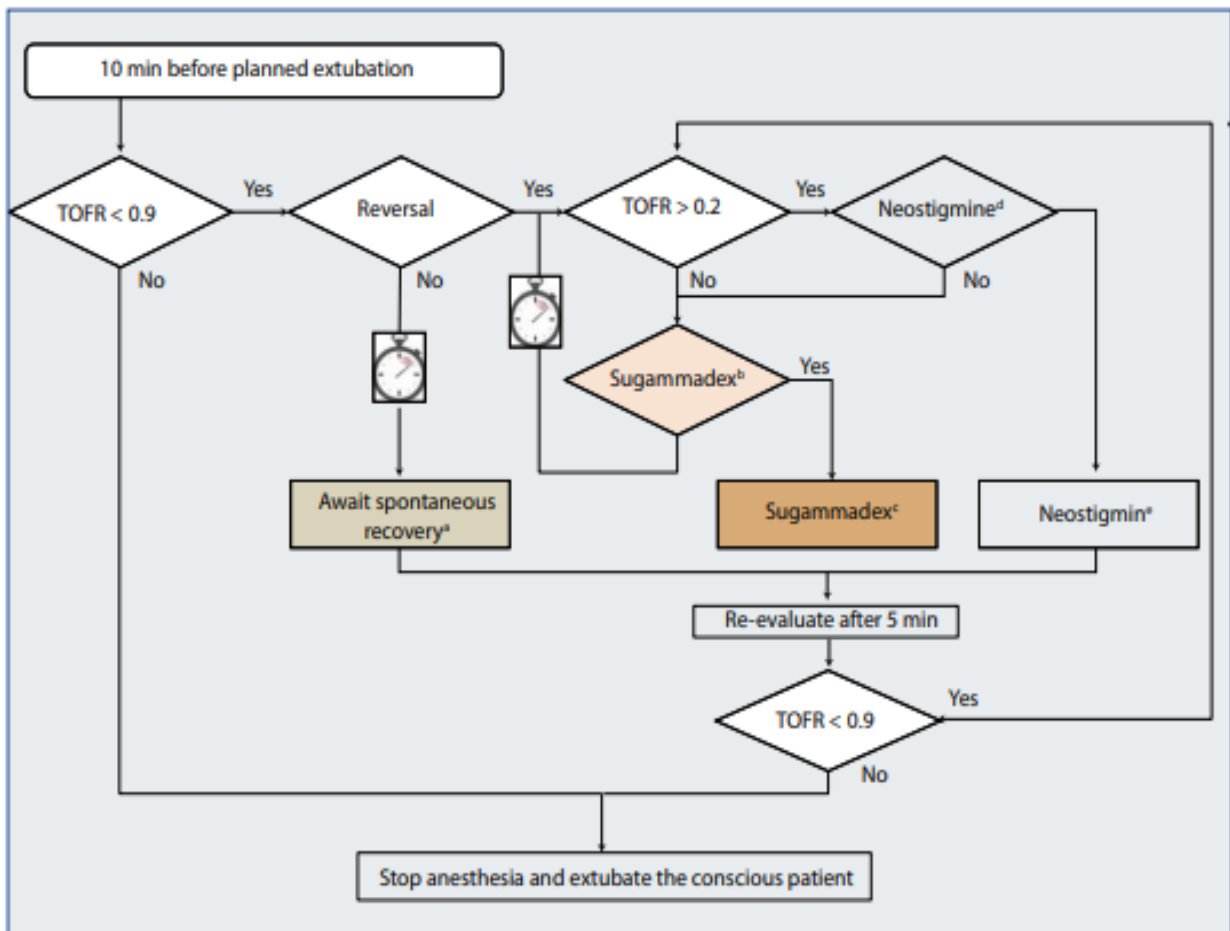


Figure 53 : Algorithme de prise en charge de la curarisation résiduelle selon Manfred Blobner et al [43].

A ce sujet, la société française d'anesthésie réanimation recommande[40]:

- D'utiliser un monitoring quantitatif de la curarisation à l'adducteur du pouce pour le diagnostic de la curarisation résiduelle et d'obtenir un rapport T4/T1 supérieur ou égal à 0,9 pour éliminer formellement le diagnostic de curarisation résiduelle.

- D'attendre une décurarisation spontanée égale à quatre réponses musculaires à l'adducteur du pouce après une stimulation au train de quatre au nerf ulnaire avant d'injecter de la Néostigmine. L'administration de cette dernière se fait à une dose de 40-50µg/kg adaptée à la masse idéale, cette dose étant réduite en cas de bloc neuromusculaire résiduel très faible. Le monitoring quantitatif de la curarisation doit être poursuivi après l'administration de la Néostigmine jusqu'à l'obtention d'un train de quatre supérieur ou égal à 0,9.
- D'ajuster la dose de Sugammadex sur la masse idéale et en fonction du degré de bloc neuromusculaire induit par les curares stéroïdiens et de poursuivre le monitoring quantitatif de la curarisation après l'administration de Sugammadex afin de détecter une recurarisation.

7. Extubation :

Le délai d'extubation après chirurgie avait fait l'objet de plusieurs études. Quasha et al [113] au début des années 80, avaient montré une diminution de l'incidence des CPP, chez des patients opérés pour pontage aorto-coronarien, qui ont été extubés précocement (délai < 7 heures en postopératoire) par rapport à ceux extubés 24h après de l'acte chirurgical. Dans d'autres types de chirurgies majeures, Christine Acho et al [114] avaient montré dans une étude rétrospective incluant plus de 300 patients opérés pour transplantation hépatique, que l'extubation précoce (immédiatement après la fin de l'acte opératoire) était associée à un taux plus faible de CPP (11%) par rapport au maintien de la ventilation mécanique postopératoire (22% de CPP) quel qu'en soit la cause. Dans la chirurgie de l'aorte abdominale, il a été démontré que le maintien d'une ventilation mécanique à but prophylactique en postopératoire ne réduisait pas le taux de CPP, au contraire augmentait l'incidence des pneumonies infectieuses [115].

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

Le développement et l'approbation d'algorithmes cliniques qui prennent en charge l'extubation immédiate en salle d'opération nécessitent un engagement multidisciplinaire. Pour la majorité des patients, le bénéfice pourrait être nettement supérieur à l'extubation retardée, mais pour certains cas plus complexes, le bénéfice ne peut être inférieur. Le choix de la technique anesthésique, la gestion de la ventilation et la disponibilité du personnel infirmier et des physiothérapeutes jouent tous un rôle important dans le maintien de l'engagement envers cet objectif [116].

En chirurgie cardiaque adulte, Subramaniam et al [117] ont développé un score de prédiction basé sur l'âge, l'indice de masse corporelle, les facteurs liés à la chirurgie (urgence vs élective, sternotomie complète vs non complète et type de chirurgie cardiaque), ainsi que les comorbidités (p. ex., pathologie pulmonaire chronique, diabète, antécédents médiastinaux, radiothérapie, maladie vasculaire périphérique, hypoalbuminémie). Un score d'extubation > 6 a été identifié comme un seuil de sécurité pour l'extubation en salle d'opération [117].

Dans notre enquête 65 % des MAR extubaient les patients précocement, dès que possible. Cette attitude est de plus en plus adoptée dans nos blocs opératoires.

V. Phase postopératoire:

1. Analgesie postopératoire :

Dans notre étude 46% utilisaient l'ALR type périurale associées à l'anesthésie générale dans le cadre d'une analgesie multimodale, afin de diminuer le risque de survenue des CPP. La douleur postopératoire, en particulier après chirurgie thoracique ou abdominale, compromet la fonction pulmonaire, diminue l'efficacité de la toux et participe à la formation d'atélectasies qui font le lit de surinfection [26]. En cas de chirurgie abdominale, il a été démontré qu'une analgesie périurale thoracique pourrait améliorer l'hypoventilation alvéolaire liée à la douleur. Elle est supérieure à une analgesie par les opioïdes en intraveineux dans le cadre de la prévention des CPP [119-120].

En chirurgie d'anévrisme de l'aorte abdominale, les CPP ont été réduites d'un tiers avec l'utilisation d'une analgesie périurale thoracique [121]. Dans un autre contexte, elle pourrait être bénéfique pour les patients atteints de broncho-pneumopathie chronique obstructive BPCO, en réduisant les besoins en opiacés et sédatifs parentéraux. Ces derniers pourraient aggraver la fonction pulmonaire surtout des patients atteints d'insuffisance respiratoire chronique. La périurale réduit le travail respiratoire et facilite la kinésithérapie respiratoire postopératoire [26].

Type de chirurgie	Métamères analgésiés	Ponction de l'espace péridural
Cardiaque	T1-T10	T2-T4
Thoracique	T3-T9	T6-T7
Thoracoabdominale	T4-T9	T1-T10
Abdominale sus-mésocolique	T4-T12	T7-T9
Abdominale sous-mésocolique	T8-L2	T8-T10
Aorte abdominale	T8-L2	T10-T12
Membres inférieurs	T12-S1	L1-L4

Figure 54: Les niveaux de ponction et les zones d'analgésie souhaitée selon la chirurgie d'après Block BM et al et Fletcher D et al [122].

La SFAR recommandait d'utiliser l'analgésie péridurale thoracique après chirurgie thoracique ou abdominale majeure (gastrique, pancréatique, colique, grêlique, œsophagienne...) afin d'améliorer la qualité d'analgésie, réduire le délai d'extubation et la durée de l'iléus postopératoire [123].

2. Objectifs d'oxygénation en salle de surveillance post-interventionnelle :

Dans notre enquête 25% des MAR ciblaient en SSPI des FiO2 élevées aux alentours de 96 %. Seulement un quart des participants visaient la normoxie. Il est recommandée d'administrer l'oxygénothérapie en SSPI si la SpO2 baisse au-dessous de 94%, son utilisation systématique pourrait masquer une dysfonction pulmonaire et devrait être bannie[75].

3. Optimisation de la fonction respiratoire en postopératoire :

a) Kinésithérapie respiratoire et spirométrie incitative :

Dans notre enquête 63 % des MAR interrogés prescrivait en postopératoire chez les malades à risque de CPP une kinésithérapie respiratoire et/ou une spirométrie incitative. Cela semble logique vu que le mécanisme physiopathologique principal des CPP repose sur le syndrome restrictif postopératoire [2]. L'objectif de ces procédures était d'obtenir une expansion du volume pulmonaire maximale, par une combinaison de respirations profondes, toux, drainages postural et volumétrique, aspirations et déambulation. Le niveau de preuve de l'efficacité de la kinésithérapie postopératoire sur l'incidence des CPP n'est pas très élevé.

Deux revues systématiques consacrées à l'intérêt de la kinésithérapie postopératoire après chirurgie digestive ont été menées auprès de patients non sélectionnés sur des facteurs de risque de CPP et concluaient à une absence d'effet [124-125].

En revanche, les études contrôlées incluant des patients à risque de CPP montraient un impact positif de cette modalité sur la fonction pulmonaire [126]. La pratique de la kinésithérapie semble donc indiquée pour les groupes de patients à risque de CPP en raison de la chirurgie ou des antécédents. La comparaison des modes de kinésithérapie n'a pas permis en évidence la supériorité d'une modalité particulière [127].

b) Ventilation non invasive prophylactique en postopératoire :

Dans notre enquête 33% des MAR utilisaient la VNI prophylactique en postopératoire pour prévenir les CPP. La chirurgie, principalement thoracique et abdominale, est responsable d'une dysfonction musculaire diaphragmatique. Cette dysfonction contribue à la diminution de la fonction inspiratoire de ce dernier augmentant ainsi le travail des muscles respiratoires accessoires (muscles intercostaux et abdominaux). Il en résulte une diminution de la capacité vitale CV et de la CRF (d'environ 60 % et 30 % respectivement) [128]. Ces répercussions ventilatoires importantes constituent un facteur majeur d'atélectasies et d'insuffisance respiratoire aiguë postopératoires [129].

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

Quelques travaux et revues récentes ont démontré l'intérêt de la VNI prophylactique en postopératoire [130-132]. La VNI, utilisant la PEP seule (CPAP, continuous positive airway pressure) ou associée à de l'aide inspiratoire (AI), en agissant comme une pompe accessoire, permettait d'améliorer les échanges gazeux, de diminuer le travail respiratoire du diaphragme, et de réduire la taille des atélectasies en postopératoires [133]. Il a été démontré que l'administration d'une CPAP immédiatement après extubation chez les patients obèses réduisait le taux d'atélectasie, améliorait l'oxygénation et pourrait minimiser le risque de survenue des CPP [135-136].

Qi Liu et al [137] ont effectué en 2019, une méta-analyse de 8 études (505 patients), et comparé les taux de CPP entre deux groupes : groupe VNI prophylactique en postopératoire versus groupe contrôle (sans VNI). Le taux d'atélectasies était de 32,6% versus 48,71% et celui de la ré-intubation avait été de 1,25% et 4,3% respectivement.

La figure (55) montre les principaux essais contrôlés comparant l'utilisation de la VNI en postopératoire à un traitement standard par oxygénothérapie seule ou associée à une kinésithérapie respiratoire [138].

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

Type de chirurgie	Indication de la VNI	Type de VNI	Nombre d'études (nombre de patients dans chaque étude)	Résultats dans le groupe VNI (nombre d'études positives)
Thoracique	C	AI	1 (48)	Amélioration des gaz du sang Diminution du taux d'intubation Diminution de la mortalité
Exérèse pulmonaire	P	AI	2 (19 et 39)	Amélioration des gaz du sang (2 études) Amélioration de la spirométrie (1 étude)
Chirurgie cardiaque	P	PPC	6 (38, 30, 58, 468, 28 et 96)	Pas de différence significative (2 études) Amélioration des gaz du sang (4 études) Diminution du taux d'intubation (1 étude) Amélioration de la spirométrie (1 étude)
Chirurgie thoraco-abdominale	C	AI	1 (243)	Diminution du taux d'intubation
	P	PPC	2 (70 et 56)	Amélioration des gaz du sang (2 études) Diminution du taux d'intubation (2 études) Diminution des atélectasies (1 étude)
Chirurgie abdominale	P	PPC	8 (65, 30, 204, 24, 58, 34, 50 et 209)	Diminution des atélectasies (2 études) Amélioration de la spirométrie (3 études) Amélioration des gaz du sang (4 études) Diminution du taux d'intubation (2 études)
Chirurgie bariatrique	P	AI	2 (27 et 33)	Amélioration de la spirométrie (2 études) Amélioration des gaz du sang (2 études)
		PPC	2 (19 et 40)	Amélioration de la spirométrie (1 étude) Amélioration des gaz du sang (1 étude)
Transplantation d'organe solide	C	AI	1 (40)	Amélioration des gaz du sang Diminution du taux d'intubation
Transplantation pulmonaire	C	AI	1 (21)	Amélioration des gaz du sang Diminution du taux d'intubation

C : curative ; P : prophylactique ; AI : VNI en aide inspiratoire ; PPC : pression positive continue.

Figure 55: Principaux essais contrôlés comparant l'utilisation de la VNI en postopératoire à un traitement standard (oxygénothérapie seule ou associées à une kinésithérapie respiratoire)

[138]:

Le consensus sur la ventilation périopératoire recommande de considérer l'utilisation d'une VNI ou CPAP postopératoire chez les malades qui utilisaient ces modalités avant la chirurgie pour maintenir une ventilation adéquate [75].

Actuellement il n'existe pas de recommandations claires sur l'utilisation de la VNI prophylactique en postopératoire.

VI. Programme de récupération accéléré après chirurgie (RAAC):

Le mécanisme des CPP étant multifactoriel, il est apparu qu'une action isolée ne pouvait suffire à diminuer leur incidence, mais qu'il était nécessaire de conjuguer tous les moyens disponibles. Ainsi est né le concept de prise en charge multimodale, se voulant une approche rationnelle de diminution de l'agression chirurgicale au service d'une réhabilitation précoce du patient [139].

Dans notre étude 63% des MAR intégraient les patients à risque de CPP dans un programme de récupération accélérée après chirurgie RAAC.

La RAAC est une approche de prise en charge globale du patient favorisant le rétablissement précoce de ses capacités fonctionnelle après la chirurgie. Le patient a un rôle actif dans cette approche. Un programme RAAC s'inscrit dans un projet d'établissement et se base sur un chemin clinique pour l'ensemble des 3 phases avant, pendant et après la chirurgie. La mise en place d'un tel programme représente une démarche d'amélioration des pratiques pour toutes les équipes. Celle-ci nécessite une réorganisation des soins et des efforts combinés au sein d'une équipe pluri-professionnelle impliquant tous les acteurs autour du patient, équipes hospitalières et de ville. Depuis son émergence dans les années 1990 par l'équipe danoise du Pr. Henrik Kehlet, la RAAC connaît une évolution croissante de données de la littérature, le développement au sein d'établissements internationaux ainsi que l'intérêt croissant des différents acteurs de santé [140].

La RAAC repose sur le fait de lutter contre les facteurs qui retardent la récupération [140] :

- ✓ Douleurs, nausées, vomissements.
- ✓ Stress (métabolique, physique, psychique).
- ✓ Retard de reprise du transit, immobilisation.
- ✓ Hypoxie, hypothermie, perturbation du sommeil, fatigue.
- ✓ Sondes (nasogastriques, urinaires) et drains.
- ✓ Dénutrition, jeûne prolongé.

Initialement développée en chirurgie colorectale, la RAAC s'étend actuellement à toutes les spécialités et tous les patients. À ce jour, sont concernées : la chirurgie digestive (colorectale, hépatique, pancréatique, bariatrique, gastrectomie, etc.), urologique (cystectomie, néphrectomie, prostatectomie) ; cardio-vasculaire et thoracique ; orthopédique (prothèses totales de hanche et de genou) ; la chirurgie du rachis ; et la chirurgie gynécologique (césarienne, hystérectomie, ovariectomie) [140].

On ce qui concerne l'impact de l'application d'un programme de RAAC sur l'incidence des CPP plusieurs études ont été publiées. Soixante-trois pourcent des MAR interrogés dans notre enquête intégraient les patients à risque de CPP dans un programme de récupération accélérée après chirurgie. L'impact positif de cette modalité sur l'incidence des CPP a été mis en évidence par J. A. Moore et al [141], lors d'une étude prospective, sur une durée de 3 ans, et incluant plus de 800 patients chirurgicaux ayant un risque modéré à élevé de CPP selon le score ARISCAT. Ils ont objectivé une diminution significative du taux de CPP après implémentation du programme de RAAC. Ceci est montré sur la figure (56).

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

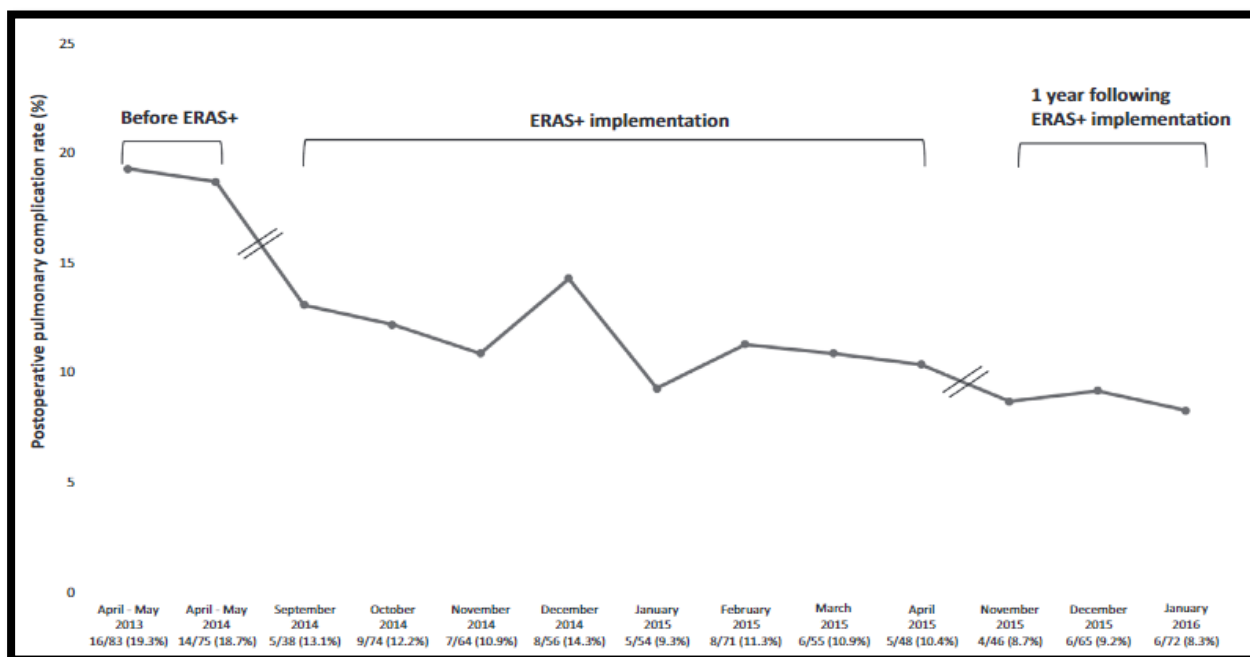


Figure 56: Evolution du taux de CPP au fil du temps, en distinguant 3 phases : avant l'introduction du programme RAAC, pendant et 1 an après l'implémentation du programme RAAC [141].

En chirurgie thoracique, Chunmei Wang et al [142] ont effectué une étude rétrospective, incluant plus de 1700 patients ayant un cancer pulmonaire et opérés pour résection pulmonaire. Ils avaient divisés les patients selon 2 parcours de soins différent : parcours RAAC et parcours de routine. L'étude avait montré que le groupe RAAC avait présenté une durée de séjour postopératoire plus courte (4 jours vs 6 jours, $P < 0,001$), des coûts hospitaliers plus bas ($P < 0,001$), et une incidence plus faible de CPP par rapport à au groupe de patients non intégrés dans le programme de RAAC (15,2% contre 19,5%, $P = 0,022$).

En chirurgie digestive, Yung Lee et al [143] ont effectué une méta-analyse des différents essais contrôlés comparant entre un parcours de soins standards et un parcours dit RAAC, chez 1700 patients opérés pour gastrectomie sur cancer gastrique. Ils ont montré que le taux de pneumonie infectieuse était significativement plus faible dans le groupe RAAC.

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

Période	Actions
Période préopératoire	<p>Information et conseils au patient</p> <p>Immunonutrition :</p> <ul style="list-style-type: none"> • En préopératoire d'une chirurgie carcinologique. • Pas d'immunonutrition pour une chirurgie non carcinologique. <p>Préparation colique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pas de préparation si chirurgie colique. • À discuter si chirurgie rectale <p>Jeûne préopératoire :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6 heures pour les solides • 2 heures pour les liquides clairs et/ou sucrés <p>Apport en carbohydrates :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la veille et le matin de l'intervention pour les patients ASA 1 ou 2 <p>À éviter si patients présentant un diabète ou des troubles de la vidange gastrique.</p>
Période peropératoire	<p>Prévention du stress opératoire :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Administration d'une dose unique de corticostéroïdes <p>Prévention des infections du site opératoire:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prévention de l'hypothermie peropératoire. • Administration d'une antibioprophylaxie <p>Voies d'abord chirurgical :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Privilégier la chirurgie par laparoscopie <p>Apports liquidiens :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pas d'apport excessif de solutés. • Optimisation de la volémie. <p>Nausées et Vomissements postopératoires :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prévention systématique
Période postopératoire	<p>Analgesie postopératoire :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principes généraux <ul style="list-style-type: none"> ○ Analgesie multimodale privilégiant les agents antalgiques non morphiniques et/ou une technique d'analgesie locorégionale. ○ Limiter la prescription d'anti-inflammatoires non stéroïdiens • Laparotomie <ul style="list-style-type: none"> ○ Analgesie péridurale thoracique ○ Irrigation pariétale ○ Administration intraveineuse continue de lidocaïne ○ Bloc dans le plan du muscle transverse de l'abdomen • Laparoscopie <ul style="list-style-type: none"> ○ Administration intraveineuse continue de lidocaïne. ○ Irrigation pariétale ○ Le bloc dans le plan du muscle transverse de l'abdomen <p>Alimentation en postopératoire :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alimentation orale à débiter avant H24 <p>Prévention de l'iléus postopératoire:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mastication de gommes (chewing-gum). <p>Prévention des complications de décubitus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thromboprophylaxie • Mobilisation du patient avant H24 <p>Drainages :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pas de sondes nasogastriques • Drainage chirurgical si chirurgie avec une anastomose sous péritonéale • Sondage vésical : <ul style="list-style-type: none"> ○ Chirurgie colique : inférieur à 24 heures ○ Chirurgie du bas rectum : cathéter sus-pubien chez l'homme

Figure 57: les principes de RAAC dans la chirurgie colorectale selon les recommandations de bonnes pratiques de 2013 par Alfonsi et Slim [144].

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

Au total, il semble logique que l'intégration des patients à haut risque de CPP dans un programme de RAAC pourrait diminuer l'incidence des CPP. Le succès de la mise en place de ce programme repose sur une bonne coordination entre les différentes équipes chirurgicales et anesthésiques. Selon la HAS les principaux leviers et freins à la RAAC [140] :

Leviers	Freins
La présence d'un référent ou coordinateur du projet/infirmier chargé de coordonner et de soutenir le travail multidisciplinaire et la continuité du programme	La résistance au changement des patients et des soignants
Nécessité de travail d'équipes multidisciplinaires	Le manque de financement, l'absence de soutien de la direction, une nomenclature des actes inadaptée
L'existence de protocoles	La rotation accélérée du personnel
La formation continue pour le personnel	Défaut d'accès à des outils de déploiement
La formation/information des patients	Mauvaise coordination hôpital - ville
La formation/information des associations de patients	Diverses autres questions pratiques (ex : requis pour compléter les dossiers et protocoles)

Figure 58 : Leviers et freins à l'application d'un programme de récupération accélérée après chirurgie RAAC selon la HAS [140] :



CONCLUSION



Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

Les complications pulmonaires postopératoires constituent une problématique grave et encore insuffisamment connue par nos médecins anesthésistes réanimateurs.

La prévention de ces complications nécessite une collaboration étroite entre les équipes prenant en charge le patient : chirurgiens, anesthésistes-réanimateurs, infirmiers, et physiothérapeutes.

La prise en charge préventive des CPP consiste à :

En préopératoire : dépister en amont les patients les plus à risque, d'optimiser leur fonction respiratoire, et de privilégier une technique chirurgicale mini-invasive.

En peropératoire : privilégier une ALR par rapport à l'AG si la chirurgie le permet, associer une analgésie efficace à l'anesthésie générale, adopter les modalités de la ventilation protectrice, et d'appliquer une gestion raisonnée des fluides et des myorelaxants.

En postopératoire : opter pour extubation précoce, utiliser des techniques d'expansion pulmonaire, prescrire une VNI prophylactique si nécessaire, privilégier une alimentation et mobilisation précoce.

L'ensemble des éléments cités ci-dessus s'intègre dans un programme de récupération accélérée après chirurgie.

Ce travail avait permis d'établir un état des lieux concernant les pratiques des MAR marocains quant à la prévention des CPP, participant ainsi à l'élaboration d'un protocole national [145] visant à diminuer l'incidence de cette pathologie (Figure 59).

Ce travail présente certaines limitations. En effet, c'est une enquête où les informations recueillies sont de type déclaratif. Il est probable qu'il existe un écart entre les résultats de ce travail et la réalité sur le terrain. De ce fait des études cliniques sont nécessaires afin de préciser l'incidence réelle des CPP au Maroc, et de vérifier la fiabilité des scores de risque spécifiques aux CPP, tel que le score ARISCAT, dans la population marocaine, ainsi que les pratiques réelles des MAR visant à prévenir ces complications.

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

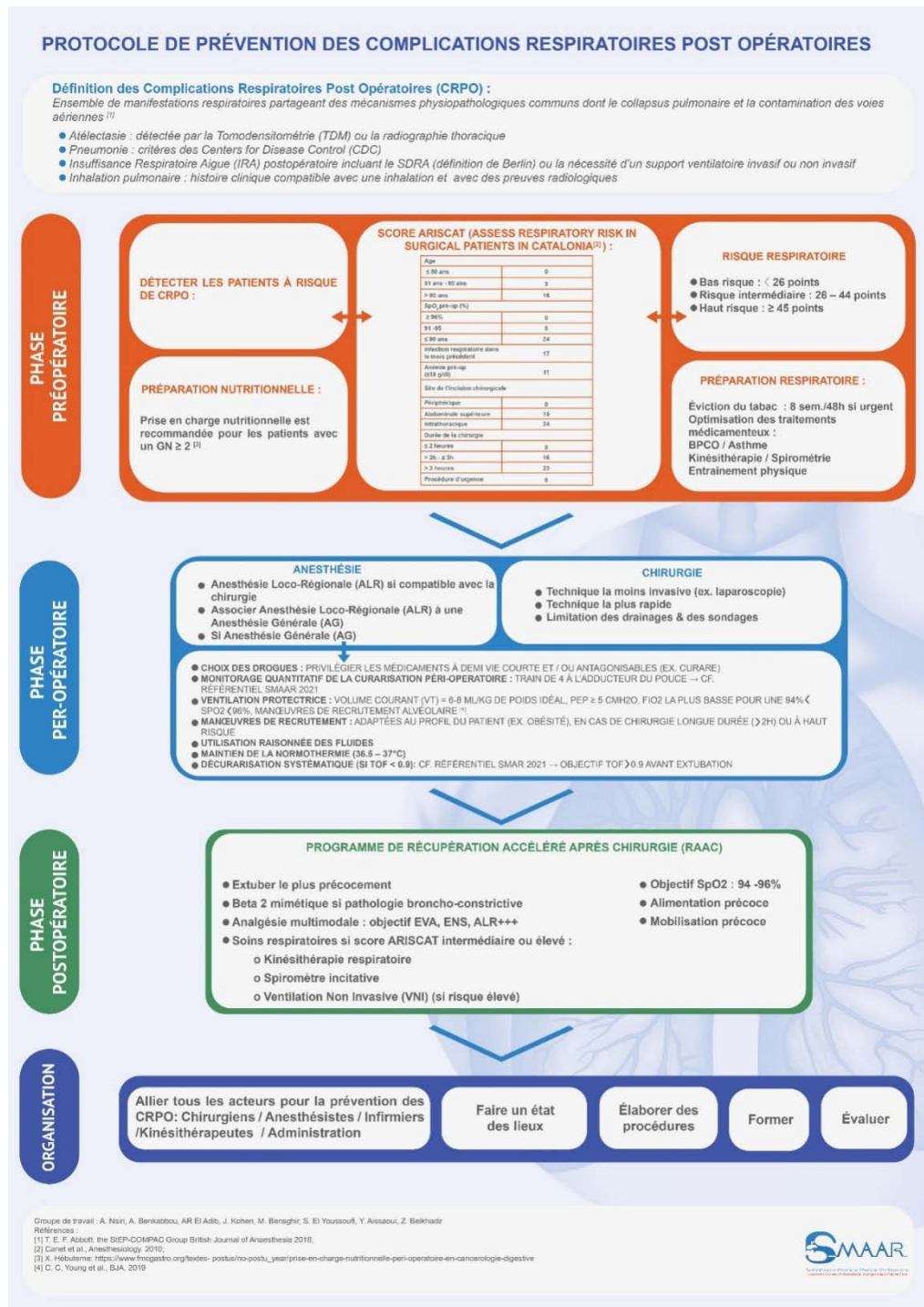


Figure 59: Protocole national de lutte contre les complications pulmonaires postopératoires [145]:



RESUMES



Résumé :

Les complications pulmonaires postopératoires (CPP) sont fréquentes, coûteuses et mortelles. L'incidence réelle de ces complications est difficile à saisir en raison de la diversité des définitions proposées. Dans notre enquête on s'est appuyé sur la dernière définition de 2018, proposée par un groupe d'experts lors d'un consensus international [1]. La particularité de cette définition repose sur 2 points :

- La physiopathologie commune (collapsus alvéolaire et/ou colonisation de l'arbre trachéo-bronchique) à toutes les complications incluses (atélectasie, pneumonie infectieuse ou d'inhalation, et le syndrome de détresse respiratoire aigüe)
- La proposition d'une nouvelle stadification de gravité pour les CPP (légère, modérée, sévère)

Le principal objectif de cette thèse était d'établir un état des lieux des pratiques des médecins anesthésistes réanimateurs MAR marocains dans le cadre de la prévention des complications pulmonaires postopératoires, en allant du préopératoire (reconnaitre les patients à haut risque et d'optimiser leurs fonction respiratoire...), le peropératoire (protocole anesthésique et technique chirurgicale optimisés, ventilation protectrice, gestion raisonnée des fluides et myorelaxants...), et enfin le postopératoire (utilisation de la ventilation non invasive, la kinésithérapie postopératoire...)

Un questionnaire informatisé portant sur les différents éléments cités ci-dessus a été adressé à 600 médecins anesthésistes réanimateurs marocains pratiquant dans différents secteurs.

Le taux de réponse au questionnaire a été de 35% (212 réponses), avec une moyenne d'âge de 43 ans et une expérience de 14ans. Les MAR participants travaillaient avec toutes spécialités chirurgicales confondues, la chirurgie viscérale, gynécologique et orthopédique étaient les

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

spécialités I. La majorité de nos participants évaluait le risque de CPP au cours de la consultation pré-anesthésique mais seulement 7% utilisaient des scores spécifiques au CPP (ARISCAT...). L'optimisation de la fonction respiratoire en préopératoire avait été pratiquée par la plupart des participants, elle portait sur l'entraînement des muscles respiratoires préopératoire qui a été prescrit par 55% des participants, et le sevrage tabagique qui a été recommandé par 80% de nos MAR. Quarante-vingt-dix pourcent optaient pour une anesthésie locorégionale par rapport à l'anesthésie générale quand l'objectif de prévention des CPP a été retenu. Un chiffre alarmant dans notre étude : 55% des MAR n'utilisaient pas de un moyen de monitoring de la curarisation en peropératoire. Plus de 50% des MAR appliquaient les modalités de la ventilation protectrice au bloc opératoire. Quant aux manœuvres de recrutement alvéolaires, ils étaient pratiqués par 70% des MAR, sauf que la technique la plus utilisée était le recrutement via le ballon d'anesthésie (60%). La majorité de nos MAR fixait des objectifs élevés de SpO₂ (aux alentours de 50%). Concernant l'analgésie postopératoire surtout en chirurgie thoracique et abdominale, 45% optaient pour une analgésie péridurale. La kinésithérapie respiratoire en postopératoire était prescrite par 65% des MAR. Seulement 30% utilisaient la ventilation non invasive de manière prophylactique en postopératoire.

L'optimisation de la fonction respiratoire en périopératoire est devenu depuis quelques années aussi préoccupante que celle de la fonction cardiovasculaire. Les connaissances relatives aux facteurs de risque et moyens de prévention des CPP restent jusque-là imparfaites.

Des recommandations de la société marocaines d'anesthésie et réanimation ont été émises après cette enquête, afin de fournir une stratégie préventive claire et simple qui permettra d'infléchir la courbe d'incidence, coût et mortalité des complications pulmonaires postopératoires au Maroc. Une enquête ultérieure après implémentation de cette stratégie devrait être menée.

Summary:

Postoperative pulmonary complications (PPC) are frequent, costly and fatal. The true incidence of PPCs is difficult to grasp due to the variety of definitions offered. In our survey, we relied on the latest definition of 2018, suggested by a group of experts during an international consensus [1]. The particularities of this definition are:

- The common pathophysiology (alveolar collapse and/or colonization of the tracheobronchial tree) to all the complications included (atelectasis, infectious or aspiration pneumonia, and acute respiratory distress syndrome)
- The proposal for a new grading of the severity of PPCs (mild, moderate, severe)

The main objective of this thesis was to establish an inventory of the practices of Moroccan anesthesiologists in the context of prevention of PPC, in the preoperative period (recognize high-risk patients to optimize their respiratory function, etc.), the intraoperative period (the anesthetic protocol and the surgical technique adapted to each patient, protective ventilation, in addition to the management of fluids, muscle relaxants, etc.), and finally the postoperative period (the use of non-invasive ventilation, postoperative physiotherapy ...)

A computerized questionnaire relating the various elements mentioned above was sent by email and via an instant messaging mobile application to 600 Moroccan anesthesiologists practicing in the public and private sectors.

The response rate to the questionnaire was up 35% (212 responses), with an average professional experience of the participants of 14 years. The participating physicians worked with all surgical specialties, with a high frequency of abdominal and thoracic surgery (80% and 50% respectively). Eighty percent assessed the risk of PPC during the pre-anesthetic consultation but only 7% used specific scores (ARISCAT...). Preoperative respiratory function optimization was

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

practiced by most participants (preoperative respiratory muscle training was applied by 55% of participants, and smoking cessation recommended by 80% of the doctors). Ninety percent prefer locoregional anesthesia to general anesthesia. A shocking figure in our study, was that 55% of participants do not use a neuromuscular monitoring device. More than 50% use protective ventilation intraoperatively (Tidal volume at 6–8ml/kg and PEEP>5cmH₂O by 60%), alveolar recruitment maneuvers were practiced by 70% of MARs, except that the technique used was recruitment via the anesthesia bag (60%). FiO₂ was regulated between 40 and 60% by 80% of participants. Monitoring of ventilatory parameters (driving pressure and plateau) was not widely used (only 45% had been noticed). Regarding postoperative analgesia, especially in thoracic and abdominal surgery, 45% used epidural analgesia. Postoperative respiratory physiotherapy was prescribed by 65% of the participants. Only 30% used non-invasive ventilation prophylactically in the postoperative period.

The optimization of respiratory function in the perioperative has become – in the recent years – as worrying and important as cardiovascular system. Knowledge of the PPC risk factors and means of prevention remain imperfect.

Recommendations from the Moroccan Society of Anesthesia and Resuscitation were issued after this investigation in order to provide a clear and simple preventive strategy to bend the curve of incidence, cost and mortality of postoperative pulmonary complications in Morocco. Further investigation after implementation of this strategy should be conducted.

ملخص

تعتبر المضاعفات الرئوية بعد العملية الجراحية مرضا مكلفا ومميتا. من الصعب تحديد وتيرة تزايد هذه المضاعفات بسبب تنوع التعاريف المقترحة لها. في دراستنا، اعتمدنا على تعريف اقترح من طرف مجموعة من الخبراء خلال تجمع دولي في عام 2018 [1]. تتجلى خصوصية هذا التعريف في نقطتان:

- الفيزيولوجيا المرضية المشتركة (الانهيار السنخي و/ أو تكون مستعمرات بكتيرية في القصبه الهوائية) لجميع المضاعفات المدرجة (انخماص الرئة، والالتهاب الرئوي المعدي أو الاستنشاق، ومتلازمة الضائقة التنفسية الحادة)

- اقتراح تصنيف جديد حسب درجات الخطورة (خفيفة، معتدلة، شديدة)

كان الهدف الرئيسي من هذه الأطروحة هو جرد لممارسات أطباء التخدير المغاربة في سياق الوقاية من المضاعفات الرئوية بعد العملية الجراحية، بدءا مما قبل الجراحة (التعرف على المرضى المعرضين للإصابة وتحسين وظيفتهم التنفسية ...)، أثناء العملية (اختيار بروتوكول التخدير الأمثل والتقنية الجراحية الأمثل، التهوية الميكانيكية الوقائية، والإدارة المنطقية للسوائل ومرخيات العضلات ...)، وأخيرا بعد العملية الجراحية (استخدام التهوية غير الاختراقية، والترويض الطبي الرئوي بعد العملية الجراحية ...)

تم إرسال استبيان يتضمن العناصر المذكورة أعلاه إلى 600 طبيب إنعاش وتخدير مغربي يمارسون في قطاعات مختلفة.

أرسل استبيان يشمل مختلف العناصر المذكورة أعلاه بالبريد الإلكتروني وعن طريق تطبيق مراسلة فورية إلى 600 من أطباء التخدير المغاربة الذين يمارسون في مختلف القطاعات العامة والخاصة.

وكان معدل الرد على الاستبيان 35 في المائة (212 ردا)، وكان متوسط تجربة عمل المشاركين 14 سنة. عملا لمشاركين مع كل التخصصات الجراحية، مع تردد عال لجراحة الجهاز الهضمي (50%). وجراحة الصدر كانت متواجدة بنسبة 40%. ثمانون في المئة يقيمون خطر حدوث المضاعفات الرئوية أثناء الاستشارة قبل التخدير، لكن 7% فقط يقيمون درجة الخطورة باستعمال وسائل متخصصة

(TACSIRA...). كان تحسين أداء وظيفة التنفس قبل الجراحة مستعمل من قبل معظم المشاركين (كان تدريب عضلة الجهاز التنفسي قبل الجراحة موصى به بنسبة 55%)، وتوقف التخدين بنسبة 80%. تسعون بالمائة يؤيدون التخدير الموضعي مقابل التخدير العام. هناك رقم مذهل في دراستنا، 55% لا تستخدم وسيلة لرصد درجة الاسترخاء العضلي أثناء العملية الجراحية. يستخدم أكثر من 50% التنفس لإخترافي الوقائي أثناء العمليات الجراحية. تم استخدام مناورات التجنيد السنخي بنسبة 70%، باستثناء أن التقنية المستخدمة كانت التجنيد عن طريق كيس التخدير (60%). تم تحديد 20if بين 40% إلى 60% بنسبة 80% من المشاركين.

لم يتم استخدام مراقبة معلمات التهوية (ecirtomteuaetalpnoisserp) على نطاق واسع (٤٥٪ فقط). فيما يتعلق بمحاربة الألم ما بعد الجراحة، وخاصة في جراحة الصدر والبطن، ٤٥٪ استخدام euqicarohhtelarudirép. وقد تم وصف العلاج الطبيعي للجهاز التنفسي بعد الجراحة بنسبة ٦٥٪. استخدم ٣٠٪ فقط التهوية الغير الإخرافية الوقائية بعد الجراحة.

خلال السنوات القليلة الماضية، أصبح تحسين وظيفة الجهاز التنفسي خلال فترة الجراحة أمرا مثيرا للقلق مثل وظيفة القلب والاعوية الدموية. لا تزال معرفة عوامل مضاعفات الرئة بعد الجراحة ووسائل تجنبها غير متفنة.

أصدرت الجمعية المغربية للتخدير والإنعاش بعد هذا التحقيق توصيات لتوفير استراتيجية وقائية واضحة وبسيطة لثني منحنى حدوث المضاعفات الرئوية بعد الجراحة وتكاليفه ووفياتها في المغرب . وينبغي إجراء دراسة استقصائية لاحقة بعد تنفيذ هذه الاستراتيجية.



ANNEXES



Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

Annexes:

Questionnaire:

Les complications pulmonaires post- opératoires (CPP) : Enquête sur les pratiques des médecins anesthésistes réanimateurs marocains.

Les complications pulmonaires postopératoires (CPP) constituent un ensemble d'évènements respiratoires dont les mécanismes physiopathologiques sont le collapsus pulmonaire et la contamination des voies aériennes survenant au cours de la période périopératoire. Le dernier consensus international [1] a défini les CPP par la survenue de :

- 1) Atélectasies postopératoires.
- 2) Pneumonies infectieuses.
- 3) Inhalation pulmonaire.
- 4) Insuffisance respiratoire aiguë post-opératoire : défini comme la survenue d'un syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA) ou la nécessité d'une assistance ventilatoire invasive ou non invasive.

Cette enquête rentre dans le cadre d'une démarche d'amélioration des pratiques et des mesures de prévention des CPP.

Le renseignement de ce questionnaire est anonyme et ne que prend quelques minutes. Merci beaucoup pour votre temps et votre participation.

[1] : Abbott. A systematic review and consensus definitions for standardised end-points in perioperative medicine: pulmonary complications. British Journal Anaesth 2018.

* obligatoire

Items concernant les praticiens

1. Quel est votre âge? (en années) *

2. Vous êtes ?

Femme

Homme

3. Depuis combien d'années pratiquez-vous l'anesthésie réanimation ? (en *années)

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

4. Quel est Votre lieu d'exercice ? *

- Centre hospitalier universitaire public
- Hôpital universitaire privé
- Clinique privée
- Centre hospitalier régional ou périphérique
- Hôpital militaire

5. Quelles sont les spécialités chirurgicales que vous prenez en charge dans
* votre institution ?

- Chirurgie ORL et maxillo-faciale
- Neurochirurgie
- Chirurgie thoracique
- Chirurgie cardiaque
- Chirurgie vasculaire y compris chirurgie aortique
- Chirurgie abdominale et gynéco-urologique
- Chirurgie Orthopédique
- Chirurgie obstétricale

6. A votre avis quelle est la prévalence des complications respiratoires
• postopératoires dans votre institution?

- < 10%
- 10 à 20 %
- 20 à 30 %
- 30 à 40 %
- > 40 %

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

Phase préopératoire



7. En préopératoire, est-ce que vous évaluez le risque de complications pulmonaires postopératoires : *

- Toujours
- Souvent
- Parfois
- Rarement
- Jamais

8. Si la réponse à la question précédente est affirmative, comment évaluez-vous le risque de complications pulmonaires postopératoires ? *

- De façon subjective fonction du terrain (ex :BPCO...) et de la chirurgie (chirurgie à risque élevé)
- Score de risqué general, exemple : score ASA (American society of Anesthesiologists)
- Score spécifique au risque respiratoire postopératoire. Ex : ARISCAT (Assess Respiratory Risk in Surgical Patients)
- Explorations fonctionnelles respiratoires (EFR)
- Examens biologiques (gaz du sang artériel, Numération formule sanguine,...)
- Aucun de choix précédents
- Other: _____

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

9. Dans votre pratique, la mesure de la saturation pulsée en oxygène (SpO2) fait *
partie de l'évaluation préopératoire (lors de la CPA) :
- Toujours
 Souvent
 Parfois
 Rarement
 Jamais
10. Dans votre pratique, les patients à risque de complications pulmonaires *
postopératoires font l'objet d'une préparation respiratoire préopératoire
(exemple : spirométrie incitative, kiné préop,..) :
- Toujours
 Souvent
 Parfois
 Rarement
 Jamais
11. Pour les patients tabagiques, vous leur recommandez l'arrêt du tabac en *
préopératoire :
- Toujours
 Souvent
 Parfois
 Rarement
 Jamais
12. Pour les patients tabagiques, vous utilisez une approche comportementale *
pour l'arrêt du tabac (conseils pour l'arrêt du tabac, explications sur les effets néfastes
du tabac,...):
- Mark only one oval.*
- Toujours
 Souvent
 Parfois
 Rarement
 Jamais

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

13. Pour les patients tabagiques, vous prescrivez un substitut nicotinique pour l'arrêt du tabac en préopératoire : *

- Toujours
 Souvent
 Parfois
 Rarement
 Jamais

14. Pour les patients à risque de complications pulmonaires postopératoires, vous évaluez l'état nutritionnel avec éventuellement une préparation nutritionnelle préopératoire: *

- Toujours
 Souvent
 Parfois
 Rarement
 Jamais

Phase peropératoire – Anesthésie :



15. Pour les patients à risque de complications pulmonaires postopératoires, vous privilégiez une anesthésie loco-régionale (si compatible avec la chirurgie) au lieu de l'anesthésie générale : *

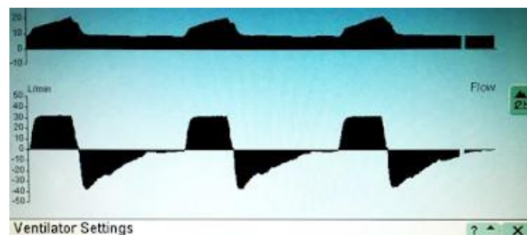
- Toujours
 Souvent
 Parfois
 Rarement
 Jamais

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

16. Pour les patients à risque de complications pulmonaires postopératoires (CPP), vous associez une anesthésie loco-régionale (ex : Péridurale) à l'anesthésie générale dans le cadre d'une analgésie multimodale pour réduire le risque de CPP: *
- Toujours
- Souvent
- Parfois
- Rarement
- Jamais

17. En peropératoire, vous monitorisez la curarisation : *
- Toujours
- Souvent
- Parfois
- Rarement
- Jamais

Ventilation peropératoire



18. Concernant la ventilation peropératoire en volume contrôlé, pour un adulte de sexe masculin (taille : 170 cm, Poids : 70Kg), vous réglez le volume courant à : *
- < 400 ml
- 400 - 450 ml
- 450 - 500 ml
- 500 - 550 ml
- > 550 ml

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

19. En ventilation avec volume contrôlé, vous réglez le volume courant selon le poids idéal théorique (PIT) : *
- Toujours
 - Souvent
 - Parfois
 - Rarement
 - Jamai
20. Si la réponse à la question précédente est affirmative vous réglez le volume courant à : *
- < 4ml/Kg de poids idéal idéal théorique
 - 4 - 6 ml/Kg de poids idéal idéal théorique
 - 6 - 8 ml/Kg de poids idéal idéal théorique
 - 8 - 10 ml/Kg de poids idéal idéal théorique
 - > 10 ml/Kg de poids idéal idéal théorique
21. Pour les patients à risque de complications pulmonaires postopératoires (ex : obésité, chirurgie prolongée, chirurgie abdominale majeure,...) vous réalisez des manœuvres de recrutement alvéolaires : *
- Toujours
 - Souvent
 - Parfois
 - Rarement
 - Jamais

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

22. Si la réponse à la question précédente est affirmative, quelle type de manœuvre de recrutement alvéolaire vous utilisez le plus souvent: *
- Insufflation manuelle au moyen du ballon d'anesthésie
 - Augmentation par paliers de la pression expiratoire positive (PEP)
 - Augmentation par paliers du volume courant
 - Application d'une pression continue (CPAP) pendant une durée déterminée (ex :10 à 40 secondes)
 - Autres manoeuvre de recrutement alvéolaire
23. Quelle est la valeur de pression expiratoire positive (PEP) que vous réglez habituellement : *
- 0 cmH₂O (zéro PEP)
 - < 5 cmH₂O
 - 5 - 8 cmH₂O
 - 8 - 10 cmH₂O
 - > 10 cmH₂O
24. Vous réglez la fraction inspirée (FIO₂) peropératoire le plus souvent à : *
- 21 à 40%
 - 40 - 60%
 - 60 - 80 %
 - 80 - 100 %
25. Quelle valeur de SpO₂ vous ciblez en peropératoire: *
- 90 - 92%
 - 92 - 94%
 - 94 - 96%
 - 96 - 98%
 - > 98%

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

26. Vous monitorisez la pression de plateau et/ou la pression motrice (Plateau – *

PEP) :

Toujours

Souvent

Parfois

Rarement

Jamais

Chirurgie



27. Dans votre pratique, en cas de risque élevé de CPP, le chirurgien utilise la *
technique chirurgicale la moins invasive (ex : Coelochirurgie):

Toujours

Souvent

Parfois

Rarement

Jamais

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

28. Dans votre pratique, en cas de risque élevé de CPP, le chirurgien limite l'utilisation et la durée des drains et des sondes postopératoires (sonde gastrique, urinaire,...): *

- Toujours
- Souvent
- Parfois
- Rarement
- Jamais

Fluides, Equilibre thermique



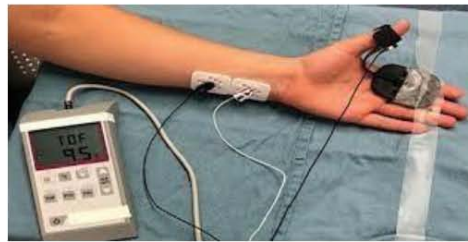
29. Dans les chirurgies à risque élevé, vous administrez les fluides : *

- De façon restrictive : perfusion de fluides ≤ 5 ml / Kg / heure [Référence: Myles. NEJM 2018]
- De façon libérale : perfusion de fluides ≥ 8 ml / Kg / heure
- En vous basant exclusivement sur des paramètres clinique : fréquence cardiaque, pression artérielle, diurèse, ...
- En vous basant sur un monitoring de volémie : variation de pression pulsée, moniteurs de débit cardiaque (Doppler œsophagien, thermodilution,...)
- Other: _____

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

30. Vous monitoriez la température peropératoire avec mise en œuvre d'interventions visant le maintien de la normothermie (ex : réchauffement par couverture à air pulsé): *
- Toujours
 - Souvent
 - Parfois
 - Rarement
 - Jamais

Décurarisation



31. Avant l'extubation, vous vérifiez la décurarisation (Train de quatre à l'adducteur du pouce >0,9) : *
- Toujours
 - Souvent
 - Parfois
 - Rarement
 - Jamais
32. En l'absence de monitoring de la curarisation, vous administrez des antagonistes des curares (néostigmine, sugammadex) : *
- Toujours
 - Souvent
 - Parfois
 - Rarement
 - Jamais

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

Phase Post-opératoire



33. Dans votre pratique, les patients à risque de complications pulmonaires postopératoires sont extubés précocement: *

- Toujours
- Souvent
- Parfois
- Rarement
- Jamais

34. En salle de surveillance post-interventionnelle, l'oxygène est administré : *

- Systématiquement quel que soit la SpO₂
- avec objectif de SpO₂ de 90 - 92%
- avec objectif de SpO₂ de 92 - 94% avec
- objectif de SpO₂ de 94 - 96% avec
- objectif de SpO₂ de 96 - 98 % avec
- objectif de SpO₂ de > 98%

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains



35. Dans votre pratique, les patients à risque de complications pulmonaires postopératoires sont extubés précocement: *

- Toujours
- Souvent
- Parfois
- Rarement
- Jamais

36. En salle de surveillance post-interventionnelle, l'oxygène est administré : *

- Systématiquement quel que soit la SpO₂
- avec objectif de SpO₂ de 90 - 92%
- avec objectif de SpO₂ de 92 - 94% avec
- objectif de SpO₂ de 94 - 96% avec
- objectif de SpO₂ de 96 - 98 % avec
- objectif de SpO₂ de > 98%

Prévention des complications pulmonaires post-opératoire : enquête de pratique auprès des médecins anesthésistes réanimateur marocains

37. Les patients à risque de CPP font l'objet d'un programme de récupération

accélééré après chirurgie (RAAC) avec alimentation et mobilisation précoce :

Toujours

Souvent

Parfois

Rarement

Jamais

38. Chez les patients à risque de CPP, vous réalisez en postopératoire une

*kinésithérapie respiratoire et /ou spirométrie incitative :

Toujours

Souvent

Parfois

Rarement

Jamais

39. Chez les patients à risque élevé de CPP, vous réalisez de façon préventive en *

postopératoire une ventilation non invasive ou une CPAP:

Toujours Souvent Parfois Rarement



BIBLIOGRAPHIE



1. **Fleisher L, Linde-Zwirble W.**
Incidence, outcome, and attributable resource use associated with pulmonary and cardiac complications after major small and large bowel procedures. *Perioperative Medicine*. 2014; 3(1)
2. **Abbott T, Fowler A, Pelosi P, Gama de Abreu M, Møller A, Canet J et al.**
A systematic review and consensus definitions for standardized end-points in perioperative medicine: pulmonary complications. *British Journal of Anesthesia*. 2018; 120(5):1066–1079.
3. **Cooper I, Johnson T.**
How to use survey results. *Journal of the Medical Library Association: JMLA*. 2016; 104(2):174–177.
4. **Arozullah A, Daley J, Henderson W, Khuri S.**
Multifactorial Risk Index for Predicting Postoperative Respiratory Failure in Men after Major Noncardiac Surgery. *Annals of Surgery*. 2000; 232(2):242–253.
5. **Ireland C, Chapman T, Mathew S, Herbison G, Zacharias M.**
Continuous positive airway pressure (CPAP) during the postoperative period for prevention of postoperative morbidity and mortality following major abdominal surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2014; 2014(8).
6. **Ackland G, Iqbal S, Paredes L, Toner A, Lyness C, Jenkins N et al.**
Individualized oxygen delivery targeted hemodynamic therapy in high-risk surgical patients: a multicenter, randomized, double-blind, controlled, mechanistic trial. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2015; 3(1):33–41.
7. **Warner D, Weiskopf R.**
Preventing Postoperative Pulmonary Complications. *Anesthesiology*. 2000; 92(5):1467–1472.
8. **Canet J, Gallart L, Gomar C, Paluzie G, Vallès J, Castillo J et al.**
Prediction of Postoperative Pulmonary Complications in a Population-based Surgical Cohort. *Anesthesiology*. 2010; 113(6):1338–1350.
9. **Canet J, Hardman J, Sabaté S, Langeron O, Abreu M, Gallart L et al.**
PERISCOPE study: predicting post-operative pulmonary complications in Europe. *European Journal of Anesthesiology*. 2011; 28(6):459–461.
10. **Neto A, da Costa L, Hemmes S, Canet J, Hedenstierna G, Jaber S et al.**
The LAS VEGAS risk score for prediction of postoperative pulmonary complications. *European Journal of Anesthesiology*. 2018; 35(9):691–701.
11. **Jammer I, Wickboldt N, Sander M, Smith A, Schultz M, Pelosi P et al.**
Standards for definitions and use of outcome measures for clinical effectiveness research in perioperative medicine. *European Journal of Anesthesiology*. 2015; 32(2):88–105.
12. **Ferraris V, Bolanos M, Martin J, Mahan A, Saha S.**
Identification of Patients with Postoperative Complications Who Are at Risk for Failure to Rescue. *JAMA Surgery*. 2014; 149(11):1103.

13. **Sabaté S, Mazo V, Canet J.**
Predicting postoperative pulmonary complications. *Current Opinion in Anesthesiology*. 2014; 27(2):201–209.
14. **Kara S, Kupeli E, BozkurtYilmaz H, Yabanoglu H.**
Predicting Pulmonary Complications Following Upper and Lower Abdominal Surgery: ASA vs. ARISCAT Risk Index. *The Turkish Journal of Anesthesiology and Reanimation*. 2020; 96–101.
15. **Mazo V, Sabaté S, Canet J, Gallart L, de Abreu M, Belda J et al.**
Prospective External Validation of a Predictive Score for Postoperative Pulmonary Complications. *Anesthesiology*. 2014; 121(2):219–231.
16. **Neto A, da Costa L, Hemmes S, Canet J, Hedenstierna G, Jaber S et al.**
The LAS VEGAS risk score for prediction of postoperative pulmonary complications. *European Journal of Anaesthesiology*. 2018; 35(9):691–701.
17. **NOMORI H, HORIO H, FUYUNO G, KOBAYASHI R, YASHIMA H.**
Respiratory muscle strength after lung resection with special reference to age and procedures of thoracotomy. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 1996; 10(5):352–358.
18. **Welvaart W, Paul M, Stienen G, van Hees H, Loer S, Bouwman R et al.**
Selective Diaphragm Muscle Weakness after Contractile Inactivity during Thoracic Surgery. *Annals of Surgery*. 2011; 254(6):1044–1049.
19. **Mans C, Reeve J, Elkins M.**
Postoperative outcomes following preoperative inspiratory muscle training in patients undergoing cardiothoracic or upper abdominal surgery: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*. 2014;29(5):426–438
20. **ASA Physical Status Classification System [Internet].** Asahq.org. 2022 [cited 31 May 2022]. Available from: <https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/asa-physical-status-classification-system>.
21. **SCHWILK B, BOTHNER U, SCHRAAC S, GEORGIEFF M.**
Perioperative respiratory events in smokers and nonsmokers undergoing general anesthesia. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 1997; 41(3):348–355.
22. **Gourgiotis S, Aloizos S, Aravosita P, Mystakelli C, Isaia E, Gakis C et al.**
The effects of tobacco smoking on the incidence and risk of intraoperative and postoperative complications in adults. *The Surgeon*. 2011; 9(4):225–232.
23. **Bluman L, Mosca L, Newman N, Simon D.**
Preoperative Smoking Habits and Postoperative Pulmonary Complications. *Chest*. 1998;113(4):883–889.

24. **Courat S, Gilbert M, Rebollar Y, Watrin A, Meurice J.**
Enquête sur les représentations et les pratiques des médecins anesthésistes concernant la prise en charge des patients fumeurs [Internet]. Societe-francophone-de-tabacologie.org. 2018 [cited 31 May 2022]. Available from: <http://societe-francophone-de-tabacologie.org/dl/csft2018-96-COURAT.pdf>
25. **van Imhoff L, Kranenburg G, Macco S, Nijman N, van Overbeeke E, Wegner I et al.**
Prognostic value of continued smoking on survival and recurrence rates in patients with head and neck cancer: A systematic review. *Head & Neck*. 2015; 38(S1):E2214-E2220.
26. **Agostini P, Cieslik H, Rathinam S, Bishay E, Kalkat M, Rajesh P et al.**
Postoperative pulmonary complications following thoracic surgery: are there any modifiable risk factors? *Thorax*. 2010; 65(9):815-818.
27. **Johnson R, Arozullah A, Neumayer L, Henderson W, Hosokawa P, Khuri S.**
Multivariable Predictors of Postoperative Respiratory Failure after General and Vascular Surgery: Results from the Patient Safety in Surgery Study. *Journal of the American College of Surgeons*. 2007; 204(6):1188-1198.
28. **Lawrence V, Dhanda R, Hilsenbeck S, Page C.**
Risk of Pulmonary Complications after Elective Abdominal Surgery. *Chest*. 1996; 110(3):744-750.
29. **Weller W, Rosati C.**
Comparing Outcomes of Laparoscopic Versus Open Bariatric Surgery. *Annals of Surgery*. 2008; 248(1):10-15.
30. **Nelson R, Tse B, Edwards S.**
Systematic review of prophylactic nasogastric decompression after abdominal operations. *British Journal of Surgery*. 2005; 92(6):673-680.
31. **Westbrook P, Stubbs S, Sessler A, Rehder K, Hyatt R.**
Effects of anesthesia and muscle paralysis on respiratory mechanics in normal man. *Journal of Applied Physiology*. 1973; 34(1):81-86.
32. **Hedenstierna G, Strandberg Å, Brismar B, Lundquist H, Tokics L.**
WHAT CAUSES THE LOWERED FRC DURING ANAESTHESIA? *Clinical Physiology*. 1985; 5(s3):133-141.
33. **von Ungern-Sternberg B, Regli A, Schneider M, Kunz F, Reber A.**
Effect of obesity and site of surgery on perioperative lung volumes. *British Journal of Anaesthesia*. 2004; 92(2):202-207.
34. **ARENS R, McDONOUGH J, COSTARINO A, MAHBOUBI S, TAYAG-KIER C, MAISLIN G et al.**
Magnetic Resonance Imaging of the Upper Airway Structure of Children with Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2001; 164(4):698-703.

35. **Sundman E, Witt H, Sandin R, Kuylenstierna R, Bodén K, Ekberg O et al.**
Pharyngeal Function and Airway Protection during Subhypnotic Concentrations of Propofol, Isoflurane, and Sevoflurane. *Anesthesiology*. 2001; 95(5):1125–1132.
36. **Sundman E, Witt H, Olsson R, Ekberg O, Kuylenstierna R, Eriksson L.**
The Incidence and Mechanisms of Pharyngeal and Upper Esophageal Dysfunction in Partially Paralyzed Humans. *Anesthesiology*. 2000; 92(4):977–984.
37. **Naguib M, Kopman A, Lien C, Hunter J, Lopez A, Brull S.**
A Survey of Current Management of Neuromuscular Block in the United States and Europe. *Anesthesia & Analgesia*. 2010; 111(1):110–119.
38. **Duțu M, Ivașcu R, Tudorache O, Morlova D, Stanca A, Negoită S et al.**
Neuromuscular monitoring: an update. *Romanian Journal of Anaesthesia and Intensive Care*. 2018; 25(1).
39. **Thomsen J, Nielsen C, Palmqvist D, Gätke M.**
Premature awakening and underuse of neuromuscular monitoring in a registry of patients with butyrylcholinesterase deficiency. *British Journal of Anaesthesia*. 2015; 115:i89–i94.
40. **Baillard C, Bourgain J, Bouroche G, Debaene B, Desplanque L, Devys J.**
Muscle relaxants and reversal in anesthesia. Guidelines from the French Society of Anaesthesia & Intensive Care Medicine [Internet]. Sfar.org. 2018 [cited 31 May 2022]. Available from: https://sfar.org/wp-content/uploads/2018/10/2_RFE-CURARE-3.pdf
41. **Unterbuchner C, Blobner M, Pühringer F, Janda M, Bischoff S, Bein B et al.**
Development of an algorithm using clinical tests to avoid post-operative residual neuromuscular block. *BMC Anesthesiology*. 2017;17(1).
42. **Cammu G, De Witte J, De Veylder J, Byttebier G, Vandeput D, Foubert L et al.**
Postoperative Residual Paralysis in Outpatients versus Inpatients. *Anesthesia & Analgesia*. 2006; 102(2):426–429.
43. **Blobner M, Eikermann M, Lewald H.**
Safe and Efficient Anesthesia: The Role of Quantitative Neuromuscular Monitoring [Internet]. Gehealthcare.com. 2020 [cited 31 May 2022]. Available from: <https://www.gehealthcare.com/-/jssmedia/505f531b000c4f828d20abf7274a4ad4.pdf?&la=en-us>
44. **Bhananker S, Treggiari M, Sellers B, Cain K, Ramaiah R, Thilen S.**
Comparison of train-of-four count by anesthesia providers versus TOF-Watch® SX: a prospective cohort study. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*. 2015; 62(10):1089–1096.
45. **Murphy G.**
Neuromuscular Monitoring in the Perioperative Period. *Anesthesia & Analgesia*. 2018; 126(2):464–468.
46. **Larsen P, Gätke M, Fredensborg B, Berg H, Engbaek J, Viby-Mogensen J.**
Acceleromyography of the orbicularis oculi muscle II: comparing the orbicularis oculi and adductor pollicis muscles. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2002; 46(9):1131–1136.

47. **Plaud B, Debaene B, Donati F.**
The Corrugator Supercilii, Not the Orbicularis Oculi, Reflects Rocuronium Neuromuscular Blockade at the Laryngeal Adductor Muscles. *Anesthesiology*. 2001; 95(1):96-101.
48. **Bendixen H, Whyte H, Laver M.**
Impaired Oxygenation in Surgical Patients during General Anesthesia with Controlled Ventilation. *New England Journal of Medicine*. 1963; 269(19):991-996.
49. **Carney D, DiRocco J, Nieman G.**
Dynamic alveolar mechanics and ventilator-induced lung injury. *Critical Care Medicine*. 2005; 33(Supplement):S122-S128.
50. **Wolthuis E, Choi G, Delsing M, Bresser P, Lutter R, Dzoljic M et al.**
Mechanical Ventilation with Lower Tidal Volumes and Positive End-expiratory Pressure Prevents Pulmonary Inflammation in Patients without Preexisting Lung Injury. *Anesthesiology*. 2008; 108(1):46-54.
51. **Gajic O, Dara S, Mendez J, Adesanya A, Festic E, Caples S et al.**
Ventilator-associated lung injury in patients without acute lung injury at the onset of mechanical ventilation*. *Critical Care Medicine*. 2004; 32(9):1817-1824.
52. **Lellouche F, Dionne S, Simard S, Bussièrès J, Dagenais F.**
High Tidal Volumes in Mechanically Ventilated Patients Increase Organ Dysfunction after Cardiac Surgery. *Anesthesiology*. 2012; 116(5):1072-1082.
53. **SerpaNeto A, Cardoso S, Manetta J, Pereira V, Espósito D, Pasqualucci M et al.**
Association between Use of Lung-Protective Ventilation with Lower Tidal Volumes and Clinical Outcomes among Patients without Acute Respiratory Distress Syndrome. *JAMA*. 2012;308(16):1651.
54. **Michelet P, D'Journo X, Roch A, Doddoli C, Marin V, Papazian L et al.**
Protective Ventilation Influences Systemic Inflammation after Esophagectomy. *Anesthesiology*. 2006;105(5):911-919.
55. **Dresse C, Joris J, Hans G.**
Mechanical ventilation during anesthesia: Pathophysiology and clinical implications. *Trends in Anaesthesia and Critical Care*. 2012; 2(2):71-75.*
56. **Fernández-Pérez E, Keegan M, Brown D, Hubmayr R, Gajic O.**
Intraoperative Tidal Volume as a Risk Factor for Respiratory Failure after Pneumonectomy. *Anesthesiology*. 2006; 105(1):14-18.
57. **Licker M, Diaper J, Villiger Y, Spiliopoulos A, Licker V, Robert J et al.**
Impact of intraoperative lung-protective interventions in patients undergoing lung cancer surgery. *Critical Care*. 2009; 13(2):R41.
58. **Brower R, Matthay M, Morris A, Schoenfeld D, Thompson B, Wheeler A.**
Ventilation with Lower Tidal Volumes as Compared with Traditional Tidal Volumes for Acute Lung Injury and the Acute Respiratory Distress Syndrome. *New England Journal of Medicine*. 2000; 342(18):1301-1308.

59. **Futier E, Constantin J, Paugam-Burtz C, Pascal J, Eurin M, Neuschwander A et al.**
A Trial of Intraoperative Low-Tidal-Volume Ventilation in Abdominal Surgery. *New England Journal of Medicine*. 2013; 369(5):428-437.
60. **Fischer F, Collange O, Mahoudeau G, Simon M, Moussa H, Thibaud A et al.**
Enquête VENTILOP. Enquête sur la ventilation mécanique peropératoire. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. 2014; 33(6):389-394.
61. **Brismar B, Hedenstierna G, Lundquist H, Strandberg Å, Svensson L, Tokics L.**
Pulmonary Densities during Anesthesia with Muscular Relaxation—A Proposal of Atelectasis. *Anesthesiology*. 1985; 62(4):422-428.
62. **Lindberg P, Gunnarsson L, Tokics L, Secher E, Lundquist H, Brismar B et al.**
Atelectasis and lung function in the postoperative period. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 1992; 36(6):546-553.
63. **Westerdahl E, Lindmark B, Eriksson T, Friberg ö, Hedenstierna G, Tenling A.**
Deep-Breathing Exercises Reduce Atelectasis and Improve Pulmonary Function after Coronary Artery Bypass Surgery. *Chest*. 2005; 128(5):3482-3488.
64. **JE W, LJ, C H.**
Respiratory complications after upper abdominal surgery. The incidence of chest X-ray abnormalities, arterial hypoxemia and clinically recorded pulmonary complications [Internet]. PubMed. 1981 [cited 31 May 2022]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7344381/>
65. **Rusca M, Proietti S, Schnyder P, Frascarolo P, Hedenstierna G, Spahn D et al.**
Prevention of Atelectasis Formation during Induction of General Anesthesia. *Anesthesia & Analgesia*. 2003; 97(6):1835-1839.
66. **Y B, R H.**
Properties of the single sulfhydryl group of carboxypeptidase Y. Effects of alkyl and aromatic mercurials on activities toward various synthetic substrates [Internet]. PubMed. 1979 [cited 31 May 2022]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/381307/>
67. **Neumann P, Rothen H, Berglund J, Valtysson J, Magnusson A, Hedenstierna G.**
Positive end-expiratory pressure prevents atelectasis during general anesthesia even in the presence of a high inspired oxygen concentration. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 1999;43(3):295-301.
68. **Jaber S, Coisel Y, Chanques G, Futier E, Constantin J, Michelet P et al.**
A multicenter observational study of intra-operative ventilatory management during general anesthesia: tidal volumes and relation to body weight. *Anaesthesia*. 2012;67(9):999-1008.
69. **Chiao S, Colquhoun D, Naik B, Ma J, Nemergut E, Durieux M et al.**
Changing Default Ventilator Settings on Anesthesia Machines Improves Adherence to Lung-Protective Ventilation Measures. *Anesthesia & Analgesia*. 2018; 126(4):1219-1222.
70. **KARSTEN J, LUEPSCHEN H, GROSSHERR M, BRUCH H, LEONHARDT S, GEHRING H et al.**

Effect of PEEP on regional ventilation during laparoscopic surgery monitored by electrical impedance tomography. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2011; 55(7):878–886.

71. Kim J, Shin C, Kim H, Jung W, Kwak H.

Positive end-expiratory pressure in pressure-controlled ventilation improves ventilatory and oxygenation parameters during laparoscopic cholecystectomy. *Surgical Endoscopy*. 2009; 24(5):1099–1103.

72. Meininger D, Byhahn C, Mierdl S, Westphal K, Zwissler B.

Positive end-expiratory pressure improves arterial oxygenation during prolonged pneumoperitoneum. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2005; 49(6):778–783.

73. de Jong M, Ladha K, Melo M, Staehr-Rye A, Bittner E, Kurth T et al.

Differential Effects of Intraoperative Positive End-expiratory Pressure (PEEP) on Respiratory Outcome in Major Abdominal Surgery Versus Craniotomy. *Annals of Surgery*. 2016; 264(2):362–369.

74. Hemmes S, Gama de Abreu M, Pelosi P, Schultz M.

High versus low positive end-expiratory pressure during general anesthesia for open abdominal surgery (PROVHILO trial): a multicenter randomized controlled trial. *The Lancet*. 2014; 384(9942):495–503.

75. Young C, Harris E, Vacchiano C, Bodnar S, Bukowy B, Elliott R et al.

Lung-protective ventilation for the surgical patient: international expert panel-based consensus recommendations. *British Journal of Anaesthesia*. 2019; 123(6):898–913.

76. Staehr-Rye A, Meyhoff C, Scheffenbichler F, Vidal Melo M, Gätke M, Walsh J et al.

High intraoperative inspiratory oxygen fraction and risk of major respiratory complications. *British Journal of Anaesthesia*. 2017; 119(1):140–149.

77. Staehr A, Meyhoff C, Henneberg S, Christensen P, Rasmussen L.

Influence of perioperative oxygen fraction on pulmonary function after abdominal surgery: a randomized controlled trial. *BMC Research Notes*. 2012; 5(1).

78. Tusman G, Bohm S, Suarez-Sipmann F.

Advanced Uses of Pulse Oximetry for Monitoring Mechanically Ventilated Patients. *Anesthesia & Analgesia*. 2017; 124(1):62–71.

79. Godet T, Johanny A, Futier E.

QUAND ET COMMENT JE FAIS UNE MANŒUVRE DE RECRUTEMENT ALVÉOLAIRE AU BLOC OPÉRATOIRE ? [Internet]. 2016 [cited 31 May 2022]. Available from:

<https://www.mapar.org/article/1/Communication%20MAPAR/n4u89hbl/Quand%20et%20comment%20je%20fais%20une%20man%20uvre%20de%20recrutement%20alv%20aire%20au%20bloc%20op%20ratoire%20%3f.pdf>

80. Albert S, DiRocco J, Allen G, Bates J, Lafollette R, Kubiak B et al.

The role of time and pressure on alveolar recruitment. *Journal of Applied Physiology*. 2009; 106(3):757–765.

81. ROTHEN H, SPORRE B, ENGBERG G, WEGENIUS G, HEDENSTIERNA G.

RE-EXPANSION OF ATELECTASIS DURING GENERAL ANAESTHESIA: A COMPUTED TOMOGRAPHY STUDY. *British Journal of Anaesthesia*. 1993; 71(6):788–795.

82. **Rothen H, Neumann P, Berglund J, Valtysson J, Magnusson A, Hedenstierna G.**
Dynamics of re-expansion of atelectasis during general anesthesia. *British Journal of Anaesthesia*. 1999; 82(4):551–556.
83. **Arnal J, Paquet J, Wysocki M, Demory D, Donati S, Granier I et al.**
Optimal duration of a sustained inflation recruitment maneuver in ARDS patients. *Intensive Care Medicine*. 2011; 37(10).
84. **Halter J, Steinberg J, Schiller H, DaSilva M, Gatto L, Landas S et al.**
Positive End-Expiratory Pressure after a Recruitment Maneuver Prevents Both Alveolar Collapse and Recruitment/Derecruitment. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2003; 167(12):1620–1626.
85. **Reinius H, Jonsson L, Gustafsson S, Sundbom M, Duvernoy O, Pelosi P et al.**
Prevention of Atelectasis in Morbidly Obese Patients during General Anesthesia and Paralysis. *Anesthesiology*. 2009; 111(5):979–987.
86. **Lim S, Adams A, Simonson D, Dries D, Broccard A, Hotchkiss J et al.**
Transient hemodynamic effects of recruitment maneuvers in three experimental models of acute lung injury*. *Critical Care Medicine*. 2004; 32(12):2378–2384.
87. **Turki M, Young M, Wagers S, Bates J.**
Peak pressures during manual ventilation. *Respir Care*. 2005 Mar; 50(3):340–4.
88. **SAUNEUF B, TERZI N.**
Pression de crête élevée [Internet]. Société de réanimation de langue française; 2020 [cited 31 May 2022]. Available from: <https://www.srlf.org/wp-content/uploads/2020/03/2020-FP-Respi-5-Pression-de-crete-elevee.pdf>
89. **Amato M, Meade M, Slutsky A, Brochard L, Costa E, Schoenfeld D et al.**
Driving Pressure and Survival in the Acute Respiratory Distress Syndrome. *New England Journal of Medicine*. 2015; 372(8):747–755.
90. **TSCHUMPERLIN D, OSWARI J, MARGULIES A.**
Deformation-Induced Injury of Alveolar Epithelial Cells. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2000; 162(2):357–362.
91. **Neto A, Hemmes S, Barbas C, Beiderlinden M, Fernandez-Bustamante A, Futier E et al.**
Association between driving pressure and development of postoperative pulmonary complications in patients undergoing mechanical ventilation for general anesthesia: a meta-analysis of individual patient data. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2016; 4(4):272–280.
92. **Arieff A.**
Fatal Postoperative Pulmonary Edema. *Chest*. 1999; 115(5):1371–1377.
93. **Tambyraja A, Sengupta F, MacGregor A, Bartolo D, Fearon K.**
Patterns and Clinical Outcomes Associated with Routine Intravenous Sodium and Fluid Administration after Colorectal Resection. *World Journal of Surgery*. 2004; 28(10):1046–1052.

94. **Brandstrup B, Tønnesen H, Beier-Holgersen R, Hjortsø E, Ørding H, Lindorff-Larsen K et al.**
Effects of Intravenous Fluid Restriction on Postoperative Complications: Comparison of Two Perioperative Fluid Regimens. *Annals of Surgery*. 2003; 238(5):641–648.
95. **Lobo D, Bostock K, Neal K, Perkins A, Rowlands B, Allison S.**
Effect of salt and water balance on recovery of gastrointestinal function after elective colonic resection: a randomized controlled trial. *The Lancet*. 2002; 359(9320):1812–1818.
96. **Gustafsson U, Scott M, Hubner M, Nygren J, Demartines N, Francis N et al.**
Guidelines for Perioperative Care in Elective Colorectal Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society Recommendations: 2018. *World Journal of Surgery*. 2018; 43(3):659–695.
97. **Nisanevich V, Felsenstein I, Almogy G, Weissman C, Einav S, Matot I.**
Effect of Intraoperative Fluid Management on Outcome after Intraabdominal Surgery. *Anesthesiology*. 2005; 103(1):25–32.
98. **Feldheiser A, Aziz O, Baldini G, Cox B, Fearon K, Feldman L et al.**
Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) for gastrointestinal surgery, part 2: consensus statement for anesthesia practice. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2015; 60(3):289–334.
99. **Kita T, Mammoto T, Kishi Y.**
Fluid management and postoperative respiratory disturbances in patients with transthoracic Esophagectomy for carcinoma. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2002; 14(4):252–256.
100. **Myles P, Bellomo R, Corcoran T, Forbes A, Peyton P, Story D et al.**
Restrictive versus Liberal Fluid Therapy for Major Abdominal Surgery. *New England Journal of Medicine*. 2018;378(24):2263–2274.
101. **Gaudy J, Sicard J, Gateau O, Maneglia R, Quignon M.**
Effets ventilatoires d'une hypothermie modérée (36° C–28° C) chez le chien anesthésié à l'halothane. *Canadian Journal of Anaesthesia*. 1992; 39(10):1094–1098.
102. **Regan M, Eger E.**
Ventilatory Responses to Hypercapnia and Hypoxia at Normothermia and Moderate Hypothermia during Constant-Depth Halothane Anesthesia. *Anesthesiology*. 1966; 27(5):624–633.
103. **Natsui T.**
Respiratory response to hypoxia with hypocapnia or normocapnia and to CO₂ in hypothermic dogs. *Respiration Physiology*. 1969; 7(2):188–202.
104. **Frank S, Beattie C, Christopherson R, Norris E, Perler B, Williams G et al.**
Unintentional Hypothermia Is Associated with Postoperative Myocardial Ischemia. *Anesthesiology*. 1993; 78(3):468–476.
105. **Alfonsi P, Espitalier F, Bonnet M, Bekka S, Brocker L, Garnier F et al.**
Prevention of inadvertent perioperative hypothermia in adults. *Société Française d'Anesthésie et de Réanimation*; 2018.

106. Décret no 94-1050 du 5 décembre 1994 relatif aux conditions techniques de fonctionnement des établissements de santé en ce qui concerne la pratique de l'anesthésie et modifiant le code de la santé publique (troisième partie: Décrets) [Internet]. Legifrance.gouv.fr. 1994 [cited 31 May 2022]. Available from: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000549818>
107. Décret n° 2004-802 du 29 juillet 2004 relatif aux parties IV et V (dispositions réglementaires) du code de la santé publique et modifiant certaines dispositions de ce code [Internet]. Legifrance.gouv.fr. 2004 [cited 31 May 2022]. Available from: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000421679/>
108. **Harper C, Andrzejowski J, Alexander R.**
NICE and warm. *British Journal of Anaesthesia*. 2008; 101(3):293-295.
109. **Torossian A, Bräuer A, Höcker J, Bein B, Wulf H, Horn E.**
Preventing Inadvertent Perioperative Hypothermia. *DeutschesÄrzteblatt international*. 2015;
110. **Baillard C.**
Incidence et risques de la curarisation résiduelle postopératoire. *AnnalesFrançaises d'anesthésieET de Réanimation*. 2009; 28:S41-S45.
111. **Murphy G, Szokol J, Franklin M, Marymont J, Avram M, Vender J.**
Post anesthesia Care Unit Recovery Times and Neuromuscular Blocking Drugs: A Prospective Study of Orthopedic Surgical Patients Randomized to Receive Pancuronium or Rocuronium. *Anesthesia & Analgesia*. 2004; 193-200.
112. **Kirmeier E, Eriksson L, Lewald H, JonssonFagerlund M, Hoeft A, Hollmann M et al.**
Post-anesthesia pulmonary complications after use of muscle relaxants (POPULAR): a multicenter, prospective observational study. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2019; 7(2):129-140.
113. **Quasha, A. L., Loeber, N., Feeley, T. W., Ulliyot, D. J., &Roizen, M. F.**
Postoperative respiratory care: a controlled trial of early and late extubation following coronary-artery bypass grafting. *Anesthesiology*. 2018; 52(2), 135-141.
114. **Acho C, Morita Y, Fernandez V, Safwan M, Galusca D, Abouljoud M et al.**
Immediate Postoperative Extubation Decreases Pulmonary Complications in Liver Transplant Patients. *Transplantation*. 2021; 105(9):2018-2028.
115. **Shackford, S. R., Virgilio, R. W., & Peters, R. M.**
Early extubation versus prophylactic ventilation in the high risk patient: a comparison of post-operative management in the prevention of respiratory complications. *Anesthesia and analgesia*, 1981 60(2), 76-80.
116. **Hayanga H, Ellison M, Badhwar V.**
Patients should be extubated in the operating room after routine cardiac surgery: An inconvenient truth. *JTCVS Techniques*. 2021; 8:95-99.
117. **Subramaniam K, DeAndrade D, Mandell D, Althouse A, Manmohan R, Esper S et al.**

- Predictors of operating room extubation in adult cardiac surgery. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2017; 154(5):1656–1665.e2.
118. **Agostini P, Cieslik H, Rathinam S, Bishay E, Kalkat M, Rajesh P et al.**
Postoperative pulmonary complications following thoracic surgery: are there any modifiable risk factors? *Thorax*. 2010; 65(9):815–818.
119. **Qaseem A, Snow V, Fitterman N, Hornbake E, Lawrence V, Smetana G et al.**
Risk Assessment for and Strategies to Reduce Perioperative Pulmonary Complications for Patients Undergoing Noncardiothoracic Surgery: A Guideline from the American College of Physicians. *Annals of Internal Medicine*. 2006; 144(8):575.
120. **Lawrence V, Cornell J, Smetana G.**
Strategies to Reduce Postoperative Pulmonary Complications after Noncardiothoracic Surgery: Systematic Review for the American College of Physicians. *Annals of Internal Medicine*. 2006; 144(8):596.
121. **Smetana G.**
Postoperative pulmonary complications: An update on risk assessment and reduction. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*. 2009; 76(10 suppl 4):S60–S65.
122. **Block B, Liu S, Rowlingson A, Cowan A, Cowan, Jr J, Wu C.**
Efficacy of Postoperative Epidural Analgesia. *JAMA*. 2003; 290(18):2455.
123. **Sitbon P.** Place de l'analgésie péridurale en 2016 en dehors de l'obstétrique. *Anesthésie& Réanimation*. 2017; 3(2):135–146.
124. **Overend T, Anderson C, Lucy S, Bhatia C, Jonsson B, Timmermans C.**
The Effect of Incentive Spirometry on Postoperative Pulmonary Complications. *Chest*. 2001; 120(3):971–978.
125. **Thomas J, McIntosh J.**
Are Incentive Spirometry, Intermittent Positive Pressure Breathing, and Deep Breathing Exercises Effective in the Prevention of Postoperative Pulmonary Complications After Upper Abdominal Surgery? A Systematic Overview and Meta-analysis. *Physical Therapy*. 1994; 74(1):3–10.
126. **Chumillas S, Ponce J, Delgado F, Viciano V, Mateu M.**
Prevention of postoperative pulmonary complications through respiratory rehabilitation: A controlled clinical study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1998; 79(1):5–9.
127. **Celli, B. R., Rodriguez, K. S., & Snider, G. L.**
(1984). A controlled trial of intermittent positive pressure breathing, incentive spirometry, and deep breathing exercises in preventing pulmonary complications after abdominal surgery. *The American review of respiratory disease*, 1984; 130(1), 12–15.
<https://doi.org/10.1164/arrd.1984.130.1.12>
128. **ALEXANDER J, SPENCE A, PARIKH R, STUART B.**
THE ROLE OF AIRWAY CLOSURE IN POSTOPERATIVE HYPOXAEMIA. *British Journal of Anaesthesia*. 1973; 45(1):34–40.
129. **Duggan M, Kavanagh B, Warltier D.**
Pulmonary Atelectasis. *Anesthesiology*. 2005; 102(4):838–854.

130. **Denehy L, Carroll S, Ntoumenopoulos G, Jenkins S.**
A randomized controlled trial comparing periodic mask CPAP with physiotherapy after abdominal surgery. *Physiotherapy Research International*. 2001; 6(4):236–250.
131. **Ferreira G, Baussano I, Squadrone V, Richiardi L, Marchiaro G, Del Sorbo L et al.**
Continuous Positive Airway Pressure for Treatment of Respiratory Complications after Abdominal Surgery. *Annals of Surgery*. 2008; 247(4):617–626.
132. **Squadrone V, Cocha M, Cerutti E, Schellino M, Biolino P, Ocella P et al.**
Continuous Positive Airway Pressure for Treatment of Postoperative Hypoxemia. *JAMA*. 2005; 293(5):589.
133. **Jaber S, Delay J, Chanques G, Sebbane M, Jacquet E, Souche B et al.**
Outcomes of Patients With Acute Respiratory Failure After Abdominal Surgery Treated With Noninvasive Positive Pressure Ventilation. *Chest*. 2005; 128(4):2688–2695.
134. **Wu Q, Xiang G, Song J, Xie L, Wu X, Hao S et al.**
Effects of non-invasive ventilation in subjects undergoing cardiac surgery on length of hospital stay and cardiac-pulmonary complications: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Thoracic Disease*. 2020; 12(4):1507–1519.
135. **Neligan P, Malhotra G, Fraser M, Williams N, Greenblatt E, Cereda M et al.**
Continuous Positive Airway Pressure via the Boussignac System Immediately after Extubation Improves Lung Function in Morbidly Obese Patients with Obstructive Sleep Apnea Undergoing Laparoscopic Bariatric Surgery. *Anesthesiology*. 2009; 110(4):878–884.
136. **Kindgen-Milles D, Müller E, Buhl R, Böhner H, Ritter D, Sandmann W et al.**
Nasal-Continuous Positive Airway Pressure Reduces Pulmonary Morbidity and Length of Hospital Stay Following Thoracoabdominal Aortic Surgery. *Chest*. 2005; 128(2):821–828.
137. **Liu Q, Shan M, Liu J, Cui L, Lan C.**
Prophylactic Noninvasive Ventilation versus Conventional Care in Patients after Cardiac Surgery. *Journal of Surgical Research*. 2020; 246:384–394.
138. **Chiumello D, Chevillard G, Gregoretti C.**
Non-invasive ventilation in postoperative patients: a systematic review. *Intensive Care Medicine*. 2011; 37(6):918–929.
139. **Kehlet H, Wilmore D.**
Multimodal strategies to improve surgical outcome. *The American Journal of Surgery*. 2002; 183(6):630–641.
140. Programmes de récupération améliorée après chirurgie (RAAC) [Internet]. Haute autorité de santé; 2016. Available from: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/forcedownload/2016-09/synthese_raac_2016-09-01_15-49-32_230.pdf
141. **Moore J, Conway D, Thomas N, Cummings D, Atkinson D.**
Impact of a peri-operative quality improvement programme on postoperative pulmonary complications. *Anaesthesia*. 2017; 72(3):317–327.

142. **Wang C, Lai Y, Li P, Su J, Che G.**
Influence of enhanced recovery after surgery (ERAS) on patients receiving lung resection: a retrospective study of 1749 cases. *BMC Surgery*. 2021; 21(1).
143. **Lee Y, Yu J, Doumouras A, Li J, Hong D.**
Enhanced recovery after surgery (ERAS) versus standard recovery for elective gastric cancer surgery: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Surgical Oncology*. 2020; 32:75-87.
144. **Alfonsi P, Slim K, Chauvin M, Mariani P, Faucheron J, Fletcher D.**
French guidelines for enhanced recovery after elective colorectal surgery. *Journal of Visceral Surgery*. 2014; 151(1):65-79.
145. **Nsiri A, Benkabbou A, El Adib A, Kohen J, Bensghir M, El Youssefi S et al.**
Protocole de prévention des complications respiratoires postopératoires [Internet]. SMAR. 2021 [cited 1 June 2022]. Available from: <https://www.smar.ma/>



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

قسم الطب

أقسامِ الله العظيم

أنار اقباله في هنتي.

وأنصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف

والأحوال البادلا وسعيفيانقاذها من الهلاك والمرض

والألم والقلق.

وأنحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأنأكون علما دوا مأمونا سائل رحمة الله،

بأدبار عايتي الطبية للقريبو البعيد، للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأنأثاب علم طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.

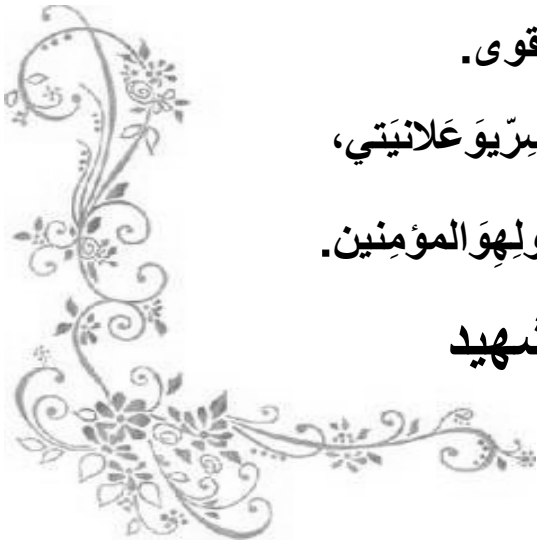
وأنأوقر من علمني، وأعلم من يصغرنني، وأكون أخ الكثر ملبيا لمهنة الطببة

متعاو نينعل البر والتقوى.

وأنتكون حيا تيمصدا قايمانيا فيسريو علانيتي،

نقية مما يشينها تجاها للهو رسول هو المؤمنين.

والله علما أقول شهيد



سنة 2022

أطروحة رقم 272

الوقاية من المضاعفات الرئوية بعد الجراحة: دراسة استقصائية بين أطباء التخدير والإنعاش المغاربية

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 29/09/2022

من طرف

السيد البهجة سعد

المزداد في 1993/11/23 بمراكش

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

المضاعفات الرئوية بعد العملية الجراحية - استراتيجيات الوقاية

اللجنة

الرئيس

ت. أبو الحسن

السيد

أستاذ في طب التخدير والإنعاش

ي. العيساوي

السيد

المشرف

أستاذ في طب التخدير والإنعاش

ي. موفق

السيد

الحكام

أستاذ في طب التخدير والإنعاش

أ. بلحاج

السيد

أستاذ في طب التخدير والإنعاش

ح. فنان

السيد

أستاذ في جراحة الصدر