



ROYAUME DU MAROC
UNIVERSITE MOHAMMED V DE RABAT
FACULTE DE MEDECINE ET DE
PHARMACIE
RABAT



Année: 2023

Thèse N °: 219

**ANESTHESIE POUR PROTHESE TOTALE DE LA HANCHE EN
INSUFFISANCE RESPIRATOIRE CHRONIQUE : INTERET DE L'OPTIFLOW
(OXYGÉNATION À HAUT DÉBIT)
À PROPOS D'UN CAS AVEC REVUE DE LITTÉRATURE**

Thèse

Présentée et soutenue publiquement le: / / 2023

PAR

Madame Houda CHEHBOUNE

Née le 27 Janvier 1998 à Khemisset

**Pour l'Obtention du Diplôme de
Docteur en Médecine**

Mots Clés : Optiflow, Oxygénation nasale à haut débit, Prothèse totale de la hanche, Insuffisance respiratoire chronique, Fibrose pulmonaire idiopathique.

Membres du Jury :

Monsieur Baite Abdelouahed

Professeur d'Anesthésie-Réanimation

Monsieur Bensghir Mustapha

Professeur d'Anesthésie-Réanimation

Monsieur Jaafari Abdelhamid

Professeur d'Anesthésie-Réanimation

Monsieur Chafry Bouchaïb

Professeur Traumatologie Orthopédie

Madame Mosadik Ahlam

Professeur d'Anesthésie-Réanimation

Président du jury

Directeur de thèse

Juge

Juge

Juge

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ الْحَيُّ الْقَيُّومُ لَا تَأْخُذُهُ سِنَةٌ وَلَا نَوْمٌ لَهٗ مَا فِي
السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ مَنْ ذَا الَّذِي يَشْفَعُ عِنْدَهُ إِلَّا بِإِذْنِهِ
يَعْلَمُ مَا بَيْنَ أَيْدِيهِمْ وَمَا خَلْفَهُمْ وَلَا يُحِيطُونَ بِشَيْءٍ مِنْ عِلْمِهِ إِلَّا بِمَا شَاءَ
وَسِعَ كُرْسِيُّهُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَلَا يَئُودُهُ حِفْظُهُمَا هُوَ الْعَلِيُّ الْعَظِيمُ



DOYENS HONORAIRES :

1962 _ 1969	: Professeur Abdelmalek FARAJ
1969 _ 1974	: Professeur Abdellatif BERBICH
1974 _ 1981	: Professeur Bachir LAZRAK
1981 _ 1989	: Professeur Taieb CHKILI
1989 _ 1997	: Professeur Mohamed Tahar ALAOUI
1997 _ 2003	: Professeur Abdelmajid BELMAHI
2003 _ 2013	: Professeur Najia HAJJAJ – HASSOUNI
2013 _ 2022	: Professeur Mohamed ADNAOUI

ORGANISATION DECANALE :

- *Doyen*
Professeur Brahim LEKEHAL
- *Vice-Doyen chargé des Affaires Académiques et Estudiantines*
Professeur Amal THIMOU
- *Vice-Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération*
Professeur Taoufiq DAKKA
- *Vice-Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie*
Professeur Younes RAHALI
- *Secrétaire Général*
Mr. Mohamed KARRA

SERVICES ADMINISTRATIFS :

- *Chef du Service des Affaires Administratives*
Mr. Abdellah KHALED
 - *Chef du Service des Affaires Estudiantines, Statistiques et Suivi des Lauréats*
Mr. Azzeddine BOULAAJOUL
 - *Chef du Service de la Recherche, Coopération, Partenariat et des Stages*
Mr. Najib MOUNIR
 - *Chef du service des Finances*
Mr. Rachid BENNIS
 - *Chef du Service Informatique*
Mr. Abdelhakim EL MESSAOUDI
-

1 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS ET PHARMACIENS

PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

Décembre 1984

Pr. MAAOUNI Abdelaziz	Médecine Interne – <i>Clinique Royale</i>
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi	Anesthésie -Réanimation
Pr. SETTAF Abdellatif	Pathologie Chirurgicale

Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed	Médecine Interne
---------------------	------------------

Janvier et Novembre 1990

Pr. KHARBACH Aïcha	Gynécologie -Obstétrique
--------------------	--------------------------

Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AZZOUZI Abderrahim	Anesthésie Réanimation
Pr. BAYAHIA Rabéa	Néphrologie
Pr. BELKOUCHI Abdelkader	Chirurgie Générale
Pr. BERRAHO Amina	Ophtalmologie
Pr. BEZAD Rachid	Gynécologie Obstétrique <i>Méd. Chef Maternité des Orangers</i>
<i>Rabat</i>	
Pr. CHERRAH Yahia	Pharmacologie <i>Doyen de la Fac. Phar. Abulcassis Rabat</i>
Pr. SOULAYMANI Rachida	Pharmacologie- <i>Dir. du Centre Anti Poison et de Pharmacovigilance</i>

Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed	Chirurgie Générale <i>Doyen de FMPT</i>
Pr. BENSOUADA Adil	Anesthésie Réanimation
Pr. EL OUAHABI Abdessamad	Neurochirurgie
Pr. FELLAT Rokaya	Cardiologie
Pr. JIDDANE Mohamed	Anatomie
Pr. ZOUHDI Mimoun	Microbiologie

Mars 1994

Pr. BEN RAIS Nozha	Biophysique
Pr. CAOUI Malika	Biophysique
Pr. CHRAIBI Abdelmjid	Endocrinologie et Maladies Métaboliques <i>Doyen de la FMPA</i>
Pr. EL AMRANI Sabah	Gynécologie Obstétrique
Pr. ERROUGANI Abdelkader	Chirurgie Générale – <i>Directeur du CHIS Rabat</i>
Pr. ESSAKALI Malika	Immunologie
Pr. ETTAYEBI Fouad	Chirurgie Pédiatrique
Pr. IFRINE Lahssan	Chirurgie Générale
Pr. SENOUCI Karima	Dermatologie

Mars 1994

Pr. ABBAR Mohamed*
Pr. BENTAHILA Abdelali
Pr. BERRADA Mohamed Saleh
Pr. CHERKAoui Lalla Ouafae
Pr. LAKHDAR Amina
Pr. MOUANE Nezha

Mars 1995

Pr. ABOUQUAL Redouane
Pr. AMRAoui Mohamed
Pr. BAIDADA Abdelaziz
Pr. BARGACH Samir
Pr. EL MESNAoui Abbes
Pr. ESSAKALI HOUSSEINI Leila
Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed
Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia
Pr. SEFIANI Abdelaziz
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Décembre 1996

Pr. BELKACEM Rachid
Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan
Pr. GAOUZI Ahmed
Pr. OUZEDDOUN Naima
Pr. ZBIR EL Mehdi*

Novembre 1997

Pr. ALAMI Mohamed Hassan
Pr. BIROUK Nazha
Pr. FELLAT Nadia
Pr. KADDOURI Nouredine
Pr. KOUTANI Abdellatif
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid
Pr. MAHRAoui CHAFIQ
Pr. TOUFIQ Jallal
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Novembre 1998

Pr. BENOMAR ALI
Pr. BOUGTAB Abdesslam
Pr. ER RIHANI Hassan
Pr. BENKIRANE Majid*

Janvier 2000

Pr. ABID Ahmed*
Pr. AIT OUAMAR Hassan
Pr. BENJELLOUN Dakhama Badr Sououd
Pr. BOURKADI Jamal-Eddine
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer
Pr. ECHARRAB El Mahjoub
Pr. EL FTOUH Mustapha

Urologie *Inspecteur du SSM*
Pédiatrie
Traumatologie – Orthopédie
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie

Réanimation Médicale
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Gynécologie Obstétrique
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Oto-Rhino-Laryngologie
Urologie
Ophtalmologie
Génétique
Réanimation Médicale

Chirurgie Pédiatrie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Néphrologie
Cardiologie *Directeur HMI Mohammed V Rabat*

Gynécologie-Obstétrique
Neurologie
Cardiologie
Chirurgie Pédiatrique
Urologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Psychiatrie *Directeur Hôp.Ar-razi Salé*
Gynécologie Obstétrique

Neurologie *Doyen de la Fac. Méd. Abulcassis Rabat*
Chirurgie Générale
Oncologie Médicale
Hématologie

Pneumo-phtisiologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Pneumo-phtisiologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pneumo-phtisiologie

Pr. EL MOSTARCHID Brahim*
Pr. TACHINANTE Rajae
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Novembre 2000

Pr. AIDI Saadia
Pr. AJANA Fatima Zohra
Pr. BENAMR Said
Pr. CHERTI Mohammed
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma
Pr. EL HASSANI Amine
Pr. EL KHADER Khalid
Pr. GHARBI Mohamed El Hassan
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae

Décembre 2001

Pr. BALKHI Hicham*
Pr. BENABDELJLIL Maria
Pr. BENAMAR Loubna
Pr. BENELBARHDADI Imane
Pr. BENNANI Rajae
Pr. BENOUACHANE Thami
Pr. BEZZA Ahmed*
Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi
Pr. BOUMDIN El Hassane*
Pr. CHAT Latifa
Pr. EL HIJRI Ahmed
Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid
Pr. EL MADHI Tarik
Pr. EL OUNANI Mohamed
Pr. ETTAIR Said
Pr. GAZZAZ Miloudi*
Pr. HRORA Abdelmalek
Pr. KABIRI EL Hassane*
Pr. LAMRANI Moulay Omar
Pr. LEKEHAL Brahim
Pr. MEDARHRI Jalil
Pr. MOHSINE Raouf
Pr. NOUINI Yassine
Pr. SABBAH Farid
Pr. SEFIANI Yasser
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Décembre 2002

Pr. AMEUR Ahmed *
Pr. AMRI Rachida
Pr. AOURARH Aziz*
Pr. BAMOU Youssef *
Pr. BELMEJDOUB Ghizlene*
Pr. BENZEKRI Laila
Pr. BENZZOUBEIR Nadia

Neurochirurgie
Anesthésie-Réanimation
Médecine Interne

Neurologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Générale
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Pédiatrie
Urologie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Pédiatrie

Anesthésie-Réanimation
Neurologie
Néphrologie
Gastro-Entérologie
Cardiologie
Pédiatrie
Rhumatologie
Anatomie
Radiologie
Radiologie
Anesthésie-Réanimation
Neuro-Chirurgie
Chirurgie-Pédiatrique [Directeur Hôp. d'Enfants Rabat](#)
Chirurgie Générale
Pédiatrie -
Neuro-Chirurgie
Chirurgie Générale [Directeur Hôpital Ibn Sina Rabat](#)
Chirurgie Thoracique
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Vasculaire Périphérique - [Doyen de la FMPR](#)
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Urologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Pédiatrie

Urologie
Cardiologie
Gastro-Entérologie [Directeur HMI Moulay Ismail-Meknès](#)
Biochimie-Chimie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Dermatologie
Gastro-Entérologie

Pr. BERNOUSSI Zakiya
 Pr. CHOHO Abdelkrim *
 Pr. CHKIRATE Bouchra
 Pr. EL ALAMI EL Fellous Sidi Zouhair
 Pr. FILALI ADIB Abdelhai
 Pr. HAJJI Zakia
 Pr. KRIOUILE Yamina
 Pr. OUJILAL Abdelilah
 Pr. RAISS Mohamed
 Pr. THIMOU Amal
 Pr. ZENTAR Aziz*

Janvier 2004

Pr. ABDELLAH El Hassan
 Pr. AMRANI Mariam
 Pr. BENBOUZID Mohammed Anas
 Pr. BENKIRANE Ahmed*
 Pr. BOULAADAS Malik
 Pr. BOURAZZA Ahmed*
 Pr. CHAGAR Belkacem*
 Pr. CHERRADI Nadia
 Pr. EL FENNI Jamal*
 Pr. EL HANCHI ZAKI
 Pr. EL KHORASSANI Mohamed
 Pr. HACHI Hafid
 Pr. KHARMAZ Mohamed
 Pr. MOUGHIL Said
 Pr. OUBAAZ Abdelbarre *
 Pr. TARIB Abdelilah*
 Pr. TIJAMI Fouad
 Pr. ZARZUR Jamila

Janvier 2005

Pr. ABBASSI Abdellah
 Pr. AL KANDRY Sif Eddine*
 Pr. ALLALI Fadoua
 Pr. AMAZOUZI Abdellah
 Pr. BAHIRI Rachid
 Pr. BARKAT Amina
 Pr. BENYASS Aatif*
 Pr. DOUDOUH Abderrahim*
 Pr. HESSISSEN Leila
 Pr. JIDAL Mohamed*
 Pr. LAAROUSSI Mohamed
 Pr. LYAGOUBI Mohammed
 Pr. ZERAIDI Najia

AVRIL 2006

Pr. ACHEMLAL Lahsen*
 Pr. BELMEKKI Abdelkader*
 Pr. BENCHEIKH Razika

Anatomie Pathologique
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie
 Chirurgie Pédiatrique
 Gynécologie Obstétrique
 Ophtalmologie
 Pédiatrie
 Oto-Rhino-Laryngologie
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie *V-D chargé Aff Acad. Est.*
 Chirurgie Générale *Directeur de l'ERPPLM*

Ophtalmologie
 Anatomie Pathologique
 Oto-Rhino-Laryngologie
 Gastro-Entérologie
 Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
 Neurologie
 Traumatologie Orthopédie *Directeur HM Avicenne-Marrakech*
 Anatomie Pathologique
 Radiologie
 Gynécologie Obstétrique
 Pédiatrie
 Chirurgie Générale
 Traumatologie Orthopédie
 Chirurgie Cardio-Vasculaire
 Ophtalmologie
 Pharmacie Clinique
 Chirurgie Générale
 Cardiologie

Chirurgie Réparatrice et Plastique
 Chirurgie Générale
 Rhumatologie
 Ophtalmologie
 Rhumatologie *Directeur Hôp. Al Ayachi Salé*
 Pédiatrie
 Cardiologie
 Biophysique
 Pédiatrie
 Radiologie
 Chirurgie Cardio-vasculaire
 Parasitologie
 Gynécologie Obstétrique

Rhumatologie
 Hématologie
 Oto-Rhino-Laryngologie

Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine
 Pr. BOULAHYA Abdellatif*
 Pr. CHENGUETI ANSARI Anas
 Pr. DOGHMI Nawal
 Pr. FELLAT Ibtissam
 Pr. FAROUDY Mamoun
 Pr. HARMOUCHE Hicham
 Pr. IDRIS LAHLOU Amine*
 Pr. JROUNDI Laila
 Pr. KARMOUNI Tariq
 Pr. KILI Amina
 Pr. KISRA Hassan
 Pr. KISRA Mounir
 Pr. LAATIRIS Abdelkader*
 Pr. LMIMOUNI Badreddine*
 Pr. MANSOURI Hamid*
 Pr. OUANASS Abderrazzak
 Pr. SAFI Soumaya*
 Pr. SOUALHI Mouna
 Pr. TELLAL Saïda*
 Pr. ZAHRAOUI Rachida

Octobre 2007

Pr. ABIDI Khalid
 Pr. ACHACHI Leila
 Pr. AMHAJJI Larbi *
 Pr. AOUI Sarra
 Pr. BAITE Abdelouahed *
 Pr. BALOUCH Lhoussaine *
 Pr. BENZIANE Hamid *
 Pr. BOUTIMZINE Nourdine
 Pr. CHERKAOUI Naoual *
 Pr. EL BEKKALI Youssef *
 Pr. EL ABSI Mohamed
 Pr. EL MOUSSAOUI Rachid
 Pr. EL OMARI Fatima
 Pr. GHARIB Nouredine

Pr. HADADI Khalid *
 Pr. ICHOU Mohamed *
 Pr. ISMAILI Nadia
 Pr. KEBDANI Tayeb
 Pr. LOUZI Lhoussain *
 Pr. MADANI Naoufel
 Pr. MARC Karima
 Pr. MASRAR Azlarab
 Pr. OUZZIF Ez zohra *
 Pr. SEFFAR Myriame
 Pr. SEKHSOKH Yessine *

Chirurgie - Pédiatrique
 Chirurgie Cardio - Vasculaire. *Directeur Hôpital Ibn Sina Marr.*
 Gynécologie Obstétrique
 Cardiologie
 Cardiologie
 Anesthésie Réanimation
 Médecine Interne
 Microbiologie
 Radiologie
 Urologie
 Pédiatrie
 Psychiatrie
 Chirurgie - Pédiatrique
 Pharmacie Galénique
 Parasitologie
 Radiothérapie
 Psychiatrie
 Endocrinologie
 Pneumo - Phtisiologie
 Biochimie
 Pneumo - Phtisiologie

Réanimation médicale
 Pneumo phtisiologie
 Traumatologie orthopédie
 Parasitologie
 Anesthésie réanimation
 Biochimie-chimie
 Pharmacie clinique
 Ophtalmologie
 Pharmacie galénique
 Chirurgie cardio-vasculaire
 Chirurgie générale
 Anesthésie réanimation
 Psychiatrie
 Chirurgie plastique et réparatrice

Radiothérapie
 Oncologie médicale
 Dermatologie
 Radiothérapie
 Microbiologie
 Réanimation médicale
 Pneumo phtisiologie
 Hématologie biologique
 Biochimie-chimie
 Microbiologie
 Microbiologie

Pr. SIFAT Hassan *
Pr. TACHFOUTI Samira
Pr. TAJDINE Mohammed Tariq*
Pr. TANANE Mansour *
Pr. TLIGUI Houssain
Pr. TOUATI Zakia

Radiothérapie
Ophtalmologie
Chirurgie générale
Traumatologie-orthopédie
Parasitologie
Cardiologie

Mars 2009

Pr. ABOUZHAR Ali *
Pr. AGADR Aomar *
Pr. AIT ALI Abdelmounaim *
Pr. AKHADDAR Ali *
Pr. ALLALI Nazik
Pr. AMINE Bouchra
Pr. ARKHA Yassir
Pr. BELYAMANI Lahcen *
Pr. BJIJOU Younes
Pr. BOUHSAIN Sanae *
Pr. BOUI Mohammed *
Pr. BOUNAIM Ahmed *
Pr. BOUSSOUGA Mostapha *
Pr. CHTATA Hassan Toufik *
Pr. DOGHMI Kamal *
Pr. EL MALKI Hadj Omar
Pr. EL OUENNASS Mostapha*
Pr. ENNIBI Khalid *
Pr. FATHI Khalid
Pr. HASSIKOU Hasna *
Pr. KABBAJ Nawal
Pr. KABIRI Meryem
Pr. KARBOUBI Lamya
Pr. LAMSAOURI Jamal *
Pr. MARMADE Lahcen
Pr. MESKINI Toufik
Pr. MSSROURI Rahal

Médecine interne
Pédiatrie
Chirurgie Générale
Neuro-chirurgie
Radiologie
Rhumatologie
Neuro-chirurgie *Directeur Hôp.des Spécialités Rabat*
Anesthésie Réanimation *Directeur de la Clinique Royale*
Anatomie *Dir. Délégué de la Fondation Ch.Kh.Ibn Zaid*
Biochimie-chimie
Dermatologie
Chirurgie Générale
Traumatologie-orthopédie
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Hématologie clinique
Chirurgie Générale
Microbiologie
Médecine interne
Gynécologie obstétrique
Rhumatologie
Gastro-entérologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Chimie Thérapeutique
Chirurgie Cardio-vasculaire
Pédiatrie
Chirurgie Générale

Pr. NASSAR Ittimade
Pr. OUKERRAJ Latifa
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani *

Radiologie
Cardiologie
Pneumo-Phtisiologie

Mars 2010

Pr. FILALI Karim *
Pr. CHEMSI Mohamed*

Anesthésie-Réanimation *Directeur ERSSM*
Médecine Aéronautique

Octobre 2010

Pr. ALILOU Mustapha
Pr. AMEZIANE Taoufik*
Pr. BELAGUID Abdelaziz
Pr. CHADLI Mariama*

Anesthésie réanimation
Médecine Interne
Physiologie
Microbiologie

Pr. DAMI Abdellah*
 Pr. DENDANE Mohammed Anouar
 Pr. EL HAFIDI Naima
 Pr. EL KHARRAS Abdennasser*
 Pr. EL MAZOUZ Samir
 Pr. EL SAYEGH Hachem
 Pr. ERRABIH Ikram
 Pr. LAMALMI Najat
 Pr. MOSADIK Ahlam
 Pr. MOUJAHID Mountassir*
 Pr. ZOUAIDIA Fouad

Decembre 2010

Pr.ZNATI Kaoutar

Mai 2012

Pr. AMRANI Abdelouahed
 Pr. ABOUELALAA Khalil *
 Pr. BENCHEBBA Driss *
 Pr. DRISSI Mohamed *
 Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna
 Pr. EL OUAZZANI Hanane *
 Pr. ER-RAJI Mounir
 Pr. JAHID Ahmed

Février 2013

Pr.AHID Samir
 Pr.AIT EL CADi Mina
 Pr.AMRANI HANCHI Laila
 Pr.AMOR Mourad
 Pr.AWAB Almahdi
 Pr.BELAYACHI Jihane
 Pr.BELKHADIR Zakaria Houssain
 Pr.BENCHEKROUN Laila
 Pr.BENKIRANE Souad

Pr.BENSGHIR Mustapha *
 Pr.BENYAHIA Mohammed *
 Pr.BOUATIA Mustapha
 Pr.BOUABID Ahmed Salim*
 Pr BOUTARBOUCH Mahjouba
 Pr.CHAIB Ali *
 Pr.DENDANE Tarek
 Pr.ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali
 Pr.ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa
 Pr.ELFATEMI NIZARE
 Pr.EL GUERROUJ Hasnae
 Pr.EL HARTI Jaouad
 Pr.EL JAOUDI Rachid
 Pr.EL KABABRI Maria
 Pr.EL KHANNOUSSI Basma

Biochimie- Chimie
 Chirurgie Pédiatrique
 Pédiatrie
 Radiologie
 Chirurgie Plastique et Réparatrice
 Urologie
 Gastro-Entérologie
 Anatomie Pathologique
 Anesthésie Réanimation
 Chirurgie Générale
 Anatomie Pathologique

Anatomie Pathologique

Chirurgie pédiatrique
 Anesthésie Réanimation
 Traumatologie-orthopédie
 Anesthésie Réanimation
 Chirurgie Générale
 Pneumophtisiologie
 Chirurgie Pédiatrique
 Anatomie Pathologique

Pharmacologie *Doyen de la Faculté de Pharmacie de l'UM6SS*
 Toxicologie
 Gastro-Entérologie
 Anesthésie-Réanimation
 Anesthésie-Réanimation
 Réanimation Médicale
 Anesthésie-Réanimation
 Biochimie-Chimie
 Hématologie

Anesthésie Réanimation
 Néphrologie
 Chimie Analytique et Bromatologie
 Traumatologie orthopédie
 Anatomie

Cardiologie *Président de la Ligue N. de L. contre les M. CV*
 Réanimation Médicale
 Anesthésie Réanimation
 Radiologie
 Neuro-chirurgie
 Médecine Nucléaire
 Chimie Thérapeutique
 Toxicologie
 Pédiatrie
 Anatomie Pathologique

Pr.EL KHLOUFI Samir
 Pr.EL KORAICHI Alae
 Pr.EN-NOUALI Hassane *
 Pr.ERRGUIG Laila
 Pr.FIKRI Meryem
 Pr.GHFIR Imade
 Pr.IMANE Zineb
 Pr.IRAQI Hind
 Pr.KABBAJ Hakima
 Pr.KADIRI Mohamed *
 Pr.LATIB Rachida
 Pr.MAAMAR Mouna Fatima Zahra
 Pr.MEDDAH Bouchra
 Pr.MELHAOUI Adyl
 Pr.MRABTI Hind
 Pr.NEJJARI Rachid
 Pr.OUBEJJA Houda
 Pr.OUKABLI Mohamed *
 Pr.RAHALI Younes
 Pr.RATBI Ilham
 Pr.RAHMANI Mounia
 Pr.REDA Karim *
 Pr.REGRAGUI Wafa
 Pr.RKAIN Hanan
 Pr.ROSTOM Samira
 Pr.ROUAS Lamiaa
 Pr.ROUIBAA Fedoua *
 Pr.SALIHOUN Mouna
 Pr.SAYAH Rochde
 Pr.SEDDIK Hassan *
 Pr.ZERHOUNI Hicham
 Pr.ZINE Ali *

Anatomie
 Anesthésie Réanimation
 Radiologie
 Physiologie
 Radiologie
 Médecine Nucléaire
 Pédiatrie
 Endocrinologie et maladies métaboliques
 Microbiologie
 Psychiatrie
 Radiologie
 Médecine Interne
 Pharmacologie
 Neuro-chirurgie
 Oncologie Médicale
 Pharmacognosie
 Chirurgie Pédiatrique
 Anatomie Pathologique
 Pharmacie Galénique *Vice-Doyen à la Pharmacie*
 Génétique
 Neurologie
 Ophtalmologie
 Neurologie
 Physiologie
 Rhumatologie
 Anatomie Pathologique
 Gastro-Entérologie
 Gastro-Entérologie
 Chirurgie Cardio-Vasculaire
 Gastro-Entérologie
 Chirurgie Pédiatrique
 Traumatologie Orthopédie

AVRIL 2013

Pr.EL KHATIB MOHAMED KARIM *

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale

MAI 2013

Pr. BOUSLIMAN Yassir*

Toxicologie

JUIN 2013

Pr.BENALI Bennaceur Médecine du Travail

MARS 2014

Pr. ACHIR Abdellah
 Pr.BENCHAKROUN Mohammed *
 Pr.BOUCHIKH Mohammed
 Pr. EL KABBAJ Driss *
 Pr. EL MACHTANI IDRISSE Samira *

Chirurgie Thoracique
 Traumatologie- Orthopédie
 Chirurgie Thoracique
 Néphrologie
 Biochimie-Chimie

Pr. HARDIZI Houyam
 Pr. HASSANI Amale *
 Pr. HERRAK Laila
 Pr. JEAIDI Anass *
 Pr. KOUACH Jaouad*
 Pr. RHISSASSI Mohamed Jaafar
 Pr. SEKKACH Youssef*
 Pr. TAZI MOUKHA Zakia

Histologie- Embryologie-Cytogénétique
 Pédiatrie
 Pneumologie
 Hématologie Biologique
 Gynécologie-Obstétrique
 CCV
 Médecine Interne
 Gynécologie-Obstétrique

DECEMBRE 2014

Pr. ABILKASSEM Rachid*
 Pr. AIT BOUGHIMA Fadila
 Pr. BEKKALI Hicham *
 Pr. BOUABDELLAH Mounya
 Pr. DERRAJI Soufiane*
 Pr. EL AYOUBI EL IDRISSE Ali
 Pr. EL GHADBANE Abdedaim Hatim*
 Pr. EL MARJANY Mohammed*
 Pr. FEJJAL Nawfal
 Pr. JAHIDI Mohamed*
 Pr. LAKHAL Zouhair*
 Pr. OUDGHIRI NEZHA
 Pr. RAMI Mohamed
 Pr. SABIR Maria
 Pr. SBAI IDRISSE Karim*

Pédiatrie
 Médecine Légale
 Anesthésie-Réanimation
 Biochimie-Chimie
 Pharmacie Clinique
 Anatomie
 Anesthésie-Réanimation
 Radiothérapie
 Chirurgie Réparatrice et Plastique
 O.R.L
 Cardiologie
 Anesthésie-Réanimation
 Chirurgie Pédiatrique
 Psychiatrie
 Médecine Préventive, Santé Publique et Hyg.

AOUT 2015

Pr. MEZIANE Meryem
 Pr. TAHIRI Latifa

Dermatologie
 Rhumatologie

JANVIER 2016

Pr. BENKABBOU Amine
 Pr. EL ASRI Fouad*
 Pr. ERRAMI Nouredine*

Chirurgie Générale
 Ophtalmologie
 Oto-Rhino-Laryngologie

JUIN 2017

Pr. ABI Rachid*
 Pr. ASFALOU Ilyasse*
 Pr. BOUAITI El Arbi*
 Pr. BOUTAYEB Saber
 Pr. EL GHISSASSI Ibrahim
 Pr. HAFIDI Jawad
 Pr. MAJBAR Mohammed Anas
 Pr. OURAINI Saloua*
 Pr. RAZINE Rachid
 Pr. SOUADKA Amine
 Pr. ZRARA Abdelhamid*

Microbiologie
 Cardiologie
 Médecine Préventive, Santé Publique et Hyg.
 Oncologie Médicale
 Oncologie Médicale
 Anatomie
 Chirurgie Générale
 Oto-Rhino-Laryngologie
 Médecine Préventive, Santé Publique et Hyg.
 Chirurgie Générale
 Immunologie

PROFESSEURS AGREGES :

MAI 2018

Pr. AMMOURI Wafa
Pr. BENTALHA Aziza
Pr. EL AHMADI Brahim
Pr. EL HARRECH Youness*
Pr. EL KACEMI Hanan
Pr. EL MAJJAOUI Sanaa
Pr. FATIHI Jamal*
Pr. GHANNAM Abdel-Ilah
Pr. JROUNDI Imane
Pr. MOATASSIM BILLAH Nabil
Pr. TADILI Sidi Jawad
Pr. TANZ Rachid*

NOVEMBRE 2018

Pr. AMELLAL Mina
Pr. SOULY Karim
Pr. TAHRI Rajae

NOVEMBRE 2019

Pr. AATIF Taoufiq*
Pr. ACHBOUK Abdelhafid *
Pr. ANDALOUSSI SAGHIR Khalid
Pr. BABA HABIB Moulay Abdellah*
Pr. BASSIR Rida Allah
Pr. BOUATTAR Tarik
Pr. BOUFETTAL Monsef
Pr. BOUCHENTOUF Sidi Mohammed *
Pr. BOUZELMAT Hicham*
Pr. BOUKHRIS Jalal *
Pr. CHAFRY Bouchaib *
Pr. CHAHDI Hafsa*
Pr. CHERIF EL ASRI ABAD *
Pr. DAMIRI Amal *
Pr. DOGHMI Nawfal*
Pr. ELALAOUI Sidi-Yassir
Pr. EL ANNAZ Hicham*
Pr. EL HASSANI Moulay El Mehdi*
Pr. EL HJOUJI Abderrahman *
Pr. EL KAOUI Hakim *
Pr. EL WALI Abderrahman*
Pr. EN-NAFAA Issam *
Pr. HAMAMA Jalal *
Pr. HEMMAOUI Bouchaib*
Pr. HJIRA Naouafal *
Pr. JIRA Mohamed *
Pr. JNIE NE Asmaa
Pr. LARAQUI Hicham *
Pr. MAHFOUD Tarik *
Pr. MEZIANE Mohammed *
Pr. MOUTAKI ALLAH Younes *

Médecine interne
Anesthésie-Réanimation
Anesthésie-Réanimation
Urologie
Radiothérapie
Radiothérapie
Médecine Interne
Anesthésie-Réanimation
Médecine préventive, santé publique et Hyg.
Radiologie
Anesthésie-Réanimation
Oncologie Médicale

Anatomie
Microbiologie
Histologie-Embryologie-Cytogénétique

Néphrologie
Chirurgie réparatrice et plastique
Radiothérapie
Gynécologie-Obstétrique
Anatomie
Néphrologie
Anatomie
Chirurgie-Générale
Cardiologie
Traumatologie-Orthopédie
Traumatologie-Orthopédie
Anatomie pathologique
Neuro-chirurgie
Anatomie Pathologique
Anesthésie-Réanimation
Pharmacie-Galénique
Virologie
Gynécologie-Obstétrique
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Anesthésie-Réanimation
Radiologie
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Oto-Rhino-Laryngologie
Dermatologie
Médecine interne
Physiologie
Chirurgie-Générale
Oncologie Médicale
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Cardio-Vasculaire

Pr. MOUZARI Yassine *

Pr. NAOUI Hafida *

Pr. OBTEL MAJDOULINE

Pr. OURRAI ABDELHAKIM *

Pr. SAOUAB RACHIDA *

Pr. SBITTI YASSIR *

Pr. ZADDOUG OMAR*

Pr. ZIDOUH SAAD *

NOVEMBRE 2020

Pr. LALYA ISSAM *

SEPTEMBRE 2021

Pr. ABABOU Karim*

Pr. ALAOUI SLIMANI Khaoula*

Pr. ATOUF OUAFA

Pr. BAKALI Youness

Pr. BAMOUS Mehdi*

Pr. BELBACHIR Siham

Pr. BELKOUCH Ahmed*

Pr. BENNIS Azzelarab*

Pr. CHAFAI ELALAOUI Siham

Pr. DOUMIRI Mouhssine

Pr. EDDERAI Meryem*

Pr. EL KTAIBI Abderrahim*

Pr. EL MAAROUFI Hicham*

Pr. EL OMRI Naoual*

Pr. EL QATNI Mohamed*

Pr. FAHRY Aicha*

Pr. IBRAHIM RAGAB MOUNTASSER Dina*

Pr. IKEN Maryem*

Pr. JAAFARI Abdelhamid*

Pr. KHALFI Lahcen*

Pr. KHEYI Jamal*

Pr. Khibri Hajar

Pr. LAAMRANI Fatima Zahrae

Pr. LABOUDI Fouad

Pr. LAHKIM Mohamed*

Pr. MEKAOUI Nour

Pr. MOJEMMI Brahim

Pr. OUDRHIRI Mohammed Yassaad

Pr. SATTE AMAL*

Pr. SOUHI Hicham *

Pr. TADLAOUI Yasmina*

Pr. TAGAJDID Mohamed Rida*

Pr. ZAHID Hafid*

Pr. ZAJJARI Yassir*

Pr. ZAKARYA Imane *

Ophthalmologie

Parasitologie-Mycologie

Médecine préventive, santé publique et Hyg.

Pédiatrie

Radiologie

Oncologie Médicale

Traumatologie-Orthopédie

Anesthésie-Réanimation

Radiothérapie

Chirurgie Réparatrice et Plastique

Oncologie Médicale

Immunologie

Chirurgie Générale

CCV

Psychiatrie

Médecine des Urgences et des Catastrophes

Traumatologie-Orthopédie

Génétique

Anesthésie-Réanimation

Radiologie

Anatomie Pathologique

Hématologie Clinique

Médecine Interne

Médecine Interne

Pharmacie Galénique

Néphrologie

Parasitologie

Anesthésie-Réanimation

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale

Cardiologie

Médecine Interne

Radiologie

Psychiatrie

Radiologie

Pédiatrie

Chimie Analytique

Neurochirurgie

Neurologie

Pneumo-phtisiologie

Pharmacie Clinique

Virologie

Hématologie

Néphrologie

Pharmacognosie

(*) Enseignants Chercheurs Militaires

2 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

Pr. ABOUDRAR Saadia	Physiologie
Pr. ALAMI OUHABI Naima	Biochimie-chimie
Pr. ALAOUI KATIM	Pharmacologie
Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma	Histologie-Embryologie
Pr. ANSAR M'hammed	Chimie Organique et Pharmacie Chimique
Pr. BARKIYOU Malika	Histologie-Embryologie
Pr. BOUHOUCHE Ahmed	Génétique Humaine
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz	Applications Pharmaceutiques
Pr. DAKKA Taoufiq	Physiologie <i>Vice-Doyen chargé de la Rech. et de la Coop.</i>
Pr. FAOUZI Moulay El Abbes	Pharmacologie
Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biologie moléculaire/Biotechnologie
Pr. RIDHA Ahlam	Chimie
Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie

PROFESSEURS HABILITES :

Pr. AANNIZ Tarik	Microbiologie et Biologie moléculaire
Pr. BENZEID Hanane	Chimie
Pr. CHAHED OUAZZANI Lalla Chadia	Biochimie-chimie
Pr. CHERGUI Abdelhak	Botanique, Biologie et physiologie végétales
Pr. DOUKKALI Anass	Chimie Analytique
Pr. EL BAKKALI Mustapha	Physiologie
Pr. EL JASTIMI Jamila	Chimie
Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Histologie-Embryologie
Pr. LAZRAK Fatima	Chimie
Pr. LYAHYAI Jaber	Génétique
Pr. OUADGHIRI Mouna	Microbiologie et Biologie
Pr. RAMLI Youssef	Chimie Organique Pharmaco-Chimie
Pr. SERRAGUI Samira	Pharmacologie
Pr. TAZI Ahnini	Génétique (<i>mis en disponibilité</i>)
Pr. YAGOUBI Maamar	Eau, Environnement

Mise à jour le 20/02/2023
KHALED Abdellah
Chef du Service des Affaires Administratives
FMPR

Le Doyen



Dédicace

Louange à dieu tout puissant :

En tout premier lieu, je rends grâce à travers ce travail à ALLAH le très Grand, le tout Puissant et le Miséricordieux pour me tenir en sa sainte garde, m'avoir guidé, aidé et me surélever.

Par ce même biais, la Louange est à ALLAH pour toutes ses faveurs dont il m'a fait grâce et ses bienfaits dont il m'a comblé. Et que la paix et la bénédiction soient sur notre prophète et messenger Muhammad.

وَأَخِرُ دَعْوَاهُمْ أَنْ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ ﴿١٠﴾

And the last of their call will be, "Praise to Allah, Lord of the worlds"

سورة النحل

A ma chère maman : LAKBIRA ZERHOUNI

Je dédie ce travail à toi mon aile protectrice, Sans ton cœur et tes bénédictions je ne serai pas qui je suis aujourd'hui et je ne serai pas dotée de cette volonté et ambition.

Mère, tu as toujours été le pansement de mes blessures et la première personne à qui je venais me blottir à chaque faiblesse qui envahissait ma vie. Le lien éternel et immortel qui nous assemble depuis toujours je le ressens chaque jour au plus profond de mon âme même si je ne suis plus ta petite fillette. Je n'oublierai jamais nos mélodies rigolotes, nos histoires, nos larmes et nos fous rires.

Je tiens à te remercier d'avoir été et aujourd'hui encore ma source de force et de tendresse. Tu t'es toujours assurée que je ne manque de rien et surtout pas d'amour merci pour tout ce tu as sacrifié pour moi. Tes prières et ta bénédiction m'ont guidé durant toutes ces longues années. Et grâce à toi maman je vis mon rêve. Qu'Allah te préserve de tout mal et te donne la santé et le bonheur. J'espère de tout mon cœur avoir réussi à te rendre fière mère. Je t'aime fort.

A mon chère Père HASSAN CHEHBOUNE

Je tiens à honorer par le biais de ce travail l'homme que tu es cher père. Saches que tu as toujours été mon inspiration et mon modèle depuis toute petite. Je rêvais toujours de te ressembler ; Merci pour toutes les choses que tu m'as apprises, sans toi je n'aurai pas réussi à devenir la femme que je suis aujourd'hui.

Je suis très fière d'être ta fille. Je voulais toujours être à la hauteur de tes attentes et j'espère vraiment t'avoir rendu fier. Grâce à ton soutien père, j'ai pu réaliser mon rêve. Je t'aime et Je demande à ALLAH le très haut et le plus puissant de t'accorder santé et paix,

Je t'aime énormément.

وَقُلْ رَبِّ ارْحَمْهُمَا كَمَا رَبَّيَانِي صَغِيرًا ﴿٢٤﴾

AND SAY; 'MY LORD, HAVE MERCY UPON THEM
AS THEY RAISED ME UP WHEN I WAS LITTLE.

A ma chère sœur SALMA CHEHBOUNE :

A l'amour de ma vie Salma, tu es la meilleure âme sœur que j'aurais pu demander à Dieu et personne sur cette terre ne pourra te remplacer. Ta présence dans ma vie me fait sentir que la vie vaut vraiment la peine d'être vécue. Grâce à ton soutien, j'ai pu surmonter toutes les embûches.

A Chaque fois que je te regarde, je vois un reflet de moi et je ressens un véritable lien mystérieux et divin qu'aucun mot ne saurait décrire. Je suis très fière de toi et de tes réussites. Tu es la fierté de la famille.

Depuis notre enfance, tu as toujours été ma source d'inspiration et jusqu'à ce jour je te vois toujours comme la personne la plus précieuse, la plus tendre, la plus sublime et la plus forte. Je t'aime fort mon ange. Que ce travail soit le témoignage de mon affection et mon amour inconditionnel.

A mon cher frère BRAHIM CHEHBOUNE:

Ibra, je me considère chanceuse de t'avoir dans ma vie. Tu es un don de dieu et j'espère que tu traverseras la vie en te rappelant que ta sœur te soutiendra toujours.

Ta bonté et ton esprit sont hors pair. Tu es une personne incroyable si seulement tu pouvais te voir comme les autres te voient. Tu es notre fierté et notre joie. Je t'aime et en témoignage de toute mon affection, je te dédie ce travail.

À mon neveu SAÏFEDDINE

Depuis ta naissance, j'ai ressenti une émotion que je n'avais jamais ressentie auparavant. Je ne savais pas que je pouvais aimer quelqu'un à ce point. Je t'aime tellement mon petit bonheur.

Qu'ALLAH te protège de tout mal.

À toute la famille Chehboune, Zerhouni et Laatiriss :

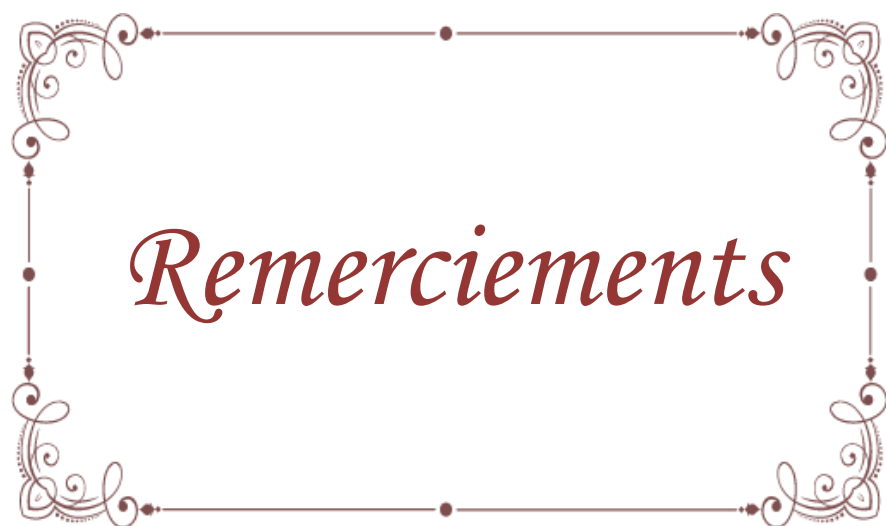
Merci pour votre soutien et vos encouragements. Fortunée la famille qui, dans le lien de sang pure, coule de l'amour et de l'affection. Je vous dédie ce travail en témoignage de mon admiration.

À tous mes chers compagnons de la FMPR: Douaa, Diyae, Oumaima , Yassine, Aymen.

Je n'oublierai jamais nos fous rires, nos histoires et nos moments ensemble. Votre présence a ajouté différentes couleurs à ma vie. Je vous souhaite le meilleur dans vos vies et je vous offre ce travail en souvenir des moments qu'on a passé ensemble.

À tous les malades dans le monde, pensées de la part d'une personne qui pense à vous dans ces moments pénibles. Veuillez recevoir ma sympathie.

À toutes les personnes qui m'ont permis d'en arriver là et que j'ai involontairement omis de mentionner.



A Notre maitre et Président de Thèse

Monsieur ABDELOUAHED BAITE

Professeur d'Anesthésie-Réanimation

Honorable professeur, vous avez accepté aimablement de présider ce jury malgré vos nombreuses sollicitations, je vous remercie pour l'immense honneur que vous avez bien voulu nous faire.

Votre bonne foi, votre courtoisie et votre dévouement font de vous le maître très sollicité que vous êtes.

Trouvez-ici cher maitre le témoignage de mon profond respect

A notre maître Rapporteur de thèse

Monsieur MUSTAPHA BENSCHIR,

Professeur d'Anesthésie-Réanimation

Cher Maitre, Veuillez recevoir l'expression de ma profonde admiration et gratitude pour vos qualités d'enseignement et vos valeurs humaines.

Votre disponibilité, votre gentillesse inébranlable, votre alacrité, votre indulgence et votre aide précieuse m'ont énormément touché. J'ai eu le privilège d'être encadrée par vous et je vous remercie d'avoir accepté de me confier ce travail. Vos remarques et conseils constructifs ont contribué à la réalisation de ce travail dans les meilleures conditions

Qu'il me soit permis de vous présenter ici l'expression de ma respectueuse reconnaissance et gratitude.

A Notre Maître et Juge de thèse

Monsieur JAAFARI ABDELHAMID

Professeur d'Anesthésie-Réanimation

Honorable maître, j'ai eu le privilège de vous voir accepter de juger ce travail avec amabilité.

Je vous remercie pour votre abord facile, vos valeurs et votre dévouement.

Veillez trouver ici le témoignage de mes respectueuses considérations.

A Notre Maître et Juge de thèse

Monsieur BOUCHAÏB CHAFRY

Professeur de Traumatologie Orthopédie

Honorable professeur, Je tiens à t'exprimer mes respectueux remerciements pour l'honneur que vous me faites en participant à ce jury malgré vos occupations.

Nous admirons l'étendue de votre esprit d'enseignement, vos valeurs et votre bonté.

Veillez trouver ici, le témoignage de ma reconnaissance indéfectible.

A Notre Maître et Juge de thèse

Mme AHLAM MOSADIK

Professeur d'Anesthésie-Réanimation

Honorable professeur, Je suis sensible à l'honneur que vous me faites en acceptant aimablement de juger mon travail.

Je tiens ensuite à exprimer toute mon admiration envers votre personne. Votre gentillesse, votre spontanéité et votre esprit m'ont profondément émerveillé.

Soyez rassurée de mes sentiments les plus sincères et les plus respectueux.

LISTES DES ABREVIATIONS

IEC : Inhibiteurs de l'enzyme de conversion.

MET : Equivalent métabolique

NYHA : New York Heart Association

ASA : American Society of Anesthesiologists

IMC : Indice de masse corporelle

AG : Anesthésie générale

ALR : Anesthésie locorégionale.

AR : Anesthésie régionale

THRIVE : Transnasal humidified rapid insufflation ventilatory exchange

HFNC : High flow nasal cannula

HBPM : Héparine à bas poids moléculaire

PE : Polyethylene

LFA: Low friction arthroplasty

DM : cupule à double mobilité

ONTF : ostéonécrose aseptique de la tête fémorale

MI : Membre inférieur

MIN : minutes

CPP : Complications pulmonaires post opératoires

CCMH : La concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine

BPCO : La broncho-pneumopathie chronique obstructive

CPAP : Continuous Positive Airway Pressure

SaO2 : La saturation de l'hémoglobine en oxygène

SpO2 : La saturation pulsée en oxygène

PaCO2 : La pression partielle de dioxyde de carbone

PaO2 : La pression partielle d'oxygène

CO2 : Dioxyde de carbone

FiO2 : Fraction d'oxygène inspiré

USI : Unités de soins intensifs.

ISR : Induction à séquence rapide

IOT : Intubation orotrachéale

MHC : Masque à haute concentration

VNI : Ventilation non invasive

VM : Ventilation mécanique

ETO2 : End Tidal Oxygen Concentration

PetO2: Pression en oxygène en fin d'expiration

SDRA : Syndrome de détresse respiratoire aigu

VPPIN : Ventilation nasale en pression positive intermittente

VCI : Veine cave inférieure

SAOS : Syndrome d'apnées obstructives du sommeil

HTIC : Hypertension intracrânienne

IRC : Insuffisance respiratoire

FPI : Fibrose pulmonaire idiopathique

OHD : Oxygénation haut débit.

ORL : Otorhinolaryngologie

RT-PCR SARS : Reverse Transcriptase Polymerase Chain Reaction for severe acute respiratory syndrome coronavirus 2.

TVP : Thrombose veineuse profonde

CPT Capacité pulmonaire totale

FEVG : Fraction d'éjection du ventricule gauche

ECG: Électrocardiogramme

SVN : Synovite villonodulaire

CRP : La protéine C-réactive

HSV : Virus Herpès Simplex

AL: Anesthésique local

AFSSAPS : Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé

ACCP: American College of Clinical Pharmacy

TGI: Tracheal gas insufflation

LISTES DES FIGURES

Figure 1 : La radiographie thoracique de face de la patiente	6
Figure 2 : Le scanner thoracique de la patiente.....	6
Figure 3 : Image de la patiente en peropératoire avec le réglage du système ONHD.	8
Figure 4 : L'assemblage d'un implant prothétique total de la hanche adapté par Bahraminasab et Farahmand en 2017	11
Figure 5 : A gauche : PTH sans ciment/Cotyle type Press-fit.....	14
Figure 6 : Clichés de Lequesne de face et profil	16
Figure 7 : Les tracés d'incision des voies d'abords utilisées dans l'ATH	20
Figure 8 : Patient décubitus ventral avant l'implantation d'une PTH	21
Figure 9 : La table orthopédique utilisée dans la voie antérieure de JUDET	22
Figure 10 : Image montrant l'ancillaire de la pose de PTH	25
Figure 11 : L'évaluation de la fonction cardiaque en cas d'ATH	28
Figure 12 : Dispositif du système d'OHDN type Optiflow	37
Figure 13 : Interfaces d'Optiflow.....	38
Figure 14 : Schémas cliniques montrant l'amélioration des valeurs moyennes observées	40
Figure 15 : Etapes du montage de l'Optiflow	43
Figure 16 : Montage du Système Optiflow	44
Figure 17 : L'utilisation de l'OHD au bloc opératoire	47
Figure 18 : Le développement de la SpO2 durant les 5 premières minutes selon l'étude.....	48
Figure 19 : Utilisation de l'Optiflow en péri-intubation pendant l'oxygénation apnéique	50
Figure 20 : L'étude de Hernandez et al sur des sujets sans risque d'échec d'extubation, montrant la probabilité de réintubation en utilisant l'OHD et l'O2 standard.	52
Figure 21 : Formule du score de ROX	62
Figure 22 : Préconisations du score ROX	62
Figure 23 : Score ROX après 12 heures préconisant un faible risque de ventilation mécanique	63

LISTES DES TABAEUX

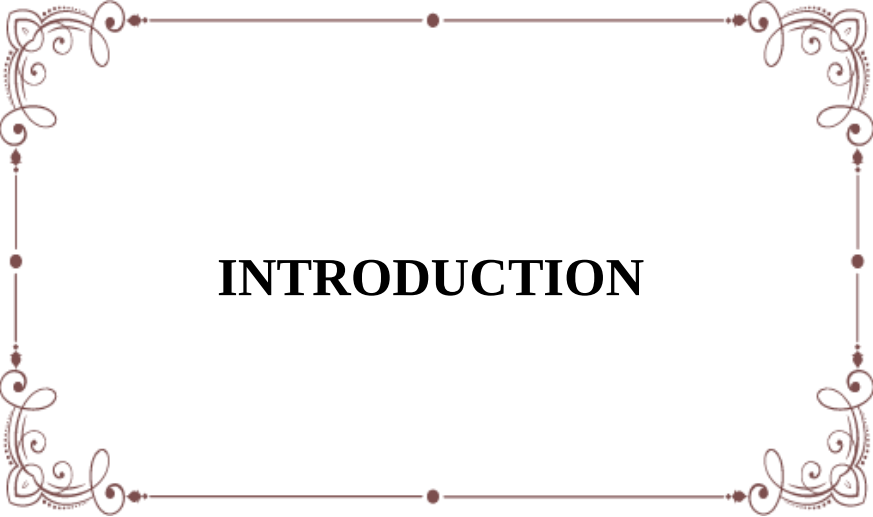
Tableau 1 : Les voies interrompant momentanément la continuité longitudinale des abducteurs	23
Tableau 2: Facteurs de prédilection des complications respiratoires post-opératoires	29
Tableau 3 : Les avantages et risques de l'anesthésie générale.....	30
Tableau 4 : Les avantages/risques de l'anesthésie locorégionale	31
Tableau 5 : Amélioration des paramètres de la gazométrie artérielle selon l'étude de Millar el al	46
Tableau 6 : Avantages et inconvénients de l'utilisation de l'OHD en soins palliatifs	56
Tableau 7 : Etiologies de l'insuffisance respiratoire chronique.....	65

Sommaire

INTRODUCTION.....	1
MATERIELS ET METHODES.....	4
DISCUSSION	10
A. Prothèse totale de la hanche	11
1. Définition	11
2. Types de prothèse totale de la hanche :	12
a) Couple de frottement :.....	12
b) Le mode de fixation :	13
c) Diamètre de la tête prothétique :	14
d) Les tiges fémorales :.....	15
e) Prothèse de resurfaçage :.....	15
3. Indications de la PTH.....	15
a) Coxarthrose :	15
b) La coxarthrose primitive :	16
c) La coxarthrose secondaire :.....	17
d) La nécrose aseptique de la tête fémorale (ONTF) :	18
e) Fracture de l'extrémité supérieure du fémur :.....	19
f) Coxites inflammatoires :	19
g) Autres indications :.....	19
4. Voies d'abord de PTH :	20
a) L'abord postérieur :.....	20
b) L'abord antérieur.....	21
c) Voies transmusculaires respectant la continuité longitudinale des adducteurs..	23
d) Les voies qui temporairement interrompent la continuité longitudinale des muscles abducteurs	23
e) Les voies d'abord mini-invasives.....	24
f) La PTH par navigation :	24
5. La technique de pose de PTH :	24
6. La prise en charge anesthésique.....	27

a)	Consultation pré-anesthésique :	27
b)	Choix de l'anesthésie :	29
c)	Monitoring peropératoire	33
d)	Les problèmes causés par ciment :	33
e)	Antibioprophylaxie.....	34
f)	Les besoins transfusionnels et les techniques d'économie de sang :	34
g)	Thromboprophylaxie :	35
h)	Analgesie post-opératoire :	36
B.	Oxygénation nasale à haut débit.....	36
1.	Définition de l'OPTIFLOW :	36
2.	Effets physiologiques.....	38
3.	Reglage de l'OHD : type OPTIFLOW : :	42
4.	Indications de l'OHDN :	45
a)	Indications en réanimation :	45
i.	OHDN et IRA hypoxémique :	45
ii.	OHDN et insuffisance respiratoire hypercapnique :	46
b)	Indications en anesthésie	47
i.	OHDN en préoxygénation	47
ii.	OHD en oxygénation apnéique :	49
iii.	OHDN en per-intubation vigile (Chez les sujets éveillés) :	50
iv.	OHDN en post-extubation :	51
v.	OHDN en per procédure chez les patients non intubés :	52
vi.	L'OHDN en postopératoire curatif :	54
c)	Indications aux urgences :	55
d)	Indications en soins palliatifs :	56
e)	Indications en pédiatrie :	57
i.	L'utilisation en néonatale :	57
ii.	Bronchiolite :	58
iii.	Autres utilisations en pédiatrie :	58
f)	Autres indications :	59

i.	OHDN et l'insuffisance cardiaque aigue :	59
ii.	L'OHDN et Syndrome d'apnée de sommeil (SAS) :	59
5.	Contre-indications de l'OHD :	60
6.	Evaluation de l'efficacité de l'OHD	61
a)	Evaluation de la tolérance :	61
b)	Evaluation des paramètres cliniques :	61
c)	Evaluation paraclinique :	61
d)	Score de ROX (Respiratory Rate Oxygenation) :	61
7.	Limitations :	63
C.	Insuffisance respiratoire chronique	64
1.	Généralités sur l'IRC :	64
a)	Définition :	64
b)	Etiologies :	64
c)	Symptômes	65
d)	Signes cliniques :	65
e)	Diagnostic positif :	65
2.	La fibrose pulmonaire idiopathique	66
3.	Fibrose pulmonaire idiopathique et Anesthésie :	68
4.	Fibrose pulmonaire idiopathique et Oxygénation nasale à haut débit	71
	CONCLUSION	72
	RÉSUMÉ	74
	REFERENCES	78



INTRODUCTION

Les patients avec handicap respiratoire chronique sont souvent exposés à une morbidité peropératoire élevée. Mais grâce à l'optimisation de la prise en charge anesthésique et l'innovation des nouvelles méthodes d'oxygénation, les patients peuvent mieux supporter les actes chirurgicaux même invasifs en plus la probabilité de survenue de l'insuffisance respiratoire aigu en péri-opératoire devient réduit.

Comme la fibrose pulmonaire est une pathologie qui rentre dans le cadre de l'insuffisance respiratoire chronique par trouble restrictif, elle est également exposée à beaucoup d'incidence de complications respiratoires postopératoires (CRP) qui peuvent favoriser la hausse de la morbi-mortalité et l'élévation du séjour hospitalier notamment au cours d'un acte chirurgical invasif comme l'arthroplastie totale de la hanche faisant l'objet de notre mise au point. Les autres atteintes pulmonaires responsables d'insuffisance respiratoire chronique (IRC) ne seront pas illustrées dans cette étude de cas.

Pendant la période péri-opératoire, l'anesthésie-réanimateur se préoccupe d'abord à décider de la technique anesthésique et méthode d'oxygénation adéquate qui permettront de limiter ce risque à travers plusieurs moyens.

Comme techniques anesthésiques on a : l'anesthésie générale, l'anesthésie locorégionale tronculaire et l'anesthésie péri-médullaire.

Comme techniques d'oxygénation il y a : la méthode la plus classique qui est l'oxygénation conventionnelle par lunettes ou masque à faible débit et récemment les dispositifs d'oxygénation nasale haut débit (OHDN) premièrement utilisés dans les années 2000 en réanimation pédiatrique [1] et récemment ils ont été largement utilisés durant la pandémie du Covid-19 mais encore en anesthésie ils sont entrain d'acquérir la notoriété petit à petit non seulement chez les patients en ventilation spontanée mais aussi pendant la période d'apnée [2]

Par ailleurs, plusieurs modèles d'ONHD ont été mis à disposition, c'est le cas de l'appareil Optiflow compte tenu de la facilité de son montage et réglage, il pourrait être utilisé au bloc opératoire tel à domicile.

A tout prendre, il n'existe pas beaucoup d'études dans la littérature qui se sont intéressées à la gestion du patient insuffisant respiratoire chronique en péri-opératoire durant l'arthroplastie totale de la hanche. Pour cette raison, ne nous sommes intéressés à mettre en perspective l'intérêt de l'ONHD dans ce contexte afin de juger du succès ou d'échec son utilisation au bloc opératoire en association avec l'anesthésie loco-régionale.



MATERIELS ET METHODES

L'objectif de notre étude est d'évaluer l'intérêt de l'Optiflow chez une patiente en insuffisance respiratoire chronique (IRC) sujette à une pose de prothèse totale de la hanche (PTH) sans perdre de vue l'importance de ce choix et des techniques anesthésiques et chirurgicales utilisées dans l'arthroplastie totale de la hanche (ATH).

L'observation du malade :

Il s'agit d'une patiente âgée de 67 ans, ayant comme ATCDs :

- Hypertension artérielle (HTA) : sous inhibiteurs de l'enzyme de conversion (IEC)
- Allergie à la Pénicilline.
- Fibrose pulmonaire idiopathique (FPI) : Suivie pendant plus de 5 ans et traitée par corticothérapie orale au long cours à une dose de 10 mg/j et l'oxygénation à domicile à un débit de 3L/min.

Elle présentait des coxalgies au niveau de sa hanche gauche suite à une coxarthrose posant l'indication d'une arthroplastie totale de la hanche gauche.

La consultation pré-anesthésique

- **Examen général :**
 - Poids : 83 kg, Taille : 162 cm, IMC 31,6 kg/ m²
 - Sa capacité fonctionnelle était < 4 équivalent métabolique (MET)
- **Sur le plan cardiovasculaire**
 - La fréquence cardiaque (FC) était à : 70 b/min.
 - La tension artérielle (TA) était à : 157/109 mmHg.
 - L'auscultation cardiaque était normale
 - Il n'y avait pas de signes d'insuffisance cardiaque et d'angine de poitrine.
- **Sur le plan respiratoire**
 - La patiente présentait une dyspnée stade IV de NYHA.
 - SpO₂ à l'air ambiant était à : 86%
 - La fréquence respiratoire (FR) : était à 22 cycles/min.
 - La gazométrie sanguine montrait les valeurs suivantes :

PaO₂: 60 mmHg, PaCO₂: 38,6 mmHg, pH: 7.44, SpO₂: 87%, HCO₃⁻: 26.2.

- Le test RT-PCR SARS COV-2 était négatif.

➤ **Sur le plan radiologique :**

- Une radiographie thoracique et une tomodensitométrie thoracique ont été réalisés : [FIG 1] [FIG2] Ils étaient en faveur d'une fibrose pulmonaire à un stade avancé.

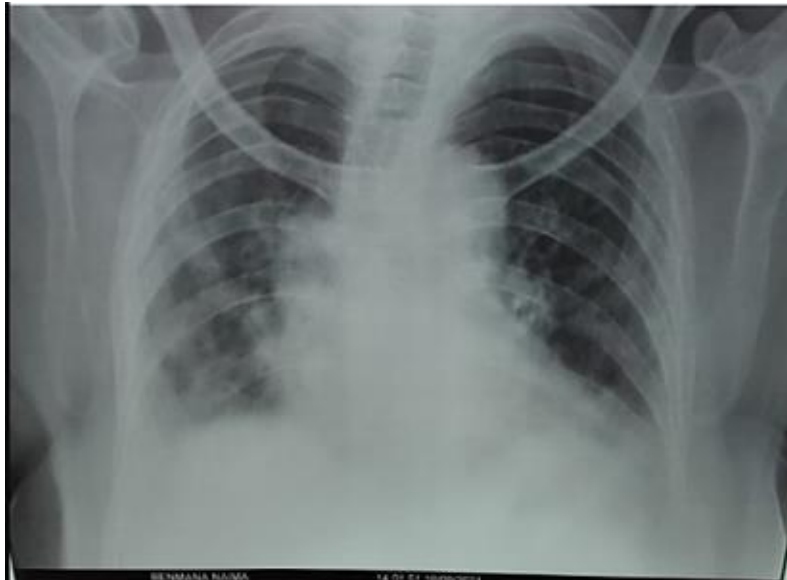


Figure 1 : La radiographie thoracique de face de la patiente

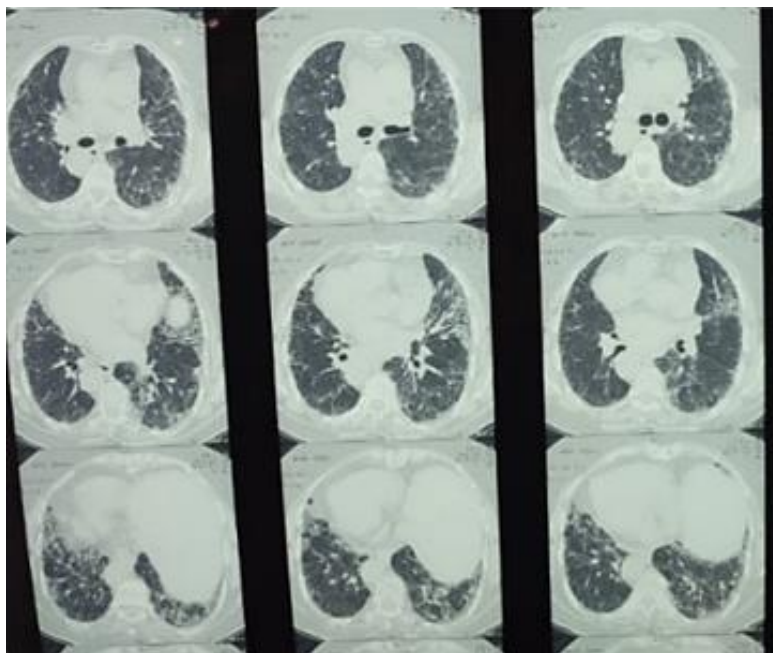


Figure 2 : Le scanner thoracique de la patiente

- Les examens fonctionnels respiratoires (EFR) : repérait un syndrome ventilatoire restrictif (TVP) modéré avec une capacité pulmonaire totale (CPT) à 46% sans trouble obstructif associé.
- L'échographie transthoracique (ETT) : objectivait
 - ✓ Un ventricule gauche et droit normal
 - ✓ La pression au niveau du ventricule gauche normale.
 - ✓ La fraction d'éjection du ventricule gauche (FEVG) était à 69%
 - ✓ Une dilatation de l'atrium gauche (Surface : 23 cm², diamètre antéropostérieure : 40 mm)
 - ✓ Une hypertension pulmonaire modérée
 - ✓ Pas de valvulopathies associées.

➤ **Evaluation du risque opératoire lié à la chirurgie et à la patiente :**

Pour notre patiente, l'évaluation du risque opératoire a présenté l'enjeu majeur pour bien préparer et stratifier le risque préopératoire classifié dans son cas comme ASA IV dans le cadre d'une chirurgie orthopédique évaluée pour son cas à risque cardiovasculaire intermédiaire et à risque hémorragique élevé.

Après concertation multidisciplinaire, évaluation du bénéfice-risque de chaque méthode anesthésique et avoir eu l'accord et le consentement de la patiente : l'anesthésie adoptée était l'anesthésie locorégionale.

Quant au type de la prothèse de la hanche, l'implant adopté chez notre patiente était sans ciment, tenant compte de plusieurs paramètres : ses comorbidités et principalement les multiples complications fréquentes associées au ciment.

➤ **Période péri-opératoire**

- Après une évaluation préopératoire de la fonction respiratoire, et un jeûne préopératoire de 6 heures. La patiente a été admise au bloc opératoire avec un monitoring peropératoire typique basé sur : l'oxymètre de pouls, l'électrocardiogramme (ECG) et le monitoring non invasif de la pression artérielle.
- Deux voies veineuses périphériques à diamètre 16 G (gauge) et une voie artérielle radiale droite destinée à la gazométrie artérielle ont été posées ;

- Un pré-emplissage vasculaire a été effectué avec 250 ml de solution saline isotonique.
- Quant à l'anesthésie, une péri-rachianesthésie combinée a été réalisée, par la mise en place d'une aiguille de Tuohy 16G (gauge) dans l'espace épidural L2-L3, et la mise en place d'une aiguille spinale 26 G (gauge) selon la technique du cathéter à travers l'aiguille.
- Dès le retour du liquide céphalorachidien (LCR), injection de 12,5 mg de la bupivacaïne hyperbare, 25 µg de fentanyl, 100 µg de morphine et après le retrait de l'aiguille spinale et l'introduction du cathéter dans l'espace épidural : La patiente a été branché au dispositif Optiflow [FIG 3] réglé à un débit de 30 L/min et une FiO2 à 50% pour entamer la ventilation périopératoire.
- Aucune défaillance hémodynamique n'a été notée et le choix d'utilisation de l'ONHD n'a été corrélé à aucun accident ni complication respiratoire durant la période peropératoire.



Figure 3 : Image de la patiente en peropératoire avec le réglage du système ONHD.

- Une gazométrie artérielle peropératoire a été effectuée montrant : PaO2 : 140 mmHg, PaCO2 : 36,7 mmHg, pH : 7,43, SpO2 : 100 %.
- L'intervention a duré 2h30

- Le choix d'utilisation de l'ONHD n'a été corrélé à aucun accident respiratoire durant la période peropératoire, la patiente est restée stable sur le plan respiratoire et elle a été rapidement remise sous lunettes à oxygène à faible débit réglé à 3l/min. De même, Il y'avait aucun problème de sevrage ventilatoire
- Il n'y a eu aucune complication peropératoire : pas d'hypotension, le saignement était modéré à moins de 400 ml et Il n'avait pas de recours à la réinjection d'anesthésique local (AL).

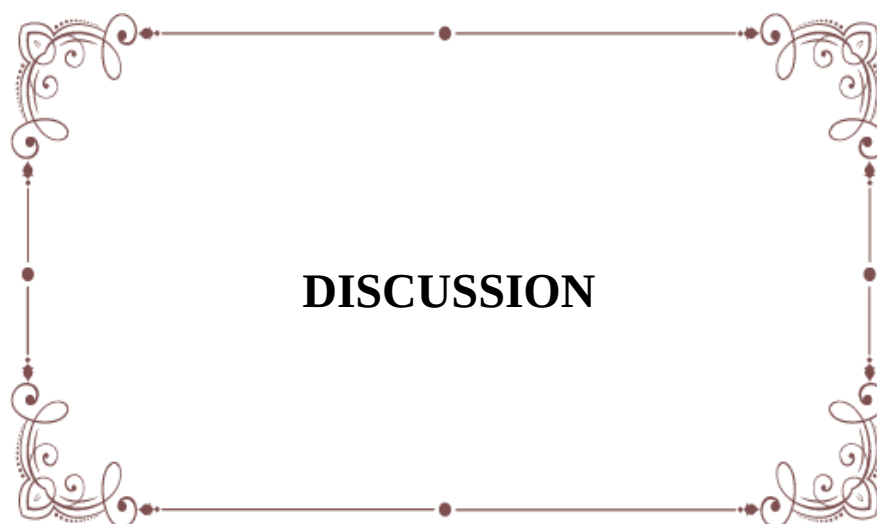
➤ **Période postopératoire :**

Après 3h30 d'anesthésie :

- La gazométrie artérielle postopératoire a retrouvé : PaO2 : 70 mmHg, PaCO2 : 38,8 mmHg, pH : 7,45, SpO2 : 95%.

Après avoir passé 2 heures en salle de surveillance postopératoire, La patiente a ensuite été transférée au service de chirurgie orthopédique

- L'analgésie péridurale du postopératoire a été effectué à l'aide d'administration de la bupivacaïne normobarique à une dilution de 0,125% en pousse-seringue électrique.
- La thromboprophylaxie a été introduite 12 heures après la période postopératoire (après s'être assuré de l'absence de tout saignement) par injection sous cutanée de 40 mg de l'HBPM.
- La rééducation kinésithérapique : a été entamée le lendemain de l'opération.
- Les suites opératoires : ont été marquées par une bonne évolution et la patiente a pu quitter l'hôpital au bout du 5ème jour.



A. Prothèse totale de la hanche

1. Définition

- L'arthroplastie totale de la hanche totale est un acte chirurgical qui consiste à remplacer l'articulation endommagée de la hanche par une double prothèse : de la tête du fémur et du cotyle [Fig 4].
- L'implant total de la hanche ou prothèse totale de la hanche (nommé total parce qu'il remplace la totalité de l'articulation de la hanche) est un dispositif médical biocompatible composé de trois pièces emboîtées :
 - **L'implant cotyloïdien** : appelé **cupule** [Fig 4] remplace la partie articulaire du bassin. Il expose à deux façades : une liée au cotyle et l'autre liée à la tête prothétique du fémur.
 - **L'implant fémoral** : est formé d'**une tête fémorale** nommée **la bille**, **un col fémoral** et **une tige fémorale** [Fig 4]
 - **L'insert cotyloïdien** (acetabular liner) [Fig 4] : Il s'implante directement sur la cupule acétabulaire et forme une sorte d'interface qui permet de combiner les deux pièces prothétiques.

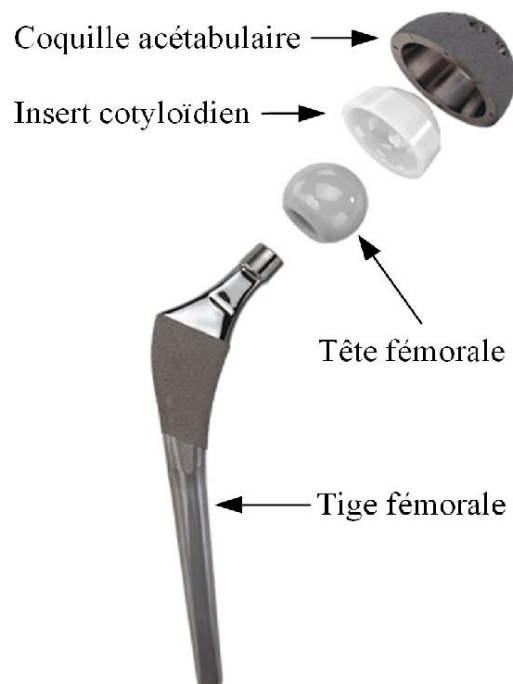


Figure 4 : L'assemblage d'un implant prothétique total de la hanche adapté par Bahraminasab et Farahmand en 2017 [3]

2. Types de prothèse totale de la hanche :

- Le choix de l'implant doit être adéquat à chaque patient. Et ce choix dépend de : l'âge, la qualité morphologique de l'os et l'activité physique du patient.

a) Couple de frottement :

- C'est l'espace mobile qui réunit la bille fémorale à la surface de la cupule. Il influence la résistance de l'organisme aux particules procrées lors de la friction. [4] Une science lui a été consacrée appelée la « tribologie » : [5]
- Les couples de frictions sont divisés en 2 grandes familles : dur-mou et dur-dur.

1. Couple métal-polyéthylène

- Il s'agit d'une cupule en polyéthylène cimentée emboîtée dans une tête en métal.
- Plus le poids moléculaire du polyéthylène est élevé plus sa résistance à l'usure est forte [6].
- Par le même biais, La prothèse type de Charnley ou low friction arthroplasty (LFA) [7] adopte les têtes à petit calibre (22,2 mm) afin d'assurer une meilleure résistance à l'usure et un prolongement du taux de survie [7]
- Encore, des études plaident pour l'utilisation du polyéthylène hautement réticulé à cause de ses résultats positifs sur la longévité et le taux des reprises des implants.

2. Le couple métal-métal :

- En 1938, c'est le premier couple qui a été implanté.
- Bien qu'il réduise le taux de particules générées par l'usure, il est possible que les débris de petite taille s'échappent dans le sang, incitant ainsi l'organisme à tenter de les éliminer par les voies urinaires. C'est pour cette raison que l'insuffisance rénale est considérée comme une contre-indication à l'utilisation de ce couple[8].
- En outre, Professeur SAILLANT dans son étude, a démontré que la friction entre métal est responsable de la libération de deux toxines: le chrome et le cobalt [6].

3. Couple céramique-céramique

- Le couple alumine-alumine a été amplifié par le français Pierre Boutin en 1970[9].
- Les études sur ce couple ont montré d'excellents résultats en termes de tolérance aux débris [10]. C'est pour cela qu'il garde une indication exceptionnelle pour les patients jeunes.

- Cependant, ce couple semble conférer à deux répercussions rendant son utilisation très délicate[11] : la céramique est facilement fracturée et elle émet un bruit gênant audible à la marche appelé grincement ou couinement (Squeaking).

4. Couple céramique-Polyéthylène :

- Cette combinaison confère à la céramique la caractéristique de réduire le taux d'ostéolyse causé par le polyéthylène.

b) Le mode de fixation :

- Les prothèses s'emboîtent dans l'os soit par du ciment chirurgical soit par ostéointégration (sans ciment).
- Pourtant, il existe des prothèses hybrides dont le ciment n'est présent que dans l'une des pièces et c'est souvent la tige qui est cimentée.

1. Cotyles cimentés : [FIG5]

- Le ciment est une résine acrylique qui nécessite environ 15 minutes pour se solidifier.
- Il a le profit de bien envahir les ports osseux ce qui assure une bonne fixation en outre, le recours à une armature en métal contribue à le consolider davantage.

2. Cotyles non cimentés : [FIG5]

- Ils sont indiqués souvent pour les patients jeunes avec une bonne qualité osseuse
- Ils nécessitent une durée de six à douze semaines pour bien s'intégrer ainsi qu'un traitement de surface de la zone en contact avec l'os pour optimiser la repousse osseuse.
- Ce type de cotyle nécessite deux types de stabilités: Mécanique (primaire) et par ostéointégration (secondaire).
- Il existe plusieurs types des cotyles à stabilité primaires: « Press-fit », Rigide, Elastique, Vissé, mutiHole, rétentif... [12]

3. Cupule à double mobilité : [13]

- La cupule à double mobilité (DM) est un implant à couple métal-polyéthylène, élaborée par Gills Bousquet en 1974 et 1979. [14] [15] Il est doté d'une double face mobile pour avoir plus de stabilité tout cela dans le but de se rapprocher de la physiologie normale de la hanche [16] [17]

- Elle permet de réduire l'usure et améliorer la qualité du scellement cotyloïdien. Cependant, son utilisation est encore limitée à cause du polyéthylène qui expose au risque d'usure.
- Elle est indiquée[10] : Chez les patients à risque très élevé de luxation et des arthroplasties de reprise dans le cadre de luxations récidivantes.

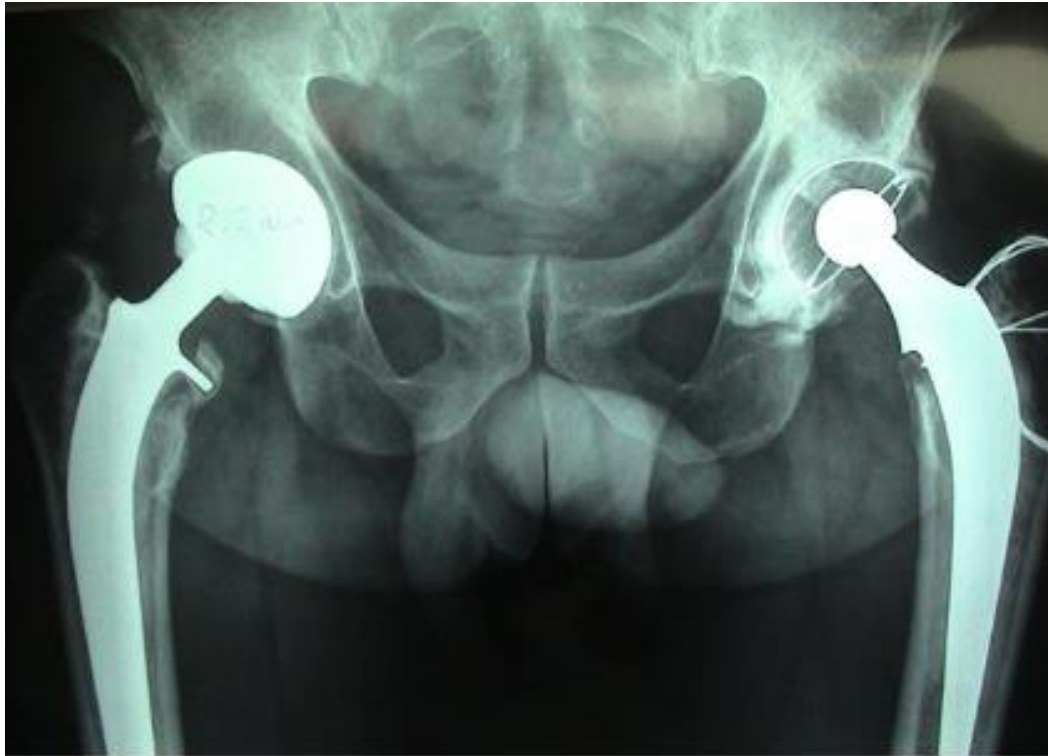


Figure 5 : A gauche : PTH sans ciment/Cotyle type Press-fit

A droite : PTH cimentée/Cotyle type LFA en PE [8]

c) Diamètre de la tête prothétique :

- Le diamètre de la tête fémorale varie généralement entre 22mm et 50mm.
- Pratiquement, une tête à petit diamètre retarde l'usure selon de nombreuses études en particulier la « LOW-FRICTION » du chirurgien orthopédique John Charnley. [18] Mais elle expose à plus de risque de luxation selon l'étude de Maurice E. MÜLLER qui préconisait les têtes à grand diamètre pour éviter les risques de dislocation et luxation[19]

d) Les tiges fémorales :

- Les matériaux utilisés sont:
 - Dans les PTH cimentées : on utilise souvent l'acier inoxydable (chrome, cobalt, nickel)
 - Dans les PTH non cimentées : on utilise le titane recouvert d'un film d'hydroxyapatite ou d'un titane poreux pour une meilleure tenue.
- La forme des tiges (tronconique, trigone, large) : doit s'ajuster aux multiples exigences mécaniques du fémur.
- La taille des tiges : dépend de la voie d'abord.
- L'angulation des tiges fémorales : doit se conformer à deux paramètres : l'angulation du col du fémur et sa largeur appelée "offset".

e) Prothèse de resurfaçage :

- C'est une prothèse adressée surtout aux sujets jeunes qui désirent conserver leur capital osseux. En effet on remplace uniquement la tête par une bille de grand diamètre tout en préservant la tige.
- Cette technique expose à deux grands risques : la possibilité du capotage de la cupule et le risque accru de fracture du col.

3. Indications de la PTH

Les indications des PTH sont réservées aux pathologies traumatiques et dégénératives de la hanche réfractaires au traitement médical et qui affectent la qualité de vie.

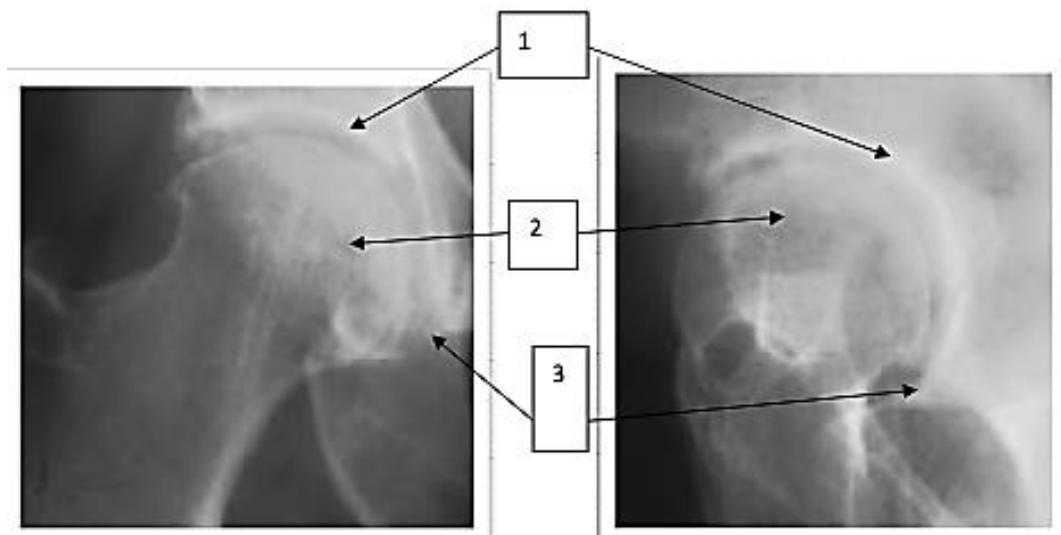
a) Coxarthrose :

C'est l'indication la plus fréquente de la pose de PTH.

C'est une atteinte articulaire chronique causée par l'usure graduelle du cartilage de la hanche suivie par la détérioration de sa structure due à des causes mécaniques et biologiques[20]. Elle peut être primitive ou secondaire.

b) La coxarthrose primitive : [21]

- Elle apparaît surtout après l'âge de 50 ans, sans étiologie décelable et souvent de manière bilatérale.
 - En général, elle évolue lentement au bout de plusieurs années : au début la gêne peut être supportable mais le cartilage continue à se détruire graduellement jusqu'à ce que la coxalgie devient très intense voire même invalidante.
- 1) Sur le plan clinique : elle se manifeste par une douleur type mécanique, survenant après l'effort et qui s'accroît en intensité et en durée. Son siège est souvent au niveau du pli de l'aine. Elle est souvent combinée à une raideur gênant l'activité quotidienne des patients.
 - 2) L'évaluation du retentissement : se fait à travers ces scores :
 - L'Indice algofonctionnel de Lequesne: Il participe surtout dans le suivi de l'évolution des patients car il vise à estimer les capacités fonctionnelles et les coxalgies ressenties.
 - Le score de Postel-Merle d'Aubigné : permet d'évaluer sur une échelle de 0 à 6 : la coxalgie, la mobilité de l'articulation et la marche.
 - 3) Sur le plan radiologique : Un cliché de bassin face et un cliché de faux profil de Lequesne sont nécessaires pour bien visualiser les signes radiologiques qui peuvent être soit isolés ou associés : Ostéophytes, Pincement de l'interligne articulaire, l'ostéocondensation et les géodes. [FIG6]



[1 : Condensation de l'os sous chondral ; 2 : Géodes ; 3 : Ostéophytes]

Figure 6 : Clichés de Lequesne de face et profil[22]

- 4) Traitement : Le traitement chirurgical fait appel à : l'arthroplastie totale de la hanche (ATH) et aux méthodes conservatrices[21][23] : La technique de butée osseuse de la hanche (Ostéotomie du bassin, Ostéotomie fémorale)

c) La coxarthrose secondaire :

1) Coxarthrose sur dysplasie [24]:

- C'est une malformation qui succède souvent à une luxation congénitale de la hanche ou une dysplasie aperçue dans l'enfance. Elle est causée par une anomalie constitutionnelle de la tête du fémur ou du cotyle.
- Les malformations les plus fréquentes sont : la dysplasie simple, la subluxation, la luxation haute, la luxation intermédiaire mais grâce au dépistage systématique ce risque est devenu faible.
 - Le diagnostic : se pose sur une radiographie de l'extrémité supérieure du fémur cherchant une coxa valga, coxa antérosa ou une insuffisance de couverture externe du toit. Au niveau du cotyle, on cherche aussi : une insuffisance de couverture externe du toit ou une insuffisance de couverture antérieure du toit.
 - L'évolution de l'arthrose sur dysplasie (De Mourgues) se déroule en trois stades :
 - Stade 0 : Dysplasie
 - Stade I : Chondrose
 - Stade II et III : Arthrose post-dysplasique

2) Coxarthrose post-traumatique :

- C'est une arthrose secondaire à une fracture du col ou du cotyle. Elle survient souvent dans le cadre d'une coxarthrose par contusion à savoir après une luxation ou un traumatisme sans fracture.

3) Autres coxarthroses secondaires :

- Coxite infectieuse survenant dans l'enfance et laissant des séquelles et des déformations.
- Inégalité de la longueur des membres inférieurs, dystrophie de croissance, arthrodèse de la hanche.

d) La nécrose aseptique de la tête fémorale (ONTF) : [25], [26], [27]

- Elle est causée par des troubles de vascularisation de la tête du fémur ce qui entraîne la mort progressive d'une partie de l'os. Ainsi, l'articulation commence à se déformer graduellement jusqu'à l'installation définitive de l'arthrose. Elle peut-être primitive ou secondaire.
 - Ses facteurs de risque : traumatisme, corticothérapie, éthylisme, radiothérapie...
 - Sur le plan clinique : elle se manifeste par des douleurs surtout au niveau du pli de l'aîne, aggravées par l'activité physique; Elle évolue en poussée entrecoupée d'épisodes de rémission.
 - Diagnostic positif : Nécessite des examens radiologiques standards et parfois même avoir recours à l'IRM pour faire le dépistage au niveau de l'articulation controlatérale.
 - Les signes radiographiques : se classifient en quatre stades évolutifs selon **FICAT** :
 - Stade I : Radiographie d'aspect normal (ONTF est détectable à l'IRM seule)
 - Stade II : Ostéonécrose visible à la radiographie avec conservation de la sphéricité de la tête fémorale.
 - Stade III : Perte de la sphéricité de la tête du fémur.
 - Stade IV : Arthrose avec ostéophytose et pincement de l'interligne articulaire.
- Traitement [28]
 - Médical : Il se base sur la gestion de la douleur et la pose des cannes anglaises. Il est réservé au stade précoce de la maladie et aux patients ayant des contre-indications à la chirurgie et à l'anesthésie.
 - Chirurgical :
 - Conservateur : réservé aux stades I et II de FICAT. Il se base sur la pose d'un forage du col du fémur qui assure le rétablissement de la vascularisation au niveau de la tête du fémur
 - Arthroplastie total de la hanche : indiquée lorsque la sphéricité de la tête fémorale est modifiée et la zone de nécrose est étendue.

e) Fracture de l'extrémité supérieure du fémur :

1) Fracture du col fémoral : [29]

- La prothèse totale de la hanche est indiquée surtout pour les fractures des personnes âgées étant donné qu'elle assure une récupération accélérée.

2) Fracture per-trochantérienne : [30]

- Ce sont des fractures qui intéressent l'extrémité supérieure du fémur laissant intact la tête et le col. Habituellement, l'ostéosynthèse est le traitement de choix mais dans certains cas la fixation peut échouer. L'arthroplastie totale de la hanche reste une méthode fiable pour prendre en charge cette complication.

f) Coxites inflammatoires :

Dominées par : la Spondylarthrite ankylosante (SPA) et la polyarthrite rhumatoïde (PR)

g) Autres indications :

1) Ankylose de la hanche[31] :

- Selon ARLAUD[32], l'arthroplastie totale de la hanche est indiquée pour l'ankylose en cas de décompensation du rachis lombaire ou intolérance de la hanche ou du genou controlatérale..

2) La totalisation d'une prothèse céphalique :

- L'indication d'arthroplastie totale de la hanche devient nécessaire lorsque le retentissement atteint le cotyle par inflammation ou protrusion acétabulaire.

3) Autres : Tumeur maligne de la hanche, synovite villonodulaire (SVN), Tumeur bénigne de la hanche...

4. Voies d'abord de PTH :

- Les quatre abords les plus pratiqués sont: la voie de Hueter (antérieure), la voie de Hardinge (transmusculaire), La trochantérotomie [33] [34] et la voie postéro-externe classique. [FIG7].
- Toutefois, des approches « mini-open » ont reçu beaucoup de médiatisation récente qui semble capter l'attention des patients surtout jeunes.

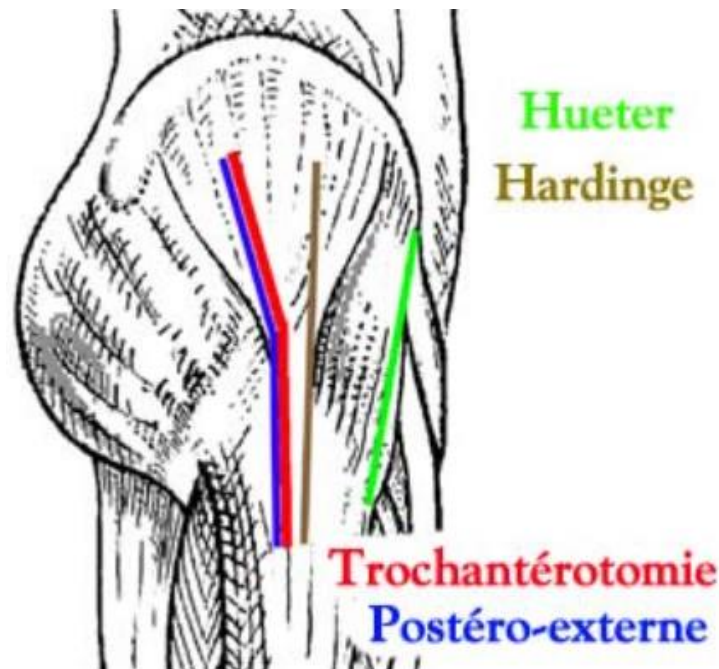


Figure 7 : Les tracés d'incision des voies d'abords utilisées dans l'ATH [35]

a) L'abord postérieur :

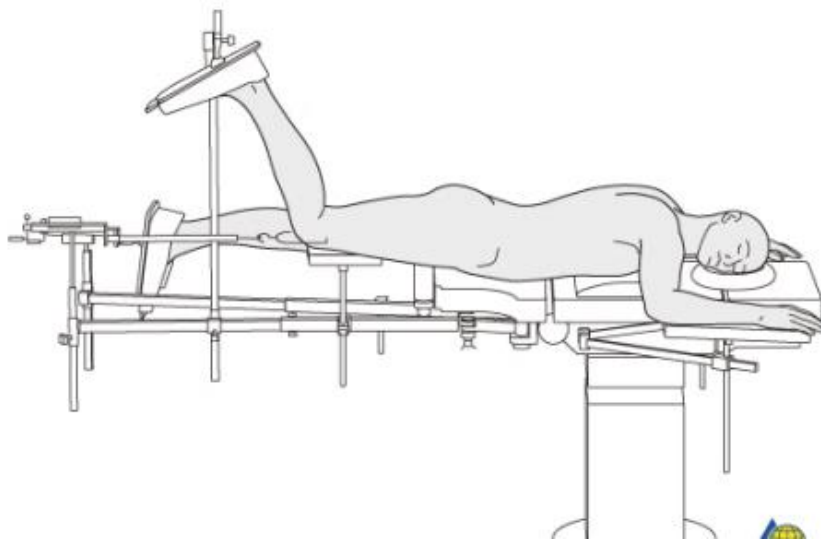
1) La voie postéro-externe de Moore : C'est l'approche la plus utilisée

- ❖ Le patient est installé en décubitus latéral du côté opposé fixé à l'aide de quatre appuis deux antérieurs et deux postérieurs.
- ❖ Ses avantages : Le risque hémorragique limité et la bonne fixation des pièces métalliques.
- ❖ Ses inconvénients : la possibilité de survenue d'un déficit moteur et sensitif de la jambe par lésion du nerf sciatique et le risque de désinsertion des tendons fessiers rotateurs externes.

- ❖ Ses indications : l'arthroplastie totale de la hanche primaire et de révision, le drainage articulaire, l'ostéosynthèse des fractures du cotyle, chondromatoses, la réduction chirurgicale des luxations postérieures. [36]

2) La voie de Kocher-Langerbeck :

- ❖ Pratiquée surtout pour les fractures du cotyle.
- ❖ Le patient est mis en décubitus ventral parfois latéral sur table orthopédique avec flexion du genou à 60 degré, [FIG 8] un drain peut être placé en fin d'intervention[37].
- ❖ Son inconvénient : le risque de lésion du nerf sciatique et fessier ainsi que les difficultés rencontrées lors de l'implantation de la prothèse.



**Figure 8 : Patient décubitus ventral avant l'implantation d'une PTH
(Voie de K.L)**

b) L'abord antérieur

1) Voie de Hueter

- ❖ C'est la voie la plus simple
- ❖ Elle a pour avantage de respecter les muscles moteurs principaux de la hanche (Muscles fessiers) et d'éviter les lésions du nerf sciatique.
- ❖ Son inconvénient est la possibilité d'entraîner un déficit sensitif de la face antéro-externe de la cuisse par lésion du nerf fémoro-cutané.
- ❖ Cette voie est surtout indiquée chez les sujets obèses et les jeunes sportifs [38].

2) Voie antérieure de JUDET :

- Une variante de la voie de HUETER avec les mêmes trajets et repères.
- Elle utilise une table orthopédique spécifique [FIG 9] afin de mieux stabiliser la position du membre opéré.



Figure 9 : La table orthopédique utilisée dans la voie antérieure de JUDET[39]

3) La voie de SMITH PETERSON [36] :

- C'est une forme étendue de la voie de HUETER, elles ont les mêmes repères.
- Elle donne un bon accès à la face supérieure de la hanche. Toutefois, elle expose à un risque élevé d'hématome et d'ossification.

4) La voie de WATSON JONES :

- Elle a pour avantage de bien stabiliser l'implant prothétique et la réduction du risque de luxation.
- Son inconvénient est la possibilité d'entraîner des lésions neurologiques et la possibilité d'entraîner des boiteries définitives.
- Cette voie est indiquée souvent pour les arthroplasties de révision. [36]

c) **Voies transmusculaires respectant la continuité longitudinale des adducteurs**

1) Voie transglutéale :

a) La voie de Hardinge et ses variantes

- ✓ Décrite par Hardinge en 1982, son objectif était de s'échapper aux inconvénients de la voie postérieure et de la trochantérotomie.
- ✓ Son avantage est le risque faible de luxation.
- ✓ Son inconvénient : Le risque de lésion du Nerf fessier

2) La voie postéro-latérale avec trochantérotomie de digastrisation :

- ✓ Elle préserve l'attache entre le Muscle moyen fessier et le muscle vaste latéral formant ainsi un « muscle digastrique ».

d) **Les voies qui temporairement interrompent la continuité longitudinale des muscles abducteurs**

Tableau 1 : Les voies qui temporairement interrompent la continuité longitudinale des abducteurs

Voie trans-tendineuse (de Gibson)	Voie trans-trochantérienne (classique)	Voie trans-fémorale
En raison du risque accru de luxations et de formation d'ossifications, cette méthode a été abandonnée	Elle garantit la prévention des luxations postérieures	Elle permet d'enlever l'implant, les débris et le ciment détaché sans causer de dommages osseux.[40] Cette approche est largement utilisée dans les procédures de reprise d'arthroplastie totale de hanche (ATH).

e) Les voies d'abord mini-invasives

Son principe repose sur la réduction de la longueur des incisions cutanées, ce qui permet d'obtenir une cicatrice de petite taille. Cela permet de réduire les traumatismes tissulaires et de limiter les saignements peropératoires

Réparties principalement en 2 catégories [41]: d'incision unique et d'une double incision mais une autre voie a été ajoutée : l'approche mini-invasive modifiée de la voie d'abord postérieure.

1) Approche à incision unique : La plus couramment utilisée :

- L'approche mini postérieure (modification de la voie de Moore)
- L'approche latérale (modification de la voie de Hardinge)
- L'approche antérieure de Hueter
- L'approche antérolatérale (voie de ROTTINGER)

2) L'approche à double incision [42][43]

Créée par Berger et développée par l'équipe de Dana Mears. Bien que légèrement complexe, les nombreux avantages de cette approche justifient pleinement son utilisation.

f) La PTH par navigation :

- Elle désigne l'assistance par un ordinateur pour planifier et exécuter l'arthroplastie totale de la hanche.
- Cette technique a fait preuve de résultats satisfaisants mais son coût élevé n'est pas toujours abordable par les patients ainsi la durée de l'intervention est un peu longue par rapport aux autres techniques.

5. La technique de pose de PTH :

A) L'installation du patient

- Tout d'abord, La préparation locale du patient est précédée par un rasage du membre inférieur du côté opéré et du pubis en association avec une désinfection locale par de la Bétadine dermique.
- Ensuite, le patient est mis en décubitus adéquat selon la voie pratiquée

- Un ancillaire spécifique est nécessaire pour la pose de PTH [FIG10]

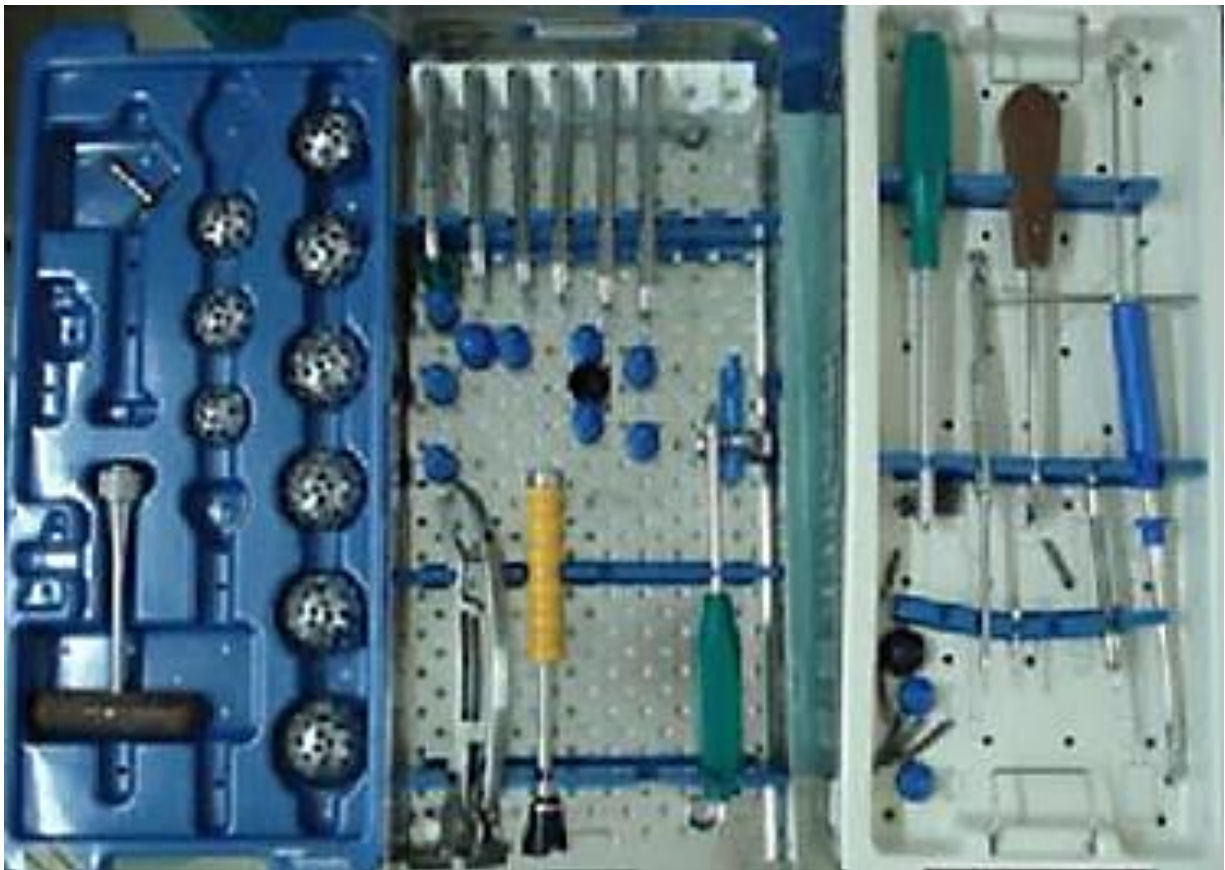


Figure 10 : Image montrant l'ancillaire de la pose de PTH

B) La voie d'abord :

- Dépend du choix du chirurgien. L'approche la plus pratiquée est celle de Moore (postéro-externe)

C) La luxation :

- La hanche est luxée en mettant le membre en position de flexion, adduction et rotation externe si échec du manœuvre on peut avoir recours au Crochet de Lombotte

D) Le col fémoral est sectionné :

- Avant de couper le col, les dimensions et le plan de section doivent être repérés de manière minutieuse pour permettre le bon emplacement de l'implant
- Le col du fémur est tranché à l'aide d'une scie oscillante

E) Le temps cotyloïdien :

- Une fois l'excision du col est bien accomplie, on entame la préparation du cotyle en faisant un fraisage, on ne cesse que lorsque le diamètre de l'os spongieux sur la corticale profonde est environ deux millimètres ;
- Là-dessus, en cas de PTH cimentée on remplit le cotyle ainsi que les trous d'ancrages par du ciment monté auparavant. Ensuite, la cupule est logée dans son emplacement définitif en s'assurant de sa bonne adaptation au diamètre de l'implant. Les pourtours sont ensuite nettoyés à l'aide d'une curette fine.
- En cas d'utilisation d'implant non scellés, le cotyle est accroché par un vis à l'os sous-jacent.

F) Le temps fémoral

- A l'aide de râpe spéciale, on entame la préparation du canal médullaire qui nécessite un repérage préalable par une curette pour valider l'éventualité de passage des râpes.
- En cas de prothèses cimentées, on fait pénétrer d'abord du ciment à viscosité basse, ensuite on met en place l'implant fémoral en se conformant aux exigences spatiales adéquates.

G) La réduction :

- En se servant d'un poussoir, le chirurgien pousse la bille fémorale contre la cavité articulaire.

H) La fermeture

- La fermeture est achevée par l'instauration de deux drains de redon accordés en place pendant 48 heures. L'un est installé sous les muscles pelvi-trochantériens et l'autre sous le muscle grand fessier.
- L'examen de toutes les positions de rotation est nécessaire pour s'assurer de la fixation de l'implant dans tous les secteurs de mobilité et pour vérifier l'absence de luxation
- La vérification de l'égailisation de la longueur des membres inférieurs est nécessaire.

6. La prise en charge anesthésique

a) Consultation pré-anesthésique :

Elle est pratiquement programmée quatre semaines avant l'intervention. Elle vise à choisir la technique anesthésique adéquate tout en évaluant la fonction de l'appareil cardiorespiratoire et digestif, en cherchant un éventuel foyer infectieux et en préparant une bonne gestion du capital sanguin en pré et peropératoire

1) Evaluation de la fonction de l'appareil cardiaque

- 8% des patients opérés sont risqués d'avoir une complication cardiaque en peropératoire dont 2% est une ischémie myocardique. [44] En cas d'ATCDs d'infarctus ou angor dans les six mois, le risque de faire un infarctus du myocarde devient très élevé en peropératoire
- Elle est d'abord évaluée par un interrogatoire minutieux puis l'examen clinique typique qui cherche : l'existence de cardiopathie ischémique, troubles de rythme et de conduction, signes d'insuffisance cardiaque droite.
- Les explorations paracliniques sont marquées par :
 - ❖ Électrocardiogramme (ECG).
 - ❖ Epreuve d'effort : Pas toujours appréciée par les patients, car la plupart d'entre eux souffrent de coxalgie.
 - ❖ Autres selon le contexte.
- Le risque de complications cardiaques post-opératoires due à une arthroplastie totale de la hanche est inférieur à celui encouru durant une chirurgie vasculaire majeure selon The American Heart Society et the American Society of Anesthesiologists.[45] [46]

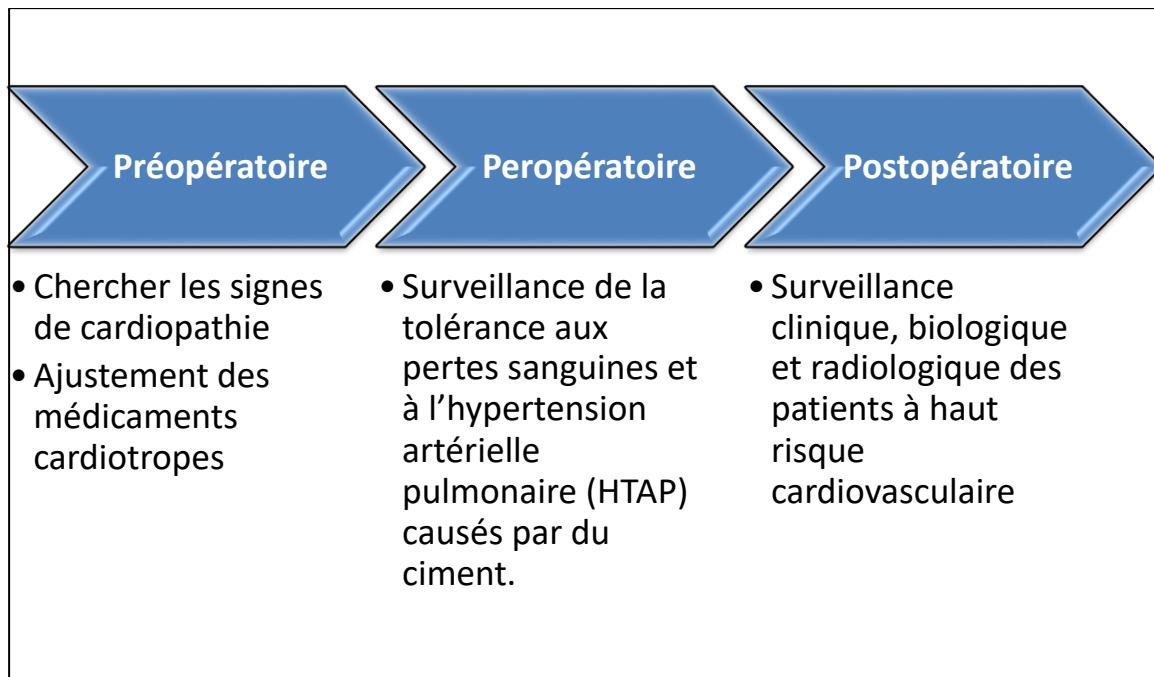


Figure 11 : L'évaluation de la fonction cardiaque en cas d'ATH[47]

2) Evaluation de la fonction respiratoire

- Une étude a montré que 70% des sujets ayant des comorbidités respiratoires auront des complications pulmonaires postopératoires. [48] [44]
- Typiquement, on évalue la fonction respiratoire d'abord par un interrogatoire cherchant une atteinte pulmonaire, puis un examen clinique cherchant les signes de pathologie pulmonaire (toux, extrémités cyanosées, râles...)
- Les examens paracliniques essentiels sont :
 - ❖ La radiographie pulmonaire
 - ❖ La gazométrie sanguine
 - ❖ Autres selon le terrain : EFR (épreuves fonctionnelles respiratoires) à la recherche de trouble ventilatoire - l'Evaluation de la tolérance à l'effort (test de marche de six minutes...) : est peu compatible à cause des coxalgies.

Tableau 2: Facteurs de prédilection des complications respiratoires post-opératoires

Facteurs de prédilection de CRP

1. Bronchorrhée
2. Tabagisme non sevré (RR x 4)
3. Malnutrition
4. Obésité (IMC >35)
5. Syndrome d'apnée de sommeil traité par appareillage nocturne
6. BPCO

3) Evaluation de l'appareil digestif :

- Elle vise à traiter une éventuelle hémorragie d'origine digestive, en effet dans la prise en charge post-opératoire on a recours à l'anticoagulation ainsi aux anti-inflammatoires non stéroïdiens dans le cadre de l'analgésie postopératoire et la prévention du risque d'ossifications

4) La recherche des foyers infectieux

- L'implantation de prothèse s'expose à un risque infectieux accru.

5) Evaluation de la fonction rénale :

- Très importante dans l'ajustement de la posologie des médicaments.
- La clairance de la créatinine permet une meilleure évaluation de la fonction rénale.

b) Choix de l'anesthésie :

L'anesthésie de l'arthroplastie totale de la hanche joue un rôle essentiel dans le succès de cette intervention orthopédique. Elle oblige une gestion rigoureuse et une préparation approfondie pour prévenir tout risque. Bien qu'il n'existe pas une technique anesthésique supérieure à l'autre, plusieurs éléments doivent être pris en compte. Selon un travail d'étude mené en 2009, seulement 10,7 % des ATH étaient sous rachianesthésie alors que 89,3 % sous anesthésie générale [49]

- Selon un travail d'étude mené en 2009, seulement 10,7 % des ATH étaient sous rachianesthésie alors que 89,3 % sous anesthésie générale [49]
- Selon les données recueillies en 2006 au CHU de Casablanca, il a été constaté que 91% des sujets étaient soumis à une rachianesthésie, tandis que seulement 9% étaient placés sous anesthésie générale [50].

Pratiquement devant une ATH, nous sommes confrontés à choisir entre une anesthésie locorégionale, une anesthésie générale ou encore l'association des deux.

1) Anesthésie générale (AG)

- Elle implique l'administration intraveineuse d'un hypnotique et/ou inhalation d'un gaz halogéné en association avec un morphinique.
- La curarisation apporte un grand intérêt en particulier lors de l'intubation orotrachéale, pour assurer le relâchement musculaire et pour les patients fragiles.
- Lors d'une anesthésie générale, le patient est généralement placé en décubitus latéral, avec une durée d'intervention moyenne de 80 minutes. L'intubation et la sécurisation des voies aériennes supérieures (VAS) sont nécessaires dans ce contexte.

Tableau 3 : Les avantages et risques de l'anesthésie générale [51]

Avantages	Risques
- Meilleure gestion des paramètres hémodynamiques. - Instauration d'O₂ à une concentration plus élevée [52] - L'immobilisation des patients agités avec sécurité - Facilité accrue pour traitement d'un éventuel choc par des moyens invasifs	- Détresse respiratoire - Bronchospasme, laryngospasme - Risque d'inhalation - Lésion trachéale - Rétention urinaire - Dysfonction cognitive - Risque allergique

2) Anesthésie locorégionale (ALR)

- C'est à l'anesthésiste de décider la technique applicable à chaque patient
- Prenons l'exemple d'un patient âgé souffrant d'arthrose, l'anesthésie locorégionale médullaire est inadaptée car sa colonne vertébrale arthrosique est susceptible d'être dégénérée.

Tableau 4 : Les avantages/risques de l'anesthésie locorégionale [51]

Avantages	Risques
- Risque thromboembolique plus réduit [53] - Une amélioration de la gestion de la douleur après l'opération - Amélioration de la capacité à se lever et à se mobiliser précocement. - Les risques de complications respiratoires et de dysfonctions cognitives sont peu élevés [54] - Un effet myorelaxant amélioré.	- Baisse de la tension artérielle - Formation d'un hématome sous-dural - Risque de méningite - Un risque de toxicité neurologique associée à l'utilisation de l'anesthésique local - L'utilisation de morphiniques peut entraîner un risque de dépression respiratoire

a) Rachianesthésie :

- C'est l'anesthésie la plus couramment pratiquée pour l'ATH, soutenue par de nombreuses données dans la littérature démontrant son impact sur la réduction des transfusions sanguines et la diminution de la durée d'intervention chirurgicale. [55]
- L'injection de l'anesthésique local (AL) est réalisée par voie intrathécale située juste au-dessous du niveau du cône médullaire.
- Son mécanisme consiste en l'induction d'un bloc sensitif et moteur, le bloc sympathique peut causer une bradycardie et une diminution de la tension artérielle. [44]
- La **Bupivacaine hyperbare** est l'AL le plus utilisé en intrarachidien, souvent en association avec des faibles doses de morphiniques liposolubles (fentanyl...) pour détendre l'effet du bloc à quatre ou cinq minutes.

- L'utilisation de **la morphine hydrosoluble** peut provoquer plusieurs effets indésirables : dépression respiratoire, dysfonction vésicale, vomissements, réactivation de l'infection à HSV, réaction allergique[44]. Par ailleurs, la **Naloxone** est l'antagoniste pur des morphinomimétiques qui permet de renverser les effets indésirables sans avoir des répercussions sur l'analgésie.
- La **Clonidine** peut optimiser l'efficacité du bloc mais son utilisation est limitée à cause de sa durée d'action réduite et ses effets indésirables.

b) Rachianesthésie continue ou titrée (RAC) :

- La titration de l'AL permet de bien contrôler la durée de l'opération et de réduire les effets secondaires de la rachianesthésie.
- Souvent indiquée pour les sujets plus de 75 ans
- En cas de traitement anticoagulant et antiagrégant plaquettaire en cours, un ajustement de dose est nécessaire à cause du risque accru d'hématome intrarachidien. [44]

c) Anesthésie péridurale (APD) :

- N'est pas appliquée en première intention pour les ATH.
- Le bloc moteur n'est pas assez profond qu'une RA et les patients ont souvent de l'arthrose ce qui rend la ponction difficile pour eux.
- Une étude a démontré que l'anesthésie péridurale n'a aucun impact sur la morbi-mortalité en cas d'ATH. [44]

d) Rachipérianesthésie combinée :

- Elle offre la possibilité de continuer l'anesthésie, par le cathéter péridural, en cas de prolongation de la durée de la chirurgie avec levé du niveau sensitif de la rachianesthésie. De plus elle offre la possibilité d'une analgésie de qualité avec les anesthésiques locaux. Les modifications anatomiques du rachis des patients avec le risque du traumatisme constituent les seules limites.
- Chez notre patiente, la péri-rachianesthésie était préférable aux autres techniques en raison des avantages mentionnées précédemment.

e) Blocs nerveux :

- Que ce soit périphérique ou tronculaire, ils sont souvent réalisés à visée analgésique en association avec une anesthésie générale.

- L'inconfort de la position latérale de la chirurgie chez des patients souvent arthrosiques, le risque d'intoxication des anesthésiques locaux avec la multiplication des injections constituent les principales limites à leurs réalisations.
- Il n'existent pas beaucoup de travaux dans la littérature sur ses applications en anesthésie ainsi son rapport bénéfice risque est souvent débattu car elle apporte beaucoup d'effets indésirables [56]

c) Monitoring peropératoire

- La surveillance de la fonction cardiaque et respiratoire au bloc opératoire est obligatoire, elle doit se conformer aux guidelines de la SFAR (société française d'anesthésie et de réanimation))[44]
- Les monitorages classiques sont : l'électrocardioscope, l'oxymètre de pouls, le Dinamap et le capnographe.
- Les autres monitorages spécialisés dépendent de la stabilité du patient.

d) Les problèmes causés par ciment :

- L'usage du ciment dans les prothèses bien qu'il possède plusieurs effets bénéfiques en terme de fixation de l'implant ; Néanmoins, il entraîne beaucoup de complications [57] [51] causées essentiellement par le passage d'embolie dans la circulation sanguine : [58] [59] [60]. Les complications confrontées sont :
 - L'hypoxie
 - Les anomalies du rythme cardiaque
 - L'hypotension
 - La diminution du débit cardiaque
 - L'hypertension pulmonaire
 - Le syndrome peropératoire d'embolie après mise en place de l'implant fémoral.
- C'est pour cela que l'aspiration de la cavité médullaire est une nécessité pour se débarrasser des résidus.

e) Antibioprophylaxie

- Le risque infectieux encouru durant une ATH est d'environ 4% mais en cas de couverture antibiotique adéquate le pourcentage diminue pour devenir 1%.
- Les micro-organismes les plus impliqués sont : Staphylocoque aureus, Staphylococcus à coagulase négative, Streptococcus et E.coli (Escherichia coli).
- « La haute autorité de santé » en 2005 a démontré que l'intervalle entre l'incision et la couverture antibiotique est considéré comme critère de qualité important dans les arthroplasties totales de la hanche. [61]
- Les antibiotiques recommandés en première intention sont les suivants :
- Oxacilline ou Cloxacilline, administrés à une dose initiale de 2 g (si la durée au bloc est supérieure à 4 heures, on peut ajouter 1 g), suivis d'une dose de 1 g trois fois par jour.
- Céfamandole ou Céfuroxime, administrés à une dose de 1,5 g, puis 750 mg quatre fois par jour.
- En cas de reprise précoce ou de réaction allergique, des alternatives sont disponibles :
- Vancomycine, administrée à une dose de 15 milligrammes par kilogramme, suivie de 10 milligrammes par kilogramme toutes les 8 heures

f) Les besoins transfusionnels et les techniques d'économie de sang :

- La perte sanguine pendant les chirurgies de la hanche présente environ 30% du volume sanguin global (entre 1000 et 1500 ml). [62] [63]
 - Beaucoup de facteurs peuvent majorer les saignements peropératoires : l'hypothermie, la technique d'anesthésie, la durée passée au bloc, le mode de ventilation, comorbidités du patient...
- Indication à la transfusion :
- La décision de transfusion est débattue, car selon les guidelines de l'AFSSAPS en 2003[64] « il n'existe pas un seuil transfusionnel chiffré commun » c'est un choix qui fait intervenir plusieurs paramètres comme la réserve cardiaque, la tolérance du patient et la CCMH ...

- Pour les sujets sans ATCDs cardiovasculaires : le seuil transfusionnel est présenté par un taux d'hémoglobine < 7g/dl, Au-delà de ce chiffre commence le transport critique de l'oxygène (TO2) lié à l'hypoxie et à l'anémie.

➤ Techniques d'économie de sang :

- Transfusion autologue programmée : groupée en TAP séquentielle et TAP par aphérèse. Cette technique est liée à plusieurs problèmes en rapport avec la collecte sanguine.
- Erythropoïétine humaine recombinée : Souvent pratiquée en préopératoire. On injecte 150 UI/Kg pendant une semaine puis le traitement est maintenu jusqu'à 5 jours en postopératoire.
- La récupération préopératoire : Elle permet le recueil et la conservation des pertes sanguines sur la zone opérée afin de les restituer dans la transfusion en se servant d'un automate mais un risque d'allo-immunisation est envisagé.
- Le traitement martial :

En peropératoire : Apport en fer par voie orale : **200mg/j**

g) Thromboprophylaxie :

Le traitement thromboprophylactique avec de l'héparine de bas poids moléculaire (HBPM) est utilisé pour diminuer le risque de thrombose veineuse profonde et d'embolie pulmonaire, car la chirurgie de l'arthroplastie totale de hanche (ATH) est classée comme une intervention présentant un risque élevé de thromboembolie.

Conformément aux recommandations de l'American College of Clinical Pharmacy (ACCP) émises en 2004 [65], il est recommandé de prolonger la durée de la prophylaxie jusqu'à 30 à 35 jours après l'intervention.

Le Rivaroxaban et le Dabigatran sont des molécules récemment autorisées sur le marché, utilisées en Europe et en France depuis 2008 dans le cadre de la thromboprophylaxie. Leur administration est purement orale et ne nécessite aucun suivi biologique. De même, elles n'interagissent avec aucun autre médicament [66]

h) Analgésie post-opératoire :

- La douleur postopératoire est généralement de nature inflammatoire [67], Elle atteint son pic maximal environ 6 heures après l'intervention, puis diminue progressivement jusqu'à disparition complète dans les 48 heures suivantes.
- Les protocoles analgésiques utilisés comprennent les éléments suivants :
- Paracétamol : Bien qu'il soit dénué d'effets secondaires importants, son efficacité reste limitée dans la chirurgie de la prothèse totale de hanche (PTH). Il est souvent utilisé en combinaison avec d'autres médicaments.
- Anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) : Ces médicaments sont contre-indiqués chez les patients ulcéreux, les personnes atteintes d'insuffisance rénale et les personnes allergiques à ces substances. La durée de prescription varie généralement de 5 jours à 3 mois. L'association avec un inhibiteur de la pompe à proton (IPP) est nécessaire pour réduire les effets secondaires.
- Analgésiques morphiniques : Ils sont administrés par voie générale, que ce soit par titration intraveineuse ou par le biais de l'analgésie contrôlée par le patient (ACP).
- Blocs nerveux et blocs médullaires : Ces approches sont très efficaces et présentent moins d'effets indésirables[68]

B. Oxygénation nasale à haut débit

1. Définition de l'OPTIFLOW :

- **L'Optiflow™ [FIG 13]** (Fisher &Paykel, Courtabœuf, France décrit dès 1968) est un dispositif d'oxygénation nasale à haut débit (ONHD) qui fournit un gaz inspiratoire chauffé et humidifié à des débits élevés (maximum 60 L/min) à l'aide d'une interface souvent de type nasale en silicone [FIG]
- Le gaz inspiratoire est un mélange d'air et d'oxygène dont la fraction inspirée en oxygène (FiO2) peut varier de 21% à 100%.
- Il génère également en fonction du débit une Pression Expiratoire Positive (PEP) allant de 0,5 à 5 cmH2O.
- Le système Optiflow se compose de : [FIG 13]

- ✓ **Un générateur de débit oxygène- air** : qui permet de délivrer un débit réglable entre 10 jusqu'à 70 L/min avec une FiO₂ contrôlée et maîtrisée.
- ✓ **Un humificateur installé sur le circuit** : qui permet d'humidifier et réchauffer le gaz inspiratoire d'une manière proche aux conditions physiologiques.
- ✓ **Interfaces [FIG 14]** : D'habitude les interfaces type canules nasales sont les plus utilisées dans le système Optiflow, elles sont disponibles en 3 tailles. Elles permettent d'éviter la condensation d'eau permettant de délivrer de l'oxygène à des concentrations moyennes à hautes ; Toutefois, les autres systèmes d'OHD peuvent disposer d'autre type d'interface : « de trachéotomie » réservée pour les patients trachéotomisés.
- ✓ **Une plaque chauffante**
- ✓ **Un réservoir d'eau**
- ✓ **Un Tuyau respiratoire réchauffé**

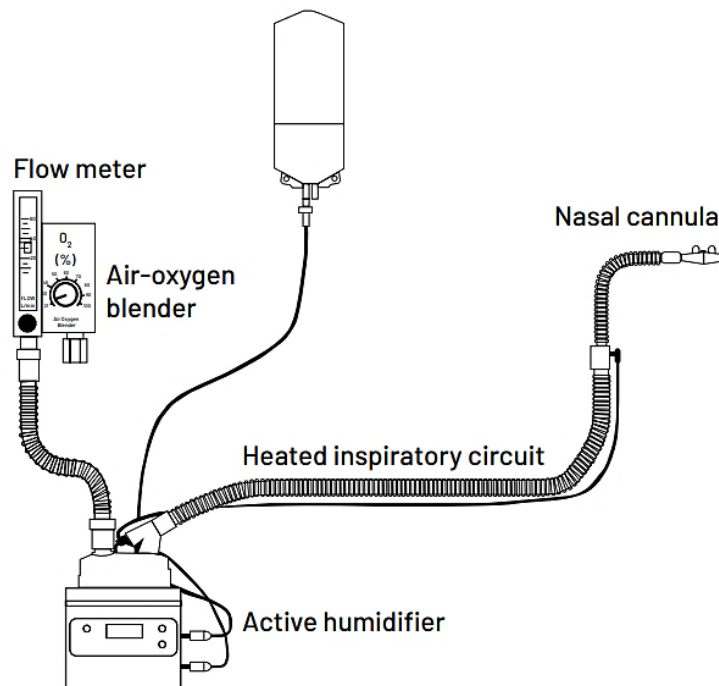


Figure 12 : Dispositif du système d'OHDN type Optiflow[69]

- Air oxygen blender : Mélangeur Air/O₂
- Active humidifier : humidificateur réchauffant
- Nasal Cannula : canules nasales (3 tailles disponibles)
- Heated inspiratory circuit : branche inspiratoire réchauffé
- Flow meter : débitmètre

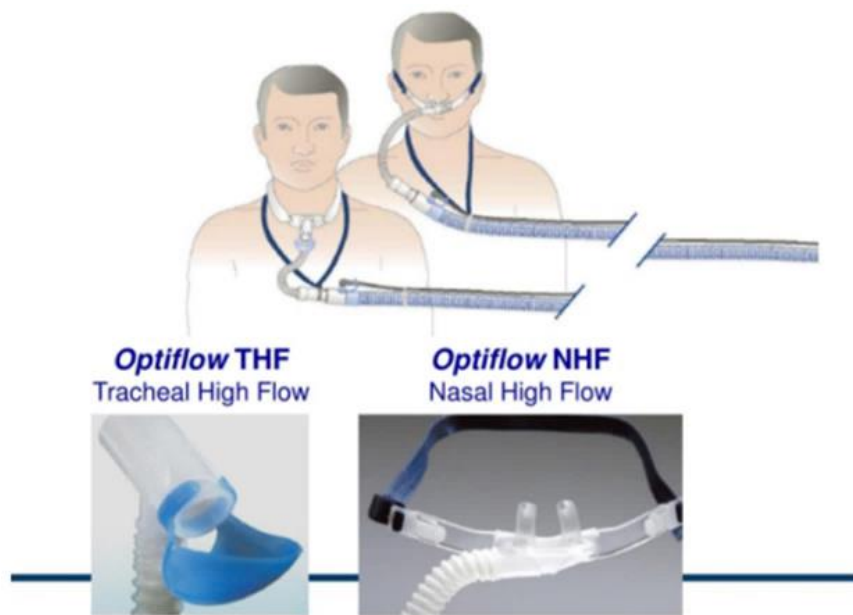


Figure 13 : Interfaces d'Optiflow [70]

2. Effets physiologiques

1. L'humidification et le réchauffement de l'air inspiré :

- Grâce au système humidificateur chauffant, l'Optiflow permet de fournir une humidité active et optimale à 100% proche de celle trouvée dans le poumon sain.
- L'inhalation d'un gaz sec et froid provoque l'évaporation des mucosités trachéales et des sécrétions péri-ciliaires. Ceci cause un assèchement souvent tenu responsable de l'altération du fonctionnement de la muqueuse mucociliaire. Ce processus peut favoriser la formation des atélectasies. [71] [72]
- De plus, un travail fait en 1996, avait montré l'implication de l'inspiration du gaz sec et froid dans l'augmentation des résistances des voies aériennes. [73]

2. Washout de l'espace mort respiratoire:

L'OHDN vise à diminuer l'espace mort par un mécanisme d'insufflation (similaire à l'insufflation trachéale pendant la ventilation mécanique invasive : TGI en anglais) entraînant ainsi une augmentation du rapport de la ventilation alvéolaire sur la ventilation minute pour optimiser les échanges alvéolaires. [74] [75]

Selon les résultats d'un travail mené sur l'ONHD réglée à 30 L/min : le débarras du CO₂ confiné à l'espace mort du nasopharynx pendant le début de l'expiration permet d'empêcher le phénomène de « rebreathing »[76] : qui indique la ré-inspiration physiologique du CO₂. [75] et permet de le substituer par de l'air frais.

Dewan et al. [77] ont aussi montré dans leur étude chez des patients BPCO que l'OHD a permis de diminuer la dyspnée par le même mécanisme mentionné ci-dessus

Chatila et al. dans son travail mené en 2004 [78] a conclu que L'OHD permet de maintenir une oxygénation optimale et réduire la dyspnée.

3. Maitrise et réglage de FiO₂ :

- Pratiquement, l'apport d'O₂ à bas débit fournit une FiO₂ instable et moins basse par rapport aux prédictions [79] [80] Alors que L'OHD permet de fournir une FiO₂ située entre 21 et 100% proche à celle prédite [75]
- Pour un débit réglé à moins de 6 L/min, la FiO₂ varie entre 0,26 et 0,54 (lors d'une respiration calme) et entre 0,24 – 0,55 (lors d'une respiration accélérée).
- Pour un débit de l'ordre de 5-15 L/min, la FiO₂ est encore plus élevée[81]

4. Amélioration de la synchronisation thoracique abdominale [82]:

- Une étude faite en 2011 a montré les résultats favorables de l'OHD sur des patients en insuffisance respiratoire aiguë, les données ont montré une amélioration au niveau de plusieurs paramètres (FR, FC, Dyspnée, SpO₂, et la synchronie thoraco-abdominale) [FIG 15]

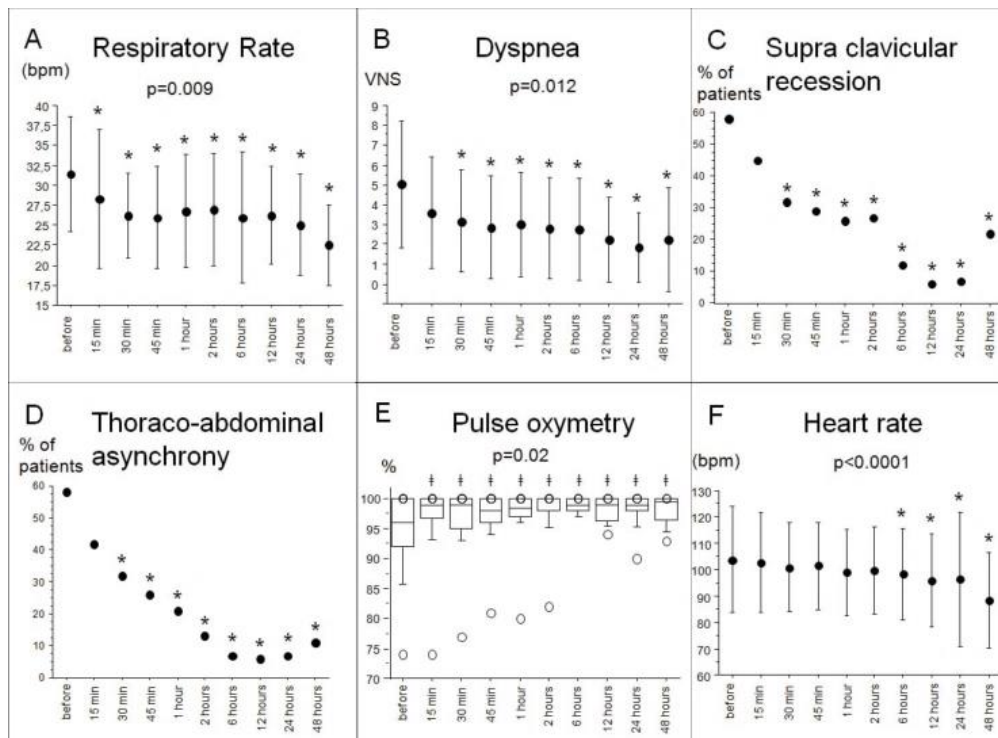


Figure 14 : Schémas cliniques montrant l'amélioration des valeurs moyennes observées [82]

5. Une diminution des résistances inspiratoires :

- L'OHDN permet de diminuer cette résistance d'une part en procurant un haut débit de gaz qui permet d'atteindre ou surpasser le débit expiratoire de pointe (DEP) du patient et d'autre part l'utilisation d'interfaces nasales activent les muscles du nez en exerçant ce qu'on appelle le "Splinting" des narines [83] [73] ainsi en évitant la bronchoconstriction causée par l'air froid. [73] [84]

6. Effet pression expiratoire positive (PEP) à 1 à 5cmH2O :

- Deux travaux ont été consacrés pour mesurer les valeurs de la PEP en se servant d'OHD chez deux cas dissemblables : la première catégorie était des sujets purement sains et la deuxième un groupe de patients sujets à une chirurgie cardiaque. La PEP était nettement conditionné par les fuites buccales à l'opposé de la FiO2. Mais encore les valeurs de la PEP étaient liées au débit. Chez les sujets sains, l'équipe changeait le débit : pour 20 L/min, la PEP était à 2,9 cmH2O et pour 60L/min, la PEP devenait 7,4 cmH2O.

[2] Alors que dans les données de l'étude deuxième groupe, le débit était fixé sur un seul chiffre (35 L/min) par conséquence la valeur du PEP n'était pas assez élevée. [85] [82]

- Un autre travail mené en 2020 sur l'impact des dispositifs d'OHD en néonatale a permis d'exposer la corrélation entre le débit et la PEP : Lorsque le débit augmente, la pression expiratoire positive augmente aussi. En d'autres termes, le bénéfice de la PEEP est vu dans une bonne oxygénation. [86] [87]

7. Une bonne tolérance par les patients :

- Le processus de réchauffement-humidification permet d'éviter les effets négatifs causés par l'inspiration de l'air froid et sec : le dessèchement de la muqueuse bronchique, l'inflammation et la bronchoconstriction en cas d'asthme.
- Une étude faite en 2013 a montré que l'Optiflow avait surpassé les deux autres techniques d'oxygénations évaluées (le masque à haute concentration et valve de Boussignac) en termes de tolérance et confort. [88]
- Une autre étude faite en 2014 [89] visant à évaluer l'appareil Optiflow sur des patients avec insuffisance respiratoire aigu hypoxémique en comparaison avec le masque Venturi et la ventilation non invasive (VNI) ; Les résultats étaient en faveur de l'efficacité de l'Optiflow en termes d'équilibre entre l'oxygénation et le confort par rapport aux autres méthodes. [90]

8. Amélioration de la clairance mucociliaire :

- Le conditionnement de l'oxygène devient une nécessité quand le débit dépasse 4 L/min, l'oxygène doit obligatoirement être conditionné [91] [92]
- Les patients sous oxygénation conventionnelle reçoivent souvent un gaz faiblement conditionné puisque l'humidification optimale ne peut pas atteindre la muqueuse du nasopharynx. [93]
- Grâce à l'OHD, le gaz est chauffé et humidifié, ce qui réduit l'assèchement des muqueuses et optimise la tolérance et le confort des patients en détresse [94] par conséquence l'équilibre de la clairance mucociliaire est assurée.
- Quand l'air est sec, froid et mal conditionné le transport du système mucociliaire commence à se détériorer et se modifier. [72]

9. Amélioration de l'oxygénation trachéale :

- Une étude endotrachéale réalisée en 2013 a permis de collecter les valeurs de FiO₂ et de la pression dans les voies aériennes en utilisant l' Optiflow, le masque à haute concentration et le CPAP (Continuous Positive Airway Pressure) de Boussignac [95] tout en appliquant des débits élevés allant de 15 jusqu'à 45 L/min [88] ; Les données recueillies montraient l'élévation significative de la FiO₂ (90%) générée par chacun des deux dispositifs : Optiflow et Masque à oxygène avec réservoir en comparaison avec le dispositif Boussignac (80%).

3. Reglage de l'OHD : type OPTIFLOW : [96] :

A) Matériel requis :

- Colonne Optiflow.
- Branche inspiratoire réchauffée
- Tubulure inspiratoire
- Circuit de réchauffement humidification (MR 850 réservé à l'Optiflow), la cuve et le filtre
- Des interfaces selon la situation et la taille du patient (Lunettes nasales ou canule pour trachéotomie) : les lunettes nasales en trois tailles (S, M et L) doivent être remplacées au bout de 7 jours et il faut toujours vérifier la perméabilité des embouts des canules et les laver en cas d'obstruction par les sécrétions.
- Une poche d'eau
- Mélangeur air/Oxygène avec analyseur d'O₂ (Pour régler FiO₂)
- Autres : solution hydrologique, gants...

B) Montage : [FIG 16]

Le montage doit être fait 15 minutes avant l'utilisation[97]

- La chambre d'humidification est alignée à l'horizontale jusqu'à ce qu'un clic soit entendu désignant sa bonne fixation
- La base de la poche d'eau est ensuite raccordée avec un embout connecté au tuyau d'alimentation situé sur la chambre permettant un remplissage automatique selon les besoins souhaités.

- Puis, l'installation du système chauffant est entamée : en insérant le raccord du circuit du fils chauffant en dessus de l'appareil.
- La tubulure du débitmètre est insérée avec son connecteur correspondant situé sur l'appareil.
- Les interfaces sont raccordées à l'extrémité du circuit.

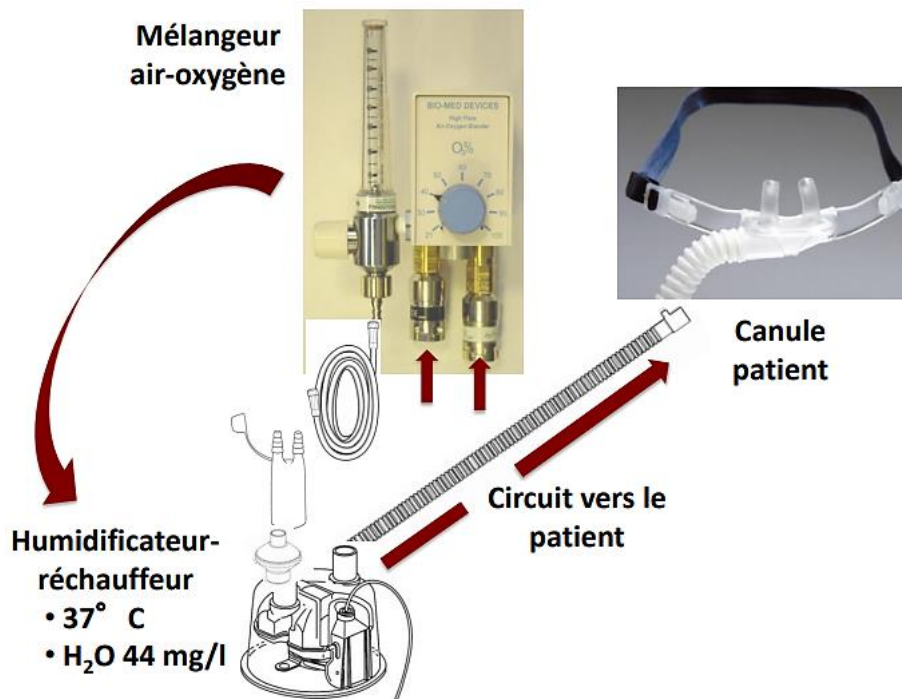


Figure 15 : Etapes du montage de l'Optiflow [98]

C) Les bases de la mise en place du dispositif : .

- Insertion des interfaces adéquates
- Le débit : Selon le contexte et l'indication, en pratique soit il est réglé d'emblée à 60L/min, soit en se servant du mélangeur air/O₂, tout en s'assurant du confort du patient, on administre le débit à 10 L/min puis on augmente progressivement en ajoutant 5L/min chaque 15 secondes jusqu'à l'obtention de 60 L/min. En cas d'intolérance on ajuste le débit par pallier.

Quand on Switch au mode pédiatrique, la valeur maximale du débit est limitée à 25L/min et le débit appliqué est de l'ordre de 1 à 2L/kg/min chez l'enfant. [97]

- La FiO₂ : est réglée en se servant de la SaO₂ et la SpO₂ cible. Souvent mise à 100% dans les situations d'IRA.
- Température : selon le mode, il y a le mode non invasif qui correspond à une température de 34°C, et le mode invasif réservé surtout au patient trachéotomisé qui correspond à une température de 37°C.

D) Surveillance du patient :

- Les Signes vitaux, la fréquence respiratoire, Saturation en oxygène
- La recherche d'une cyanose, l'état de la muqueuse nasale et buccale
- Balancement du thorax, auscultation thoracique.
- La recherche des signes de détresse respiratoire, signes d'hypercapnie, signes de lutte.
- Evaluer le confort du patient

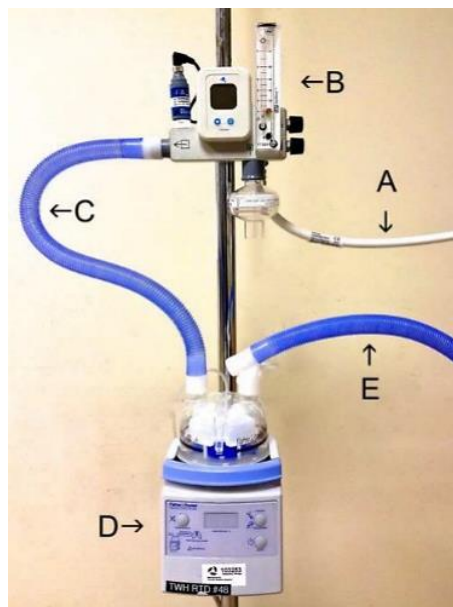


Figure 16 : Montage du Système Optiflow[99]

- A : Le tube à haute pression qui apporte de l'O₂, souvent lié à une source murale.
- B : Le mélange air ambiant/ l'O₂ rentre dans le Blender permettant de fournir le débit souhaité.
- C : Ce circuit achemine le mélange d'O₂ vers la chambre d'humidification.

- D : Le mélange d'O₂ est humidifié et réchauffé grâce à la plaque chauffante.
- E : Le gaz humidifié et réchauffé est exporté vers les interfaces nasales. [99]

4. Indications de l'OHDN :

a) Indications en réanimation :

i. OHDN et IRA hypoxémique :

- C'est la principale indication de l'Optiflow, à cause de son pouvoir à appliquer une FiO₂ plus augmentée en ajoutant un effet PEEP tout en optimisant le confort du patient ; Diverses études ont été réalisées dans ce cadre
- La première étude a été menée par Roca et al. en 2010 sur 20 patients hospitalisés en réanimation pour IRAH [100]. Le travail a comparé le dispositif OHD au masque Venturi durant 30 min de respiration spontanée pendant 4 jours. Les résultats ont montré que l'OHD a surpassé le masque Venturi en termes d'optimisation d'oxygénation, d'amélioration des symptômes de la fréquence respiratoire. De plus, les lunettes nasales étaient plus tolérées [100]
- En 2011, une étude française a permis d'évaluer l'impact de l'OHD en réanimation chez une vingtaine de patients en IRAH [101]. Les critères d'inclusion étaient réservés aux sujets toujours en détresse respiratoire même en se servant du Masque à haute concentration. Le travail portait sur la comparaison des données recueillies avant l'utilisation d'OHDN, après une heure et après 24 heures [82] Tout comme dans la première étude, les résultats ont montré une meilleure tolérance durant toute la période de l'administration de l'OHD [101]
- Une autre étude menée par Parke et al en 2011, chez une soixantaine en USI souffrant d'IRAH d'intensité légère à modérée visant à juger les performances de l'OHD face au masque haute concentration [102]. Le travail a conclu que l'OHD est corrélée à moins d'accidents respiratoires (désaturation) ainsi à moins de recours à la VNI en comparaison avec le MHC [102]
- Un autre travail a été mené en 2015 sur des sujets en IRAH pour comparer le couple OHD-VNI au couple O₂ standard-VNI en termes de durée dépensée sous VNI et en [103] Le travail n'a conclu aucune différence entre l'OHD et O₂ standard sur la période passée

pendant ou en dehors de la VNI ; Néanmoins, L'utilisation d'OHD a apporté plus de confort et soulagement aux patients.

ii. OHDN et insuffisance respiratoire hypercapnique :

- Le VNI a toujours été l'assistance respiratoire utilisée en première intention pour l'insuffisance respiratoire hypercapnique [77] [104] particulièrement en cas d'acidose respiratoire [105] Même si le masque n'est pas toujours toléré par les patients. [106] [107] .
- En cas de BPCO, l'ONHD n'est pas un support respiratoire actif comme la VNI mais en se servant de ses canules nasales, elle peut offrir assez de confort aux patients [108] ce qui rend son utilisation un rationnel prometteur dans cette indication.
- Une étude a été menée par *Nilius et al* [109] en 2013 pour évaluer l'impact de l'OHD chez des sujets BPCO qui présentaient une IRC hypercapnique. Les résultats de cette étude étaient en faveur d'une diminution de la fréquence respiratoire chez certains et une réduction de la PaCO₂ chez d'autres. Mais ce qui est commun c'est l'amélioration de l'oxygénation. [78]
- Une autre étude menée en 2014 par *Millar et al* [108] chez une patiente âgée de 57 ans, suivie pour BPCO et qui présente une IRA hypercapnique, La patiente a été mise sous OHDN type AIRVO 2. Sa dyspnée s'est rapidement améliorée et la dernière gazométrie sanguine effectuée (Après 6h) a montré une normalisation du PH et l'amélioration des autres paramètres [Tableau 6]

Tableau 5 : Amélioration des paramètres de la gazométrie artérielle selon l'étude de Millar et al [108]

	Arrival	30 minutes	60 minutes	6 hours
pH	7.31	7.33	7.35	7.36
P_aCO₂ (kPa)	9.2	8.3	7.7	7.3
P_aO₂ (kPa)	7.7	7.9	8.0	9.1
Base excess (mmol/l)	5.6	4.6	4.6	4.3
SO₂ (%)	87.6	90.2	90.8	92.7

- Une étude récente faite en 2022 [110] sur la comparaison entre l'OHD et la VNI chez des patients BPCO en une insuffisance respiratoire hypercapnique modérée n'a montré aucune relation entre l'OHDN et le taux d'échec du traitement. Autrement, les patients sous OHD

n'ont pas présenté des lésions dermiques et donc n'ont pas eu recours aux soins locaux contrairement à la VNI.

b) Indications en anesthésie

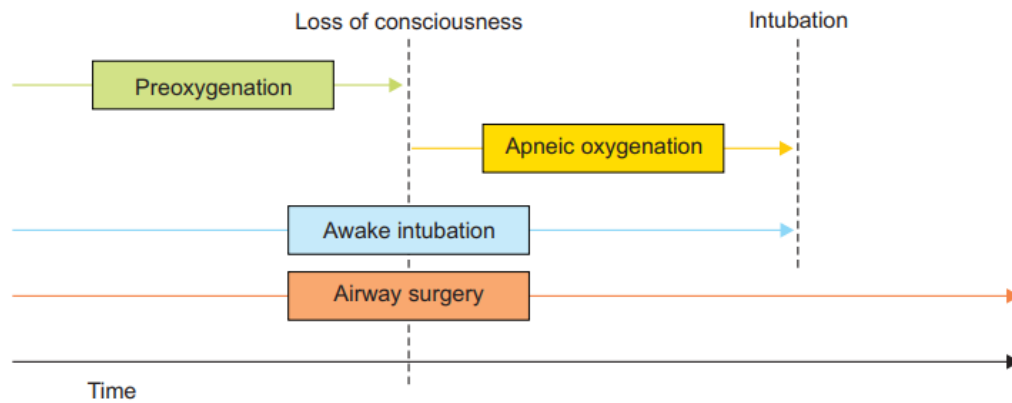


Figure 17 : L'utilisation de l'OHD au bloc opératoire [111]

i. OHDN en préoxygénation

- Lors de l'intubation oro-trachéale : [FIG 40]
 - L'intubation oro-trachéale est une technique périlleuse. [112] [113] durant laquelle beaucoup de risques sont encourus. Afin de les prévenir, la VNI a toujours été la thérapie de première intention pour optimiser l'oxygénation [114]. Mais dans certaines situations l'utilisation du masque est peu compatible alors que les canules nasales de l'OHD peuvent résoudre ce souci.
 - Un travail clinique, mené par *Miguel-Montanes et al* [115], destiné à comparer l'impact de l'utilisation du masque à oxygène avec sac réservoir à l'OHDN durant la préoxygénation et l'intubation des sujets en USI ; Les résultats ont montré que l'OHDN a permis d'optimiser la préoxygénation et réduire significativement le risque d'hypoxémie sévère en comparaison avec le masque à O₂ avec réservoir

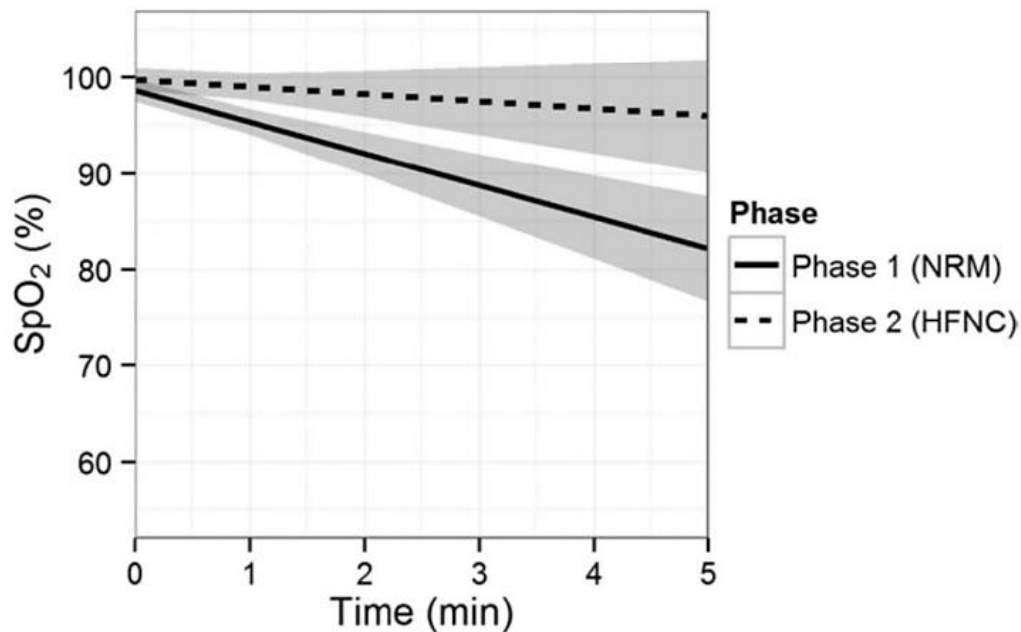


Figure 18 : Le développement de la SpO₂ durant les 5 premières minutes selon l'étude [115]

- Selon l'étude THRIVE [116], l'Optiflow est utile pour la préoxygénation et permet de prolonger le temps d'apnée chez les sujets ayant des voies respiratoires difficiles à gérer.[117]
- Lors de l'ISR (Induction à séquence rapide) :
 - Une étude multicentrique faite en 2021, a permis de comparer l'OHDN au masque facial pendant la période de préoxygénation durant l'induction à séquence rapide ; Ce travail a apporté beaucoup de données qui ont été noté toute les heures durant 24 heures. Les critères d'inclusions étaient : tout patient ayant subi une chirurgie d'urgence avec induction à séquence rapide dans des centres en Suisse et Suède (350 patients) ; Le choix entre les deux méthodes était aléatoire. Le taux des épisodes de désaturations (<93%) était presque similaire entre les deux groupes (2,9% pour l'OHDN et 3,4% pour le groupe utilisant le masque facial); La saturation a été évaluée dès le début de la préoxygénation jusqu'à 60 secondes après l'intubation[118] Cette étude a montré l'importance de l'OHDN comme support ventilatoire impliquée dans la préoxygénation

- Chez les volontaires sains :

- Une étude menée chez des 10 sujets sains, la préoxygénation a été accomplie en se servant de l'OHD à bouche fermée par rapport au masque facial. Les résultats ont montré la bonne tolérance et l'efficacité d'oxygénation en mesurant la FiO_2 [119]

- Chez les femmes enceintes

- La réalisation d'une préoxygénation adéquate ($EtO_2 > 90\%$) est une étape très importante chez les femmes enceintes.
- Selon une étude faite en 2019 [120] pour évaluer le taux des femmes se procurant d'une $EtO_2 > 90\%$ en se servant d'OHD à un débit de 30 L/min pendant 3 min puis 50 L/min. les résultats reçus : uniquement 60 % des femmes ont achevé une $PetO_2 > 90\%$ ($PetO_2$: pression en oxygène en fin d'expiration (mmHg)) après trois minutes de préoxygénation par l'OHDN. Les résultats secondaires étaient que 84% des femmes enceintes ont achevé une $EtO_2 > 80\%$. [120]

- ii. **OHD en oxygénation apnéique :**

- Habituellement, lorsque l'induction et le blocage neuromusculaire sont effectués. L'oxygénation est administrée à l'aide d'un masque facial avec une pression positive discontinue. Néanmoins, pendant les démarches d'IOT le masque doit être enlevé ce qui signifie que l'oxygénation s'interrompt durant cet intervalle.
- Parfois, c'est fréquent d'affronter des difficultés qui peuvent allonger la durée d'intubation. Par conséquent, le risque d'hypoxémie commence à s'accroître rapidement. C'est là où l'oxygénation apnéique fait son entrée en se servant des insufflateurs d'O₂ ou des voies respiratoires nasopharyngées.
- L'Optiflow est capable de fournir de l'oxygène durant cette phase aussi [121] par le biais des interfaces nasales qui peuvent ajouter un grand plus car elles n'ont pas besoin d'être enlevé durant l'intubation [FIG 20]. Donc, la marge de désaturation causée par l'allongement du temps d'intubation devient rétrécie. Ce qui prévient l'abandon précoce des tentatives d'IOT par les cliniciens par peur d'hypoxémie[122]

- Par ailleurs, l'emplacement des canules au niveau du nez donne une liberté d'accès à la bouche en cas de besoin d'autre dispositif de ventilation surtout en cas d'instauration prolongée de l'OHD au-delà 20 minutes.
- Une étude récente conçue sur des animaux, a pu démontrer que l'utilisation de l'Optiflow (10 L/min) en se servant d'une sonde pharyngée à la place des canules nasales permettait de prévenir les épisodes de désaturations sévères et les retarder pendant la durée d'apnée. [123]



Figure 19 : Utilisation de l'Optiflow en péri-intubation pendant l'oxygénation apnéique[124]

iii. OHDN en per-intubation vigile (Chez les sujets éveillés) :

- L'utilisation de l'OHD durant l'intubation des patients éveillés permet de fournir une oxygénation optimale tout en profitant d'une CPAP. Les voies respiratoires étant nettement libres pour recevoir la sonde d'intubation peuvent bénéficier d'une CPAP même si la bouche reste ouverte.

- En cas de nécessité d'intubation nasale, La procédure est possible d'être effectuée à côté des canules nasales sans souci, néanmoins les canules doivent être enlevées à l'étape d'emplacement du tube orotrachéale.

iv. OHDN en post-extubation :

- Après extubation, les patients ont besoin d'assistance respiratoire afin d'entretenir une bonne oxygénation et L'OHD peut gérer ce besoin. [2] [85]
- Le dispositif Optiflow permet une administration d'oxygène avec CPAP tolérée tout en gardant la bouche libre et dépourvue de tout équipement, pour permettre au patient de communiquer ou d'y associer en cas de nécessité un dispositif de ventilation supplémentaire.
- L'extubation peut parfois échouer due à plusieurs facteurs : l'inflammation ou œdème, encombrement au niveau des bronches, atelectasie, dysfonction de l'appareil cardiaque et l'hypoxémie. L'OHD peut contribuer à réduire ces complications.
- Plusieurs d'études se sont intéressées à l'impact de l'OHD dans la phase de la post-extubation. Un travail mené par Maggiore et al. [125] sur 105 sujets souffrant d'hypoxémie qui ont déjà été ventilé dans les 24 heures précédentes ; Le rapport PaO₂ sur FiO₂ a été mesuré juste avant d'extuber montrant une valeur inférieure à 300. Une oxygénation post-extubation a été effectuée par deux techniques : OHD et le masque Venturi. Les résultats de ce travail ont exposé l'impact de l'OHD dans l'oxygénation post-extubation dans la mesure où le rapport PaO₂/FiO₂ est passé de 247 à 287 ; Et 48 heures après la post-extubation, la fréquence respiratoire et la PaCO₂ ont commencé à diminuer. De même, la nécessité de réintubation ou le recours à un autre moyen respiratoire était minime chez les patients sous OHD. En termes de confort et tolérance, OHD a surpassé de loin le masque Venturi ; Par ailleurs, plusieurs sujets mis sous masque Venturi ont rapporté des irritations à cause de l'assèchement des muqueuses.
- Une autre étude menée par Hernandez et al en 2016 [126] portant sur 527 sujets à faible risque de réintubation [Tableau 8] qui ont été mis sous OHDN et oxygénothérapie conventionnelle. Les résultats montraient que le taux des sujets réintubés après 72h chez

les sujets sous OHD était moindre ; Par ailleurs, le pourcentage d'échec d'extubation était plus élevé chez les sujets mis sous oxygénothérapie conventionnelle. [FIG 21]

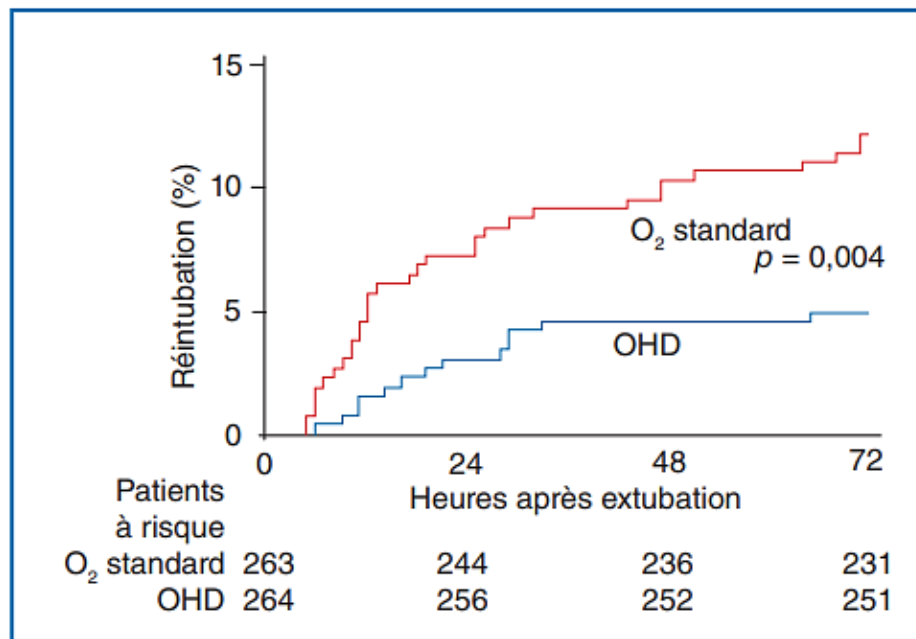


Figure 20 : L'étude de Hernandez et al [126] sur des sujets sans risque d'échec d'extubation, montrant la probabilité de réintubation en utilisant l'OHD et l'O₂ standard.

- Les mêmes équipes se sont intéressées à comparer la post-extubation à l'aide de VNI par rapport à l'OHDN chez 604 sujets à grand risque de réintubation [127]; les résultats étaient proches entre les deux groupes mais une augmentation des épisodes de détresse respiratoire en post-extubation chez les patients mis sous VNI a été noté. Ce travail conclue l'importance de l'OHD comme support ventilatoire en post-extubation fournissant une oxygénation continue et stable.

v. OHDN en per procédure chez les patients non intubés :

L'OHD peut contribuer dans certaines procédures qui nécessitent la mise sous AG par exemple : Les interventions en ORL, les fibroscopies oeso-gastro-duodénale et l'électroconvulsivothérapie.

▪ **Les interventions ORL :**

- Dans les interventions oro-pharyngées, un travail observationnel [116] a été mené sur 25 sujets à risque d'intubation difficile (dont 12 sont obèses), prévus pour une chirurgie ORL sous AG. L'objectif de l'étude était d'évaluer la durée d'apnée en utilisant la méthode THRIVE (Transnasal Humidified Rapid Insufflation Ventilatory Exchange) à partir de la phase de la préoxygénation jusqu'à ce que les voies aériennes soient sécurisées ; L'intervalle de l'apnée variait entre 5 minutes et 65 minutes avec une valeur moyenne de 14 minutes. Aucun sujet n'a développé d'épisode de désaturation. L'enregistrement du CO₂ transcutané durant la phase apnéique ont été effectuées chez 3 sujets [128] 15 minutes après l'apnée, l'équipe a entamé l'IOT ou la ventilation par oscillations à haute fréquence (HFO). La moyenne du taux de CO₂ était élevé (1,7 mmHg/min) et aucun épisode de désaturation n'a été noté.

▪ **Les procédures de fibroscopie digestive/colonoscopie**

- Une étude [129] a évalué l'effet de l'OHD durant des fibroscopies gastriques en ambulatoire avec sédation en administrant du Propofol ; 1994 Sujets ont été divisés en deux équipes : le premier groupe a été mis sous OHD (30-60 L/min) et le deuxième sous lunettes nasales à oxygène. L'OHDN a permis de diminuer remarquablement le risque d'hypoxémie. Néanmoins, des cas ont rapportés des rhinalgies qui ont finis par disparaître.
- Un autre travail s'est intéressé aux colonoscopies chez des sujets obèses mis sous sédation au Propofol, [130] Un groupe a reçu de l'OHD avec un débit à 60 L/min et une FiO₂ entre 36-40% et l'autre groupe de contrôle a été mis sous lunettes nasales à oxygène à un débit de 4 L/min. Les résultats n'ont pas montré de différence en termes de pourcentage de désaturation (39,3 % : OHD et 45,2% : sous lunettes nasales)

▪ **L'électroconvulsivothérapie :**

- La gestion de l'oxygénation par lunettes, masque ou interfaces nasales à faible débit ne range plus le risque encourue durant l'induction des convulsions. L'OHD peut apporter un plus dans la gestion des procédures d'électroconvulsivothérapie sous AG.
- Un travail s'est intéressé à ce sujet, [131] en étudiant des dizaines de patients suivis pour syndrome dépressif réfractaire au traitement médicamenteux, ayant reçu environ vingt

sessions d'électroconvulsivothérapie en association avec THRIVE. Aucun épisode de désaturation n'a été noté.

▪ **Bronchoscopie et lavage broncho-alvéolaire (LBA) :**

- La bronchoscopie permet d'échantillonner l'espace alvéolaire de même que le LBA (lavage broncho-alvéolaire). Cependant, dans certaines situations à risque, cette procédure peut exacerber l'hypoxémie. [132] La ventilation spontanée a toujours été le moyen d'oxygénation de première intention durant les bronchoscopies [133] [134] Néanmoins, elle possède beaucoup d'inconvénients, Ainsi, l'OHD a apporté beaucoup de bénéfices dans les pathologies hypoxémiques. Ceci rend son utilisation dans la bronchoscopie prometteuse. [132]
- Pour évaluer cet impact, un premier travail a été effectué en 2012 [135] visant à comparer l'OHD au masque Venturi. L'OHD a été utilisé à des débits élevés entre 40 et 60 L/min alors que le débit du masque Venturi a été fixé à 40 L/min. Les résultats ont montré une amélioration des paramètres respiratoires du groupe OHDN (PaO₂, SpO₂, FiO₂) plus que celles de l'autre groupe mis sous masque Venturi. [135]
- Une autre étude faite par Simon et al. [136] a évalué l'impact de l'OHD face au VNI pendant les procédures de bronchoscopie chez 40 sujets hypoxémiques. Le résultat du travail a conclu des avantages de la VNI en termes d'optimisation de l'oxygénation, sans distinction par rapport au recours à la VNI entre les deux groupes.
- Combe et al. [137] dans leur étude observationnelle chez des sujets hypoxémiques sévères en réanimation ont évalué l'utilisation d'OHDN durant la bronchoscopie ; Les résultats montraient que l'OHDN a permis de bien tolérer la procédure mais le risque d'hypoxémie et de recours à l'intubation était toujours semblable aux autres travaux mentionnés précédemment.

vi. **L'OHDN en postopératoire curatif :**

- Les insuffisants respiratoires nécessitent une oxygénation optimale soit par intubation ou ventilation invasive afin de réduire la morbidité et mortalité. [138]
- Pourtant , l'intubation orotrachéale est une méthode très périlleuse [138], [139] qui peut engendrer plusieurs complications. [140] [141]. Sans pour autant oublier les

complications liées aussi à la VM (lésions, infections, pneumonie, barotraumatisme...) [142] [143]

- Plus récemment, L'OHD est devenue une alternative à l'intubation et la ventilation mécanique en postopératoire mais son efficacité et innocuité reste douteuse à ce jour.
- L'étude FLORALI [144] n'a pas pu déterminer une distinction entre l'OHD, la VNI et l'oxygénothérapie standard en termes de pourcentage de réintubation. Cependant, les sujets mis sous OHD ont surpassé les autres en termes de mortalité réduite et durée sous la ventilation mécanique.
- Le travail HIGH, effectué pour 776 patients immunodéprimés n'a montré aucune différence entre l'OHD et l'oxygénation conventionnelle à 28 jours du postopératoire en termes de mortalité [145]
- Enfin, l'étude de Stéphan et al, effectuée chez un grand nombre de patients atteints de SDRA après chirurgie cardiaque, les résultats ont distingué l'importance de l'OHD dans la prévention de la réintubation à 72 heures et dans la prévention du recours à d'autre technique respiratoire. [146]
- Les dernières guidelines en Europe [147] recommande l'utilisation de l'OHD durant la période postopératoire des chirurgies cardiaques mais pour les chirurgies non cardiaques, son impact reste douteux. [148]

c) Indications aux urgences :

- La plupart des patients qui consultent aux urgences sont dyspnéiques et hypoxémiques et l'oxygénation conventionnelle n'apporte pas un énorme avantage en termes de soulagement des symptômes.
- Une étude menée en 2012 [149] a permis d'évaluer l'impact clinique de l'OHD chez des sujets en détresse respiratoire aigu hypoxémique aux urgences après avoir utilisé le Masque à haute concentration. Afin d'évaluer l'efficacité de l'OHDN, l'équipe a eu recours au score de dyspnée en association à l'observation des paramètres gazométriques et signes cliniques. Le haut débit utilisé a permis de corriger rapidement le score de dyspnée et les paramètres biologiques et cliniques.

d) Indications en soins palliatifs :

- Les dispositifs d'OHD sont commercialisés actuellement afin d'assurer leur instauration à domicile en dehors des situations aiguës surtout chez les patients atteints d'insuffisance respiratoire chronique pour faciliter leur confort. [150]
- Récemment, un travail s'est intéressé à ce contexte mais ses résultats n'ont pas permis d'avoir des conclusions formelles. [151] L'étude avait pour but d'évaluer l'ONHD à domicile et en réhabilitation chez 71 sujets : les cancéreux, les patients souffrants de maladie pulmonaire interstitielle et pour les sujets ayant des pathologies chroniques (BPCO, trachéotomie). Les résultats n'ont montré aucun changement au niveau de la capnie.[151]
- Pandya et al [152] ont évalué 15 sujets souffrant d'exacerbation de BPCO sévère mais sans insuffisance respiratoire hypercapnique. Les résultats montraient une bonne évolution de la dyspnée sous OHD pour une durée de 7 heures et les patients toléraient bien les dispositifs. Pour une période d'une année, l'équipe a rapporté une réduction du nombre d'exacerbation de BPCO et une optimisation de la qualité du sommeil. [153]
- Given J et al [154] se sont intéressés aussi à l'utilisation de l'OHD à domicile chez des sujets de sexe féminin souffrant de BPCO et d'asthme, l'OHDN leur a rapporté un bon confort.
- Une étude récente faite en 2022, a permis de déduire l'efficacité de l'OHD à visée palliative à domicile chez les patients BPCO. [155]

Tableau 6 : Avantages et inconvénients de l'utilisation de l'OHD en soins palliatifs[150]

Avantages de l'ONHD	Risques de l'ONHD
• Dispositif simple qui implique une prise d'O2 mural. • Peut résoudre le problème du manque des lits de soins critiques • Permet l'amélioration de la dyspnée • Bonne tolérance au long cours • Maintient la bouche libre • Assure la liberté d'accès à la bouche	• La surveillance des patients avec hypoxémie sévère est difficile • Risque de retard d'instauration de l'analgo-sédation de confort • Possibilité d'anoxie en cas de retrait inapproprié du dispositif • Potentialité de prolongation de l'agonie des patients mourants.

e) Indications en pédiatrie :

i. L'utilisation en néonatale :

- Phase précoce du SDR néonatale : *Wilkinson et al* ont effectué un travail comparant l'OHD à la ventilation en pression positive continue à un débit constant chez 67 prématurés présentant un SDR. Le pourcentage d'intubation trachéale était similaire dans les deux équipes. [156]
- En relais à la VI : Cette indication est débattue [1] [157] [158] ; Deux études recommandent l'application de l'OHD en relais à la ventilation invasive à la place de la PPC. [1] [158]; Cependant *Campbell et al.* [157] dans son travail, le taux de réintubation était plus élevé chez le groupe mis sous OHD pendant la première semaine d'observation. [159] [157] ; Sans oublier de mentionner que le débit utilisé était plus bas que les autres études. (1,8 L/min) et ce débit ne permet ni de prévenir le collapsus respiratoire ni de produire une PEP (Pression expiratoire positive) suffisante et efficace. [159]
- Prévention des apnées du prématuré : Une étude de *Sreenan et al* a permis d'évaluer l'impact de l'OHD dans l'apnée du prématuré [160]; La pression œsophagienne mesurée était similaire à celle générée par la PPC. Les deux techniques ont été effectuées pendant six heures. Les deux méthodes ont apporté un effet bénéfique similaire.
- Prévention du traumatisme du nez : La PPC présente le support ventilatoire le plus fréquemment utilisé chez les nouveaux prématurés. [161] Néanmoins, en cas d'application prolongée, le risque de traumatisme nasale est envisagé (40% des nouveau-nées et parfois jusqu'à 90% chez les immatures) [162] [163] L'OHDN est connue pour son effet bénéfique sur la muqueuse du nez mais aucun travail n'a été effectué sur ce thème en particulier. Relativement, *Campbell et al* [157], n'a observé aucune atteinte nasale pendant une semaine d'administration d'OHD. Par ailleurs, *Woodhead et al* a montré l'efficacité du gaz chauffé et humidifié. [164]

ii. Bronchiolite :

- En pédiatrie, la bronchiolite présente le motif de consultation le plus fréquent.
- Pour évaluer l'impact de l'OHDN dans l'escalade thérapeutique de la bronchiolite, plusieurs travaux ont été effectués.
- *Franklin et al* [165] ont mené une étude en 2018 chez 1472 nourrissons moins de 12 mois admis pour bronchiolite modérée à sévère, ayant pour but d'évaluer l'OHDN à un débit de 2 L/kg/min en comparaison avec l'oxygénation standard; Les résultats ont montré un échec de traitement, nécessitant un complément de prise en charge; La cause de l'échec était due à l'apparition d'autres symptômes associés (Polypnée, tachycardie et survenue d'épisode de désaturation). Cependant 61% qui ont échoués l'oxygénation standard ont présenté une amélioration après les avoir mis secondairement sous OHDN.
- D'autres travaux ont montré que l'OHDN peut réduire le recours à l'intubation [166], [167] et empêcher l'aggravation de l'état des nourrissons en diminuant la durée d'hospitalisation [168]. Ainsi, son efficacité dans la prévention de l'intubation peut être assez proche à l'utilisation du VPPIN (Nasal de ventilation à pression positive intermittente) [167]

iii. Autres utilisations en pédiatrie :

- Asthme : Des travaux limités ont pu confirmer l'impact de l'OHDN chez les patients pédiatriques souffrant d'asthme, [169], [170] ; L'air humidifié et réchauffé peut contribuer dans la prévention de l'inflammation et les bronchospasmes,. Cependant, l'administration des bronchodilatateurs aux voies aériennes distales reste douteuse.
- Pneumonie : Pas assez d'études ont été effectués sur les patients pédiatriques atteints de pneumonie.
- Laryngotrachéite : un travail a montré l'impact de l'OHD dans l'amélioration des symptômes de la laryngotrachéite. [169]
- Application lors transport du patient vers un autre hôpital [171]

f) Autres indications :

i. OHDN et l'insuffisance cardiaque aigue :

- L'évaluation de l'impact de l'OHD sur des sujets dyspnéiques et hypoxémiques après avoir reçu la VNI a été effectué par *Carratala Perales et al* [172] permettant de conclure que les symptômes des 5 sujets ont été significativement améliorés après l'utilisation de l'OHD. [FIG 42]
- *Roca et al* [173] a identifié par l'échocardiographie un collapsus de la VCI (veine cave inférieure) durant la période inspiratoire chez des sujets souffrant d'insuffisance cardiaque classe III de NYHA. L'Optiflow a significativement réduit le collapsus ce qui encourage son utilisation pour l'insuffisance cardiaque sévère.
- L'étude observationnelle menée par *Moriyama et al* [174], a permis de confirmer l'apport de l'OHD chez un sujet présentant un œdème de reperfusion après une angioplastie coronarienne transluminale percutanée (ACTP)

ii. L'OHDN et Syndrome d'apnée de sommeil (SAS) :

- Le syndrome d'apnée de sommeil est un trouble de ventilation fréquent caractérisé par la survenue d'apnées et d'hypopnées pendant la nuit. Il est fréquemment accompagné d'épisodes d'hypoxémie.
- . [175], [176] Beaucoup d'études ont montré le risque cardiovasculaire élevé chez ces patients.
- Le traitement de choix du SAS est la pression positive continue (CPAP) cependant, elle pose beaucoup de contraintes en termes d'observance. [177]
- McGinley et al ont montré l'efficacité de l'OHDN dans le SAOS, Le gaz réchauffé et humidifié administré à haut débit permet de diminuer l'obstruction au niveau des voies aériennes supérieures chez la population adulte et pédiatrique ainsi l'index apnée-hypopnée et la qualité du sommeil ont été significativement améliorés ; [178], [179]

5. Contre-indications de l'OHD :

- Dans le manque des travaux capable de déterminer les contre-indications formelles de l'OHD, il existe des scénarios précisant quelques risques [180] [181].
- L'application de L'ONHD est risquée en cas de :
 - Obstruction des voies aériennes supérieures complète ou partielle
 - Fracture du larynx
 - Tuberculose
 - Les atteintes qui contre-indiquent l'administration de l'oxygène à une concentration élevée (Chimiothérapie antérieure à la bléomycine)
 - Drépanocytose, Hypertension pulmonaire, HTIC, maladies cardiaques congénitales : Ces patients sont incapables de tolérer l'hypercapnie si l'OHD est utilisée de manière prolongée en oxygénation apnéique.
 - Les enfants < 16 ans (Des cas de pneumothorax ont été signalés [182])
 - En cas d'électrochirurgie ou utilisation du laser tout près de l'OHD : Risque d'embrasement
 - Toute atteinte formant une sorte de correspondance entre le nez et l'espace intracrânien : Fracture de la base du crâne, fuite du liquide céphalo-rachidien.
 - Pneumothorax bilatéral ou suffocant (Des études ont démontré l'impact de l'effet CPAP dans la survenue du pneumothorax [183])
 - Epistaxis récurrente
 - Expectorations abondantes et récurrentes
 - Vomissements associé à un risque d'inhalation
 - Endoscopie par voie transnasale récente
 - Troubles de conscience
 - Claustrophobie
 - Etat hémodynamique instable

6. Evaluation de l'efficacité de l'OHD

a) Evaluation de la tolérance :

Plusieurs paramètres peuvent affecter la tolérance du patient

- ✓ Le débit : En cas d'administration des débits élevés, le dispositif Optiflow commence à produire des sifflements ce qui peut causer un inconfort.
- ✓ La température : dépend de la quantité d'eau utilisée.
- ✓ Signes cutanés : Surtout les ailes du nez, lésions dermiques.
- ✓ Sécheresse des voies aériennes et des muqueuses

b) Evaluation des paramètres cliniques :

La surveillance des signes cliniques permet d'évaluer l'efficacité de l'OHD.

- ✓ Saturation pulsée en oxygène (SpO₂) : mesurée par l'oxymétrie de pouls, elle devrait être maintenue > 95% (selon le contexte du patient)
- ✓ Fréquence respiratoire : en situation normale elle est entre 20-30 cycles/minutes.
- ✓ Dyspnée : peut témoigner l'existence de plusieurs anomalies : hypercapnie, hypoxie et acidose ; Sa diminution atteste la bonne évolution.
- ✓ Signes de luttas : les tirages, balancement thoraco-abdominale...
- ✓ Signes d'hypercapnie : sueurs, astérexisme, confusion, coma, vasodilatation cutanée...
- ✓ Signes d'hypoxie : cyanose, tachycardie, trouble neurologique et céphalées
- ✓ Etat hémodynamique : l'amélioration de l'oxygénation signifie l'amélioration de l'état hémodynamique.

c) Evaluation paraclinique :

- ✓ Gazométrie artérielle permet une bonne surveillance de ces paramètres : PaO₂, paCO₂, SaO₂ et PH

d) Score de ROX (Respiratory Rate Oxygenation) : [FIG 22]

- L'index ROX est un score d'oxygénation qui permet de prédire la nécessité à une VMI (ventilation mécanique invasive).

- Il est aussi utilisé pour apprécier l'efficacité de l'OHD tout en permettant la surveillance de l'évolution du patient. De plus, ce score permet de prendre la décision d'intubation en cas d'aggravation de l'état du patient. [184] [185]
- Les valeurs du score varient entre 2,9 et 11.
- Plus le score augmente, plus la fonction respiratoire s'améliore.

$$\text{ROX Index} = \frac{\text{SPO}_2/\text{FIO}_2}{\text{Respiratory Rate}}$$

Figure 21 : Formule du score de ROX[186]

- Si l'index de ROX mesuré après 12 heures est supérieur à 4,88, le risque au recours à la ventilation invasive est faible selon une étude faite sur des patients atteints de pneumonie traités par OHD. [185]
- On prédit l'échec de l'OHD dans trois situations [184] [FIG 23]
 - Après 2 heures, un index inférieur < 2,85
 - Après 6 heures, un index < 3,85
 - Après 12 heures, un score < 3,85

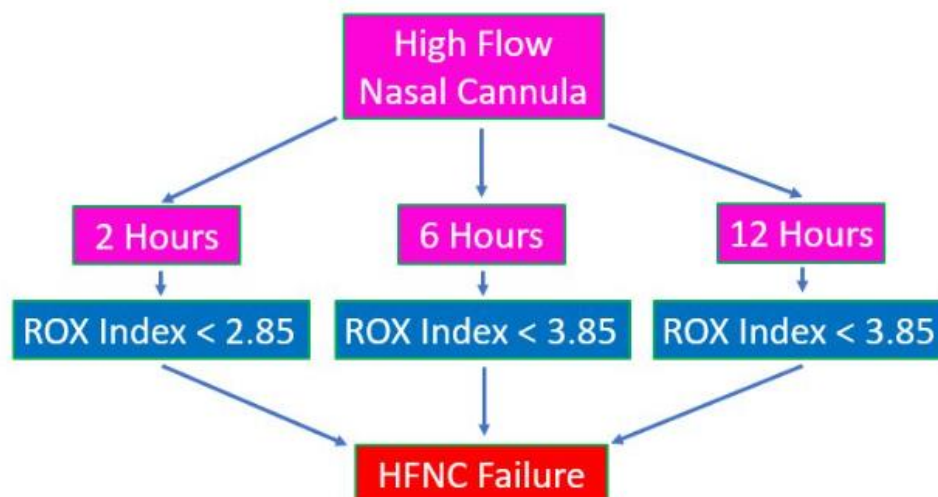


Figure 22 : Préconisations du score ROX[186]

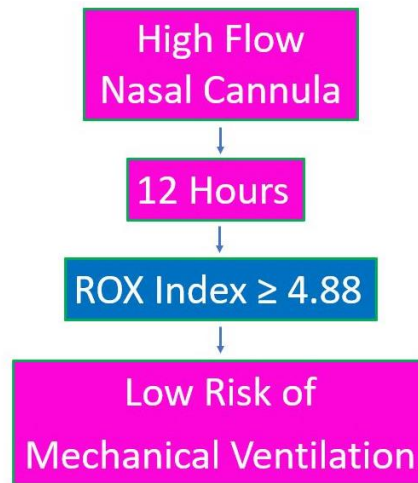


Figure 23 : Score ROX après 12 heures préconisant un faible risque de ventilation mécanique [186]

7. Limitations :

- Certes, l'OHD est de plus en plus utilisée en réanimation, aux urgences et en anesthésie [97],[187]
- Là encore, son impact dans la réduction du taux d'intubation dans l'IRA était démontré. Néanmoins, beaucoup de questions restent ouvertes sans réponses formelles. Est-ce que l'OHD permet de prévenir catégoriquement l'intubation? Est-ce que l'échec de l'OHD fait augmenter le taux de mortalité ?
- Un travail nord-américain, a évalué le taux d'échec de l'OHD pendant une année dans un service conventionnel. L'échec a été défini par le recours à la VNI, à l'IOT ou le transfert en réanimation. [188] Les résultats ont montré un taux d'échec de 38% avec un taux de mortalité de 42%. Ces résultats rendent l'utilisation d'OHD périlleuse et inquiétante en effet, elle nécessite une certaine prudence en dehors de ces indications habituelles.
- Une autre étude récente a démontré l'effet négatif de l'utilisation de l'OHD sur la survie des patients en IRA hypoxémiques en prouvant son implication dans le retard du recours à l'intubation orotrachéale. [189]
- Le succès de l'OHD est lié en grande partie à plusieurs facteurs : l'indication adéquate, la population adressée, l'expérience du clinicien dans l'utilisation de cette méthode et la

disponibilité des outils de surveillance. Mais elle peut ne pas être applicable à tous les patients. .

C. Insuffisance respiratoire chronique

1. Généralités sur l'IRC :

a) Définition :

- L'insuffisance respiratoire chronique désigne lorsque la fonction respiratoire est incapable de renouveler l'oxygène et à expulser le gaz carbonique. Elle se définit en étant un syndrome clinique fonctionnel qui marque l'évolution de plusieurs atteintes respiratoires obstructives et restrictives.[190]
- Sa définition est aussi gazométrique : PaO_2 inférieure à 60 mmHg à l'air ambiant se traduit par l'hypoxie et une $\text{PaCO}_2 > 45$ mmHg qui se traduit par de l'hypercapnie [191]

b) Etiologies :

- Les étiologies sont classées en 3 selon le siège de l'atteinte respiratoire :
 - Par atteinte de l'échangeur pulmonaire
 - Par atteinte de la pompe ventilatoire
 - Par atteinte de la vascularisation pulmonaire [192]

Tableau 7 : Etiologies de l'insuffisance respiratoire chronique [193]

Insuffisance respiratoire restrictive	Insuffisance respiratoire obstructive
Caractérisée par la présence du syndrome restrictif : <u>CPT (Capacité pulmonaire totale)</u> est inférieure à 80% • Fibrose pulmonaire • Pneumoconiose • Défaillance neuromusculaire • Défaillance pariétale	Caractérisée par la présence du syndrome obstructif : <u>Coefficient de Tiffeneau</u> est inférieur à 75 % des valeurs théoriques. • BPCO • Asthme • DDB (Dilatation des bronches)

c) Symptômes [192]

➤ En rapport avec l'IRC :

- Dyspnée : Maitre symptôme, survenant à l'effort, variable selon le patient et les activités exercées.
- Autres : Troubles de concentration, troubles de la mémoire, troubles psychiques...

➤ En rapport avec l'étiologie : les plus fréquents sont la toux et les expectorations.

d) Signes cliniques :

➤ Manifestations cliniques liées à l'insuffisance respiratoire chronique:

- Cyanose : tardive et inconstante.
- Signes d'insuffisance cardiaque droite : En cas de stade d'IRC évolué

➤ Signes cliniques en rapport avec l'étiologie: Par exemple en cas de fibrose pulmonaire idiopathique : on peut avoir des râles crépitants, un hippocratisme digital...

e) Diagnostic positif : [194]

➤ La gazométrie artérielle : réalisée à l'état stable à distance des poussées. Elle permet de mettre en évidence : une $PaO_2 < 70$ mmHg.

Elle peut aussi montrer une hypercapnie avec des bicarbonates élevés et un PH normal dans le cadre d'une acidose respiratoire compensée.

f) Traitement de l'IRC

- ❖ Traitement de l'étiologie
- ❖ Arrêt du tabac : quelle que soit la maladie causale de l'IRC.
- ❖ Vaccination : recommandée contre la grippe et contre le pneumocoque
- ❖ Réadaptation respiratoire : effectués dans les centres spécialisés pendant 6 semaines en moyenne, elle est indiquée quelle que soit la maladie causale de l'IRC et dans tous les stades de l'IRC.
- ❖ Oxygénothérapie de longue durée (OLD)
 - Par des lunettes nasales pendant au moins 15 heures/j (la nuit et les activités physiques sont incluses)
 - Indiquée en cas de **2 mesures** de gazométrie artérielle au repos à l'état stable avec au minimum : **15 jours** d'intervalle.
 - ✓ En cas d'IRC obstructive (BPCO), l'OLD est indiquée en cas de :
 - $\text{PaO}_2 < 55 \text{ mmHg}$
 - Ou PaO_2 entre 55 - 60 mmHg en association avec les signes d'hypoxie tissulaire (Polyglobulie, HTAP, SpO_2 nocturne moyenne $\leq 88\%$, œdèmes des membres inférieurs...)
 - ✓ En cas d'IRC restrictive, l'OLD est indiquée si :
 - $\text{PaO}_2 < 60 \text{ mmHg}$
 - ❖ Ventilation mécanique à domicile au long cours

Elle vise à substituer les muscles respiratoires en se servant d'un masque naso-buccal branché au ventilateur. Elle est surtout indiquée en cas d'IRC restrictive

2. La fibrose pulmonaire idiopathique

- La fibrose pulmonaire idiopathique est une pathologie fibrosante chronique du poumon, elle est due à la cicatrisation progressive, évolutive et irréversible du parenchyme pulmonaire. [195] Il s'agit de la variante la plus courante des pneumopathies interstitielles diffuses idiopathiques.

- Ses causes restent inconnues. Mais elles peuvent être favorisées par de nombreux facteurs environnementaux [196] (poussière, moisissures, fumée de tabac, métaux, virus [197]...) et génétiques.
- En pratique, la FPI est une pathologie non connue au stade initial, le diagnostic est souvent fait de manière tardive car les symptômes prennent des mois voire des années pour se manifester.
- Les signes cliniques les plus évocatrices sont : La toux sèche non productive, la dyspnée survenant à l'effort, l'hippocratisme digital et les râles crépitants bilatéraux à l'auscultation [198].
- En cas de stade évolutif, le tableau clinique peut se présenter par des signes d'insuffisance cardiaque droite avec une altération de l'état général. [198]
- La pose de diagnostic nécessite une discussion multidisciplinaire qui implique les pneumologues, radiologues et les anatomopathologistes. [199] [200]
- En pratique, la radiographie thoracique montre des opacités réticulaires périphériques surtout au niveau basal. Mais le diagnostic se pose généralement devant l'association des manifestations cliniques avec l'aspect caractéristique à la TDM thoracique : L'aspect de PIC (Pneumopathie interstitielle commune) combiné à : [198]
 - Des réticulations.
 - L'aspect en rayon de miel avec une distribution sous pleurale et basale.
 - Des opacités en verre dépoli
 - Et l'élimination de toute autre étiologie de fibrose pulmonaire pour confirmer le caractère idiopathique ;
- En cas d'incertitude, le recours à la biopsie pulmonaire devient essentiel pour trancher, elle peut se faire soit chirurgicalement soit par le biais de cryobiopsie. [198] D'autres explorations peuvent être utiles :
 - ✓ Le lavage broncho-alvéolaire : qui contribue surtout au diagnostic différentiel.
 - ✓ L'échographie cardiaque qui vise à chercher les signes d'hypertension pulmonaire pré-capillaire qui est courante dans les stades évolués.
 - ✓ Explorations fonctionnelles respiratoires (EFR) : qui permettent un bon suivi de l'évolution de la pathologie. [201]

- Jusqu'à ce jour, la **transplantation pulmonaire** demeure le seul traitement curatif de la FPI et qui doit être indiquée devant tout sujet atteint de la forme sévère et qui est > 65 ans. [202]
- La prise en charge précoce doit se baser d'abord sur les mesures hygiéno-diététiques : sevrage du tabac, pratique de l'activité physique associée à une surveillance nutritionnelle, vaccination contre : grippe, pneumocoque et COVID-19 [198]
- Il existe toutefois deux médicaments dits anti-fibrosants qui contribuent dans le ralentissement de l'évolution de la fibrose. : Le nintédanib et la pirfénidone.
- La **corticothérapie orale** qui est éventuellement combinée à un immunosuppresseur en cas d'exacerbations de la FPI, n'apporte de bons résultats que chez moins de 10% des sujets.[203] Bien qu'elle puisse être utile dans l'amélioration de la toux [204] elle est associée à de nombreuses complications iatrogènes. [205]
- La ventilation mécanique trouve aussi sa place dans la prise en charge des exacerbations de fibrose. [203]
- Si besoin, la mise en place d'un oxygène de déambulation et la kinésithérapie respiratoire peuvent être indiqués dans le cadre de l'optimisation du confort du patient. [198]

3. Fibrose pulmonaire idiopathique et Anesthésie :

- La chirurgie des patients atteints de fibrose pulmonaire idiopathique est corrélée à des risques opératoires importants associée à l'accroissement du taux de la morbi-mortalité per et post-opératoire, le plus souvent à cause de la possibilité de survenue d'une exacerbation aigue. Particulièrement au décours d'interventions invasives pouvant altérer la fonction respiratoire [206] [207] En outre, la récupération postopératoire chez ces patients est souvent lente et difficile [208].
- Selon des rapports antérieurs, 2 à 14% des patients atteints de FPI candidats à des interventions chirurgicales vont présenter une exacerbation aigue en postopératoire. [209] [209] [206]
- Pour notre patiente, l'évaluation préopératoire a présenté l'enjeu majeur pour bien préparer et stratifier le risque préopératoire classifié dans son cas comme ASA IV, de même que la

reprise précoce de la réhabilitation postopératoire et la prise en charge analgésique adéquate.

- Dans la littérature, aucune méthode anesthésique n'a pu prouver sa supériorité ultime en cas de fibrose pulmonaire idiopathique, la prédominance d'une technique spécifique pour diminuer la morbi-mortalité postopératoire est encore débattue. [207]
- L'anesthésie générale n'est pas périlleuse mais elle oblige beaucoup d'attention en termes de précocité d'extubation et d'anesthésique utilisé. Elle a l'avantage d'être adaptée quel que soit le site opératoire
- De l'autre côté, l'anesthésie locorégionale est souvent favorisée dès que possible même en cas de rareté de données affirmant son bénéfice.[207]
- Une étude a pu montrer la supériorité de la technique locorégionale associée ou pas à l'anesthésie générale.[210]. Cependant, les données de cette méta-analyse sont anciennes et la supériorité de l'ALR a été évalué par le biais de la mortalité immédiate mais son intérêt n'a pas été récupérée au sixième mois du postopératoire. [210]
- Les données récentes plaident pour l'anesthésie régionale ou neuroaxiale en cas de fibrose pulmonaire idiopathique pour empêcher la survenue des complications dues à l'anesthésie générale quand celle-ci est indiquée. [211]

➤ L'anesthésie locorégionale

- L'ALR est généralement connue pour être liée à moins d'épisodes de bronchospasmes permettant d'éluder l'intubation oro-trachéale.
- Cependant, au décours de l'anesthésie spinale, le bloc moteur peut s'étendre aux muscles inspiratoires accessoires entraînant une dépression respiratoire. Ainsi, l'injection intrathécale de morphine exerce aussi une action dépressive sur la fonction respiratoire.[212] Cela aurait être très risquée pour notre patiente atteinte de fibrose pulmonaire. C'est pour cela qu'il y avait recours dans son cas à l'utilisation du dispositif d'OHDN pour limiter ce risque en bénéficiant d'une oxygénation peropératoire optimale administrée à l'aide d'un air chauffé et humidifié. L'analgésie péridurale quant à elle, elle était assurée par les anesthésiques locaux.

- Quant aux blocs axillaires, ils exposent à moins de risques mais l'approche cervical peut causer une parésie diaphragmatique et favoriser la survenue d'insuffisance respiratoire aiguë. [213]
- Relativement à l'anesthésie péridurale avec bloc de la région moyenne et haute du thorax, elle agit aussi sur la fonction respiratoire [214]
- Une étude effectuée sur des sujets atteints de FPI programmés pour des biopsies pulmonaires par thoracoscopie vidéo-assistée avait pour but d'évaluer l'efficacité de l'anesthésie régionale en comparaison avec l'AG. Les résultats ont pu conclure la sécurité et l'efficacité de l'AR comme technique anesthésique en cas de fibrose pulmonaire idiopathique. [215]
- Un autre travail récent s'est intéressé à l'étude de la période peropératoire des sujets atteints de FPI subissant des chirurgies non cardiaques ; Les données de ce travail ont montré la supériorité de l'anesthésie régionale comme technique optimale pour limiter les risques de la survenue d'IRA et pneumonie postopératoire. [211]
- L'anesthésie générale :
 - L'anesthésique administré au décours de l'AG présente l'enjeu majeur de cette procédure, les agents les plus favorisés pendant l'induction chez les sujets insuffisantes respiratoires sont : la kétamine [216] et le Propofol [217]
 - L'introduction du tube endotrachéal dans les voies respiratoires induit un stimulus mécanique capable de susciter un réflexe de bronchostriction parfois fatale.[218] Ce risque peut être atténué par l'instauration de bronchodilatateur à titre préventif [219] ou l'utilisation de lidocaïne [220] ou propofol durant l'induction. [217].
- L'anesthésie combinée AR-AG :
 - La combinaison AR-AG paraît très séduisante pour les sujets à haut risque chirurgical. En effet, elle ne collecte que les avantages des deux techniques : la réduction du stress opératoire pour l'anesthésie régionale et la diminution des complications respiratoires postopératoires pour l'anesthésie générale. [207]

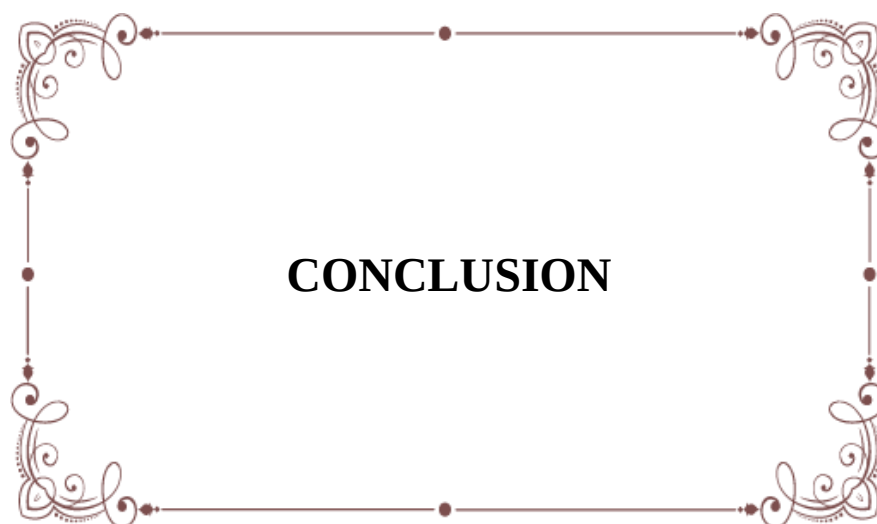
4. Fibrose pulmonaire idiopathique et oxygénation nasale à haut débit

L'effet de l'OHDN chez les patients atteints de FPI et souffrant d'insuffisance respiratoire a été démontré dans plusieurs études [221] [222] [223] montrant son bénéfice en terme de tolérance d'exercice et de diminution de la durée de séjour en soins intensifs.

Cependant, il n'existe pas assez de travaux sur son utilisation en peropératoire chez les patients atteints de FPI subissant des interventions chirurgicales

Chez notre patiente, le choix d'utilisation de l'ONHD n'a été corrélé à aucun accident ni complication respiratoire durant la période peropératoire. De même, Il y'avait aucun problème de sevrage ventilatoire.

Les résultats de notre cas confirment la sécurité et l'efficacité du dispositif Optiflow en cas de fibrose pulmonaire idiopathique dans la gestion peropératoire d'une arthroplastie totale de la hanche sous anesthésie locorégionale. Néanmoins l'élaboration d'études plus larges avec un nombre suffisant des patients est nécessaire afin d'établir des conclusions solides et formelles sur l'intérêt per-opératoire de l'Optiflow en association avec l'anesthésie locorégionale pour l'anesthésie des patients avec une IRC.

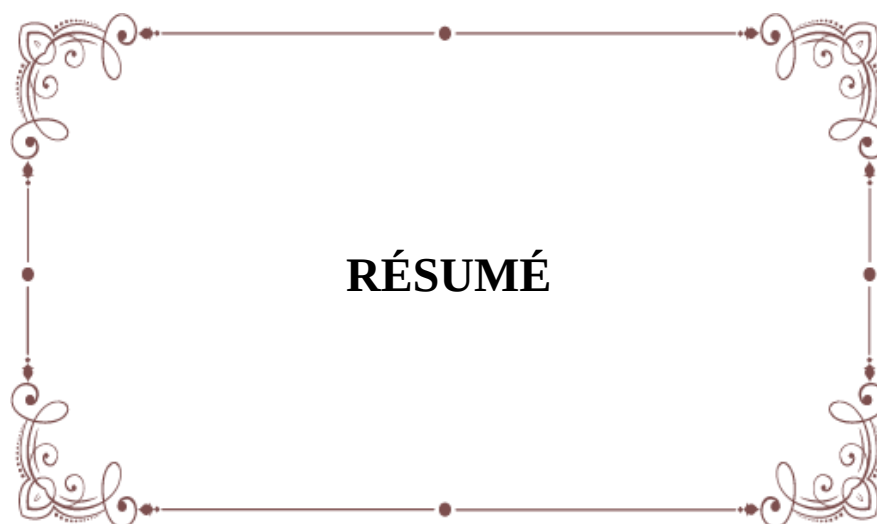


Déjà utilisée aux urgences et en réanimation, l'ONHD est de plus en plus implémentée en anesthésie compte tenu de la simplicité de son utilisation et son efficacité.

Les patients atteints de pathologies respiratoires ont plus de risque de développer des complications respiratoires péri-opératoires. En cas de fibrose pulmonaire idiopathique et pour une chirurgie orthopédique les risques opératoires sont importants [211]. Ceci peut poser un défi à l'anesthésiste pour choisir le moyen le plus sûr et efficace pour assurer l'anesthésie et l'oxygénation optimale pendant l'intervention.

En considération de son efficacité dans la gestion des voies aériennes difficiles, en post extubation et en pré-intubation au bloc opératoire, l'ONHD pourrait être un outil d'oxygénation intéressant en association avec une ALR pour les patients avec une IRC.

Cependant cette efficacité doit être confirmée sur un large échantillon de patients.



RÉSUMÉ:

Titre : Anesthésie pour prothèse totale de la hanche en insuffisance respiratoire chronique : Intérêt de l'Optiflow (Oxygénation à haut débit).

Auteur : Chehboune Houda

Mots clés : Oxygénation nasale à haut débit, Prothèse totale de la hanche, Insuffisance respiratoire chronique, Fibrose pulmonaire idiopathique.

Introduction : L'un des enjeux essentiels au bloc opératoire pour l'anesthésiste-réanimateur est de prévenir l'hypoxémie et donc d'éviter la survenue des complications respiratoires périopératoires. Ce risque devient plus élevé lorsque l'intervention est lourde et en cas de comorbidités. L'ONHD est un outil récent qui permet d'administrer l'oxygène à un débit élevé tout en apportant plusieurs effets physiologiques intéressants.

Objectif : L'objectif de notre travail est de mettre en perspective l'intérêt de l'Optiflow au bloc opératoire en cas d'insuffisance respiratoire chronique sur une fibrose pulmonaire idiopathique pour une anesthésie d'une prothèse totale de la hanche à partir d'un cas clinique avec une revue de littérature.

Observation : Il s'agissait d'une patiente âgée de 67 ans, sous traitement pour fibrose pulmonaire idiopathique pendant plus de 5 ans. Elle présentait une coxarthrose de la hanche gauche posant l'indication d'une pose de PTH gauche. Après une discussion multidisciplinaire, la technique anesthésique adaptée était l'anesthésie locorégionale. Quant à la ventilation peropératoire, elle a été assurée par l'oxygénation nasale haut débit. Aucune complication respiratoire périopératoire n'a été notée et la patiente a bien évolué durant les suites opératoires et elle a donc pu quitter l'hôpital au bout du 5^{ème} jour.

Conclusion : L'utilisation de l'ONHD pourrait limiter les complications respiratoires périopératoires en association avec l'anesthésie locorégionale.

SUMMARY

Title: Anaesthesia of total hip arthroplasty in case of chronic respiratory failure: The utility of Optiflow (High flow nasal cannula)

Author: Chehboune Houda

Keywords: High flow nasal cannula, total hip arthroplasty, chronic respiratory failure, Idiopathic pulmonary fibrosis

Introduction: One of the main concerns for the anaesthesiologists in the operating room is the prevention of hypoxemia and thus the prevention of the occurrence of perioperative respiratory complications. This risk becomes even higher when the surgery is invasive and if the patient has added comorbidities. The HFNC is a recent device that allows the administration of oxygen at a high flow while providing several interesting physiological effects.

Objective: The purpose of our work is to determine the perioperative utility of Optiflow in case of chronic respiratory failure on idiopathic pulmonary fibrosis for an Anaesthesia of total hip arthroplasty based on a case report with a literature review.

The case report: We report the case of a 67 year old female who had been treated for idiopathic pulmonary fibrosis for more than 5 years. Scheduled for total hip arthroplasty (left) because of her coxarthrosis in the left hip. After Multidisciplinary discussion, the anaesthetic technique judged suitable for her case was the loco regional anaesthesia. As for the perioperative ventilation, the patient was fitted with an Optiflow device (HFNC). No perioperative respiratory incidents were observed and the patient had a good postoperative progress. She was therefore able to leave the hospital on the 5th day.

Conclusion: The use of HFNC could reduce the occurrence of perioperative respiratory complications in combination with loco regional anaesthesia.

ملخص

العنوان : تخدير عملية الاستبدال الكلي لمفصل الورك لحالة فشل الجهاز التنفسي المزمن : تأثير استعمال الأكسجين الأنفي عالي التدفق

المؤلف : شهبون هدى

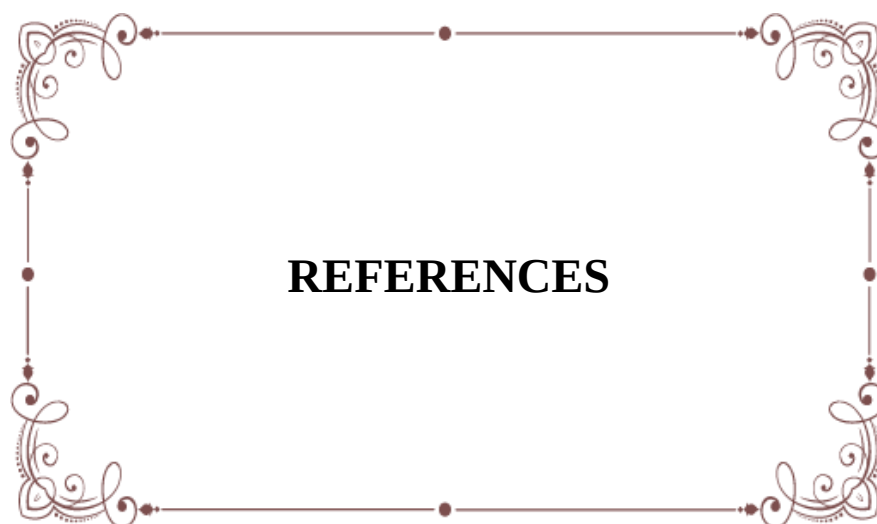
الكلمات الافتتاحية: الأكسجين الأنفي عالي التدفق، الاستبدال الكلي لمفصل الورك ، فشل الجهاز التنفسي المزمن، تليف رئوي مجهول السبب

أحد التحديات الأساسية التي يواجهها طبيب التخدير و الانعاش أثناء العملية هو الوقاية من نقص التأكسج في الجهاز التنفسي و بالتالي منع حدوث مضاعفات تنفسية أثناء العملية و احتمال وقوع هذا يزداد كلما كانت العملية صعبة إضافة على وجود أمراض مصاحبة عند المريض. الأكسجين الأنفي عالي التدفق هو أداة حديثة تزود تدفقا عاليا للغاز الطبي مع التوفر على العديد من الآثار الفسيولوجية المهمة.

الهدف : الهدف من هذه الدراسة هو تقييم فائدة الأكسجين الأنفي عالي التدفق أثناء العملية في حالة فشل الجهاز التنفسي المزمن عن تليف رئوي مجهول السبب أثناء تخدير عملية استبدال مفصل الورك الكلي على حالة واحدة مع مراجعة أدبية

الملاحظة : يتعلق الأمر بمریضة تبلغ من العمر 67 عام تخضع منذ أكثر من 5 سنوات لعلاج التليف الرئوي مجهول السبب. كانت تشكو من داء الكوكسارثروس في الورك الأيسر مما أعطى الضرورة لإجراء عملية الاستبدال الكلي لمفصل الورك الأيسر. بعد مناقشات متعددة الاختصاصات، تم استعمال تقنية التخدير الموضعي، أما بالنسبة للدعم التنفسي أثناء العملية ، تم استعمال تقنية الأكسجين الأنفي عالي التدفق حيث لم يلاحظ وجود أي مضاعفات تنفسية أثناء العملية و تطورت المريضة بشكل جيد بعد الجراحة حيث تمكنت من مغادرة المستشفى في حدود اليوم الخامس

خلاصة : يمكن أن يحد استخدام الأكسجين الأنفي عالي التدفق من احتمال حدوث مضاعفات تنفسية أثناء العملية بالمشاركة مع التخدير الموضعي



REFERENCES

- [1] M. T. Shoemaker, M. R. Pierce, B. A. Yoder, et R. J. DiGeronimo, « High flow nasal cannula versus nasal CPAP for neonatal respiratory disease: a retrospective study », *J Perinatol*, vol. 27, n° 2, p. 85-91, févr. 2007, doi: 10.1038/sj.jp.7211647.
- [2] N. Groves et A. Tobin, « High flow nasal oxygen generates positive airway pressure in adult volunteers », *Australian Critical Care*, vol. 20, n° 4, p. 126-131, nov. 2007, doi: 10.1016/j.aucc.2007.08.001.
- [3] B. Jetté, « Développement d'une tige fémorale biomimétique intégrant une structure cellulaire poreuse », juin 2018. Consulté le: 19 janvier 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.semanticscholar.org/paper/D%C3%A9veloppement-d'une-tige-f%C3%A9morale-biomim%C3%A9tique-une-Jett%C3%A9/d10427a5e0fda3ce9426e7c39f738bb462f366ab/figure/0>
- [4] D. M. Zingg et M. Gauthier, « Arthroplastie totale de hanche chez les sujets de moins de 50 ans », *REVUE MÉDICALE SUISSE*, 2016.
- [5] P. Christofilopoulos, A. Lübbecke, R. Peter, et P. Hoffmeyer, « Le point sur la prothèse totale de hanche ».
- [6] « Alternate bearing surfaces in total joint arthroplasty: biologic considerations - PubMed ». <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11039787/> (consulté le 21 janvier 2023).
- [7] P. Mesnil, L. Vasseur, G. Wavreille, C. Fontaine, A. Duquennoy, et H. Migaud, « La prothèse de hanche cimentée métal-polyéthylène en 22,2mm est-elle un gold standard ? Résultats d'une série de 105 prothèses primaires au recul minimal de 10ans », *Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique*, vol. 100, n° 4, p. 279-283, juin 2014, doi: 10.1016/j.rcot.2014.03.032.
- [8] « CHIRURGIE PROTHETIQUE - La prothèse totale de hanche | Docteur Franck Schaison - Chirurgien Orthopédiste ». <http://franck-schaison.com/Chirurgie-Prothetique--La-prothese-totale-de-hanche> (consulté le 18 janvier 2023).
- [9] « GECO 2008 ». <https://www.geco-medical.org/geco2009/nouveautes/couples-frottement-pt.html> (consulté le 25 janvier 2023).
- [10] « Les Prothèses de Hanche – Chirurgie-toulouse.fr ». <https://chirurgie-toulouse.fr/les-protheses-de-hanche/> (consulté le 25 janvier 2023).

- [11] E. Masson, « 217 Le couple alumine-alumine dans les prothèses totales de hanche du sujet de moins de 60 ans. Résultats à 8 ans de recul moyen », *EM-Consulte*. <https://www.em-consulte.com/article/173622/217-le-couple-alumine-alumine-dans-les-protheses-t> (consulté le 25 janvier 2023).
- [12] « Choix de l'implant Service d'orthopédie des cliniques universitaires Saint-Luc (Bruxelles-Woluwe) Maité Van Cauter : 1-9 ». Consulté le: 26 janvier 2023. [En ligne]. Disponible sur: https://oer.uclouvain.be/jspui/bitstream/20.500.12279/217/1/Mait%C3%A9%20Van%20Cauter_PTH%20Choix%20de%20l'implant.pdf
- [13] P. Adam, « Contribution à l'étude des arthroplasties totales de hanche à double mobilité: Analyse clinique et mécanique. Confrontation des données expérimentales à l'étude des pièces ayant fonctionné in vivo ».
- [14] J. Charnley, « Total hip replacement by low-friction arthroplasty », *Clin Orthop Relat Res*, vol. 72, p. 7-21, 1970.
- [15] J. Charnley et D. K. Halley, « Rate of wear in total hip replacement », *Clin Orthop Relat Res*, n° 112, p. 170-179, oct. 1975.
- [16] G. K. McKee, « Development of total prosthetic replacement of the hip », *Clin Orthop Relat Res*, vol. 72, p. 85-103, 1970.
- [17] G. K. McKee, « Total hip replacement--past, present and future », *Biomaterials*, vol. 3, n° 3, p. 130-135, juill. 1982, doi: 10.1016/0142-9612(82)90001-1.
- [18] B. M. Wroblewski, P. D. Siney, et P. A. Fleming, « The principle of low frictional torque in the Charnley total hip replacement », *J Bone Joint Surg Br*, vol. 91, n° 7, p. 855-858, juill. 2009, doi: 10.1302/0301-620X.91B7.22027.
- [19] R. L. Bartz, P. C. Nobel, N. R. Kadakia, et H. S. Tullos, « The effect of femoral component head size on posterior dislocation of the artificial hip joint », *J Bone Joint Surg Am*, vol. 82, n° 9, p. 1300-1307, sept. 2000, doi: 10.2106/00004623-200009000-00010.
- [20] E. Masson, « L'arthrose : pour en savoir plus », *EM-Consulte*. <https://www.em-consulte.com/article/137269/l-arthrose-pour-en-savoir-plus> (consulté le 30 janvier 2023).

- [21] E. Masson, « Rééducation de la hanche opérée », *EM-Consulte*. <https://www.em-consulte.com/article/29839/reeducation-de-la-hanche-operee> (consulté le 31 janvier 2023).
- [22] E. Masson, « Coxopathies chroniques de l'adulte : diagnostic et traitement », *EM-Consulte*. <https://www.em-consulte.com/article/8284/coxopathies-chroniques-de-l-adulte-diagnostic-et-t> (consulté le 31 janvier 2023).
- [23] E. Masson, « Traitement chirurgical de la coxarthrose », *EM-Consulte*. <https://www.em-consulte.com/article/292153/traitement-chirurgical-de-la-coxarthrose> (consulté le 31 janvier 2023).
- [24] D. R. Cooperman, R. Wallenstein, et S. D. Stulberg, « Acetabular dysplasia in the adult », *Clin Orthop Relat Res*, n° 175, p. 79-85, mai 1983.
- [25] P. Gallinaro et A. Massè, « Osteonecrosi della testa del femore », *EMC - Technique Chirurgiche - Chirurgica Ortopedica*, vol. 1, n° 1, p. 1-6, janv. 2005, doi: 10.1016/S2211-0801(05)70200-4.
- [26] « Ostéonécroses non traumatiques des épiphyses de l'adulte - EM consulte ». <https://www.em-consulte.com/article/38658/osteonecroses-non-traumatiques-des-epiphyses-de-l-> (consulté le 31 janvier 2023).
- [27] E. Masson, « Ostéonécrose de la tête fémorale », *EM-Consulte*. <https://www.em-consulte.com/article/202097/osteonecrose-de-la-tete-femorale> (consulté le 31 janvier 2023).
- [28] « ONA.pdf ». Consulté le: 31 janvier 2023. [En ligne]. Disponible sur: http://www.menciere-orthopedie.fr/wa_files/ONA.pdf
- [29] S. K. S. Marya, R. Thukral, et C. Singh, « Prosthetic replacement in femoral neck fracture in the elderly: results and review of the literature », *Indian J Orthop*, vol. 42, n° 1, p. 61-67, janv. 2008, doi: 10.4103/0019-5413.38583.
- [30] P. Hernigou, A. Poignard, G. Mathieu, G. Cohen, O. Manicom, et P. Filippini, « Prothèses totales de hanche après échec de fixation de fractures per et sous-trochantériennes chez les sujets âgés », *Revue de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice de l'Appareil Moteur*, vol. 92, n° 4, p. 310-315, juin 2006, doi: 10.1016/S0035-1040(06)75760-9.

- [31] J.-L. Husson, J.-F. Mallet, D. Hutten, G.-A. Odri, C. Morin, et H.-F. Parent, « Applications aux pathologies de la hanche », *Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique*, vol. 96, n° 4, Supplément, p. S82-S89, juin 2010, doi: 10.1016/j.rcot.2010.03.038.
- [32] J. Y. Arlaud, G. Legré, et J. M. Aubaniac, « [Arthroplasty of the hip after bone fusion. Report of 13 cases] », *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*, vol. 76, n° 6, p. 411-419, 1990.
- [33] « Charnley low-friction arthroplasty of the hip. Five to 25 years survivorship in a general hospital - PMC ». <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2426685/> (consulté le 2 février 2023).
- [34] J. Charnley et S. Ferreiraade, « TRANSPLANTATION OF THE GREATER TROCHANTER IN ARTHROPLASTY OF THE HIP », *J Bone Joint Surg Br*, vol. 46, p. 191-197, mai 1964.
- [35] « Les Voies d'abord de la Hanche ». <https://www.hanchegenou.com/chirurgie-de-la-hanche/les-voies-d-abord-de-la-hanche.html> (consulté le 2 février 2023).
- [36] J.-E. Dubuc, M. V. Cauter, et O. Cornu, « Abords chirurgicaux de la hanche ».
- [37] E. Masson, « Traitement chirurgical des fractures du cotyle », *EM-Consulte*. <https://www.em-consulte.com/article/245379/traitement-chirurgical-des-fractures-du-cotyle> (consulté le 2 février 2023).
- [38] « E1.13-Les-voies-d-abord-des-PTH.pdf ». Consulté le: 2 février 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.orthopedie-savoie.fr/upload/Les-pathologies/la-hanche/E1.13-Les-voies-d-abord-des-PTH.pdf>
- [39] « Prothèse de la hanche par voie ANTERIEURE – Docteur Stéphane DIDELOT ». <https://www.chirurgien-orthopediste-montpellier.fr/voie-anterieur-de-hanche/> (consulté le 2 février 2023).
- [40] E. Masson, « Voie d'abord transosseuse dans les RPTH », *EM-Consulte*. <https://www.em-consulte.com/article/294018/voie-d-abord-transosseuse-dans-les-rpth> (consulté le 4 février 2023).
- [41] N. A. Siddiqui, P. Mohandas, S. Muirhead-Allwood, et T. Nuthall, « (i) A review of minimally invasive hip replacement surgery—current practice and the way forward »,

- Current Orthopaedics*, vol. 19, n° 4, p. 247-254, août 2005, doi: 10.1016/j.cuor.2005.06.004.
- [42] R. A. Berger, « Mini-incisions: two for the price of one! », *Orthopedics*, vol. 25, n° 5, p. 472, 498, mai 2002, doi: 10.3928/0147-7447-20020501-11.
- [43] J. AEBI, « Voie d'abord mini-invasive pour double incision », *Total hip arthroplasty-charnley Evolution*, vol. 11, p. 289-290, 2004.
- [44] V. S. <http://www.vortexsolution.com> 40 rue Jean-Talon Est, Montréal, Québec, H2R 1S3, (514)278-7575, info@vortexsolution.com, *PROTHÈSE TOTALE DE HANCHE : LES CHOIX par Puget, Jean | Somabec*. Consulté le: 6 février 2023. [En ligne]. Disponible sur: http://www.somabec.com/9782294744228/PROTHESE_TOTALE_DE_HANCHE___LES_CHOIX.htm
- [45] « Assessment of the Patient with Cardiac Disease | Anesthesiology | American Society of Anesthesiologists ». <https://pubs.asahq.org/anesthesiology/article/93/1/272/731/Assessment-of-the-Patient-with-Cardiac-Disease> (consulté le 6 février 2023).
- [46] D. Sirieix, L. Lamonerie-Alvarez, P. Olivier, V. Souron, et J. Baron, « Évaluation du risque cardiovasculaire périopératoire en chirurgie non cardiaque », *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*, vol. 17, n° 10, p. 1225-1231, janv. 1998, doi: 10.1016/S0750-7658(99)80028-8.
- [47] « Prise en charge du coronarien opéré en chirurgie non cardiaque », *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*, vol. 30, n° 7-8, p. e5-e29, juill. 2011, doi: 10.1016/j.annfar.2011.05.013.
- [48] B. Laurent, « Anesthésie et prise en charge ventilatoire », 2014.
- [49] F. Mouilhade, P. Boisrenoult, P. Beaufile, et P. Oger, « Prothèse totale de hanche par voie antéro-externe réduite de Röttinger : qualité de pose des implants et complications précoces. À propos d'une série continue de 130 cas Röttinger anterolateral mini-incision for total hip arthroplasty: Quality of implantation of the prosthesis and early complications: Review of 130 cases », févr. 2023.

- [50] - Hallouly I. Thèse : Besoins transfusionnels en PTH, CHU de casa. 2006, « Thèse besoin transfusionnels en PTH, CHU de casa, 2006 ».
- [51] G. Argun, *Anesthesia Management in Total Hip Replacement*. IntechOpen, 2018. doi: 10.5772/intechopen.76366.
- [52] « An assessment of postoperative oxygen therapy in patients with fractured neck of femur - PubMed ». <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3232798/> (consulté le 9 mars 2023).
- [53] J. Modig, « The role of lumbar epidural anaesthesia as antithrombotic prophylaxis in total hip replacement », *Acta Chir Scand*, vol. 151, n° 7, p. 589-594, 1985.
- [54] P. Williams-Russo, N. E. Sharrock, S. Mattis, T. P. Szatrowski, et M. E. Charlson, « Cognitive effects after epidural vs general anesthesia in older adults. A randomized trial », *JAMA*, vol. 274, n° 1, p. 44-50, juill. 1995.
- [55] U. Müller, A. Exadaktylos, C. Roeder, M. Pisan, S. Egli, et P. Jüni, « Effect of a flow chart on use of blood transfusions in primary total hip and knee replacement: prospective before and after study », *BMJ*, vol. 328, n° 7445, p. 934-938, avr. 2004, doi: 10.1136/bmj.328.7445.934.
- [56] C. C. Buckenmaier, J. S. Xenos, et S. M. Nilsen, « Lumbar plexus block with perineural catheter and sciatic nerve block for total hip arthroplasty », *J Arthroplasty*, vol. 17, n° 4, p. 499-502, juin 2002, doi: 10.1054/arth.2002.32176.
- [57] J. Barre, C. Lepouse, et P. Segal, « Embolies et chirurgie fémorale intra-médullaire. », *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*, vol. 83, n° 1, p. 9-21, 1997.
- [58] K. M. Fallon, J. G. Fuller, et P. Morley-Forster, « Fat embolization and fatal cardiac arrest during hip arthroplasty with methylmethacrylate », *Can J Anaesth*, vol. 48, n° 7, p. 626-629, 2001, doi: 10.1007/BF03016194.
- [59] J. T. Watson et B. N. Stulberg, « Fat embolism associated with cementing of femoral stems designed for press-fit application », *J Arthroplasty*, vol. 4, n° 2, p. 133-137, 1989, doi: 10.1016/s0883-5403(89)80065-8.
- [60] S. R. Hagley, F. C. Lee, et P. C. Blumbergs, « Fat embolism syndrome with total hip replacement », *Med J Aust*, vol. 145, n° 10, p. 541-543, nov. 1986, doi: 10.5694/j.1326-5377.1986.tb139463.x.

- [61] « Référentiel de pratiques professionnelles Antibioprophylaxie périopératoire Juin 2005 ». Consulté le: 6 février 2023. [En ligne]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2009-08/antibio_perioperatoire_rap.pdf
- [62] E. Masson, « Anesthésie en chirurgie orthopédique », *EM-Consulte*. <https://www.em-consulte.com/article/1316502/anesthesie-en-chirurgie-orthopedique> (consulté le 7 février 2023).
- [63] P. A. Flordal et G. Neander, « Blood loss in total hip replacement. A retrospective study », *Arch Orthop Trauma Surg*, vol. 111, n° 1, p. 34-38, 1991, doi: 10.1007/BF00390191.
- [64] « Afssaps, mise au point sur la transfusion de globules rouges homologues ». http://www.hemovigilance-cncrh.fr/Indicat/transfu_cgr_pfc.htm (consulté le 7 février 2023).
- [65] C. Vielpeau et B. Lebel, « Prophylaxie antithrombotique après PTH et PTG : le point de vue du chirurgien », *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*, vol. 28, n° 9, Supplement 1, p. S29-S33, sept. 2009, doi: 10.1016/S0750-7658(09)72462-1.
- [66] E. Masson, « À propos de deux nouveaux anticoagulants », *EM-Consulte*. <https://www.em-consulte.com/article/214359/figures/a-propos-de-deux-nouveaux-anticoagulants> (consulté le 7 février 2023).
- [67] L. Brasseur et B. Boukhatem, « [The epidemiology of postoperative pain] », *Ann Fr Anesth Reanim*, vol. 17, n° 6, p. 534-539, 1998, doi: 10.1016/s0750-7658(98)80038-5.
- [68] I. Yazough, « Anesthésie pour prothèse totale de hanche (A propos de 95 cas) », mars 2010.
- [69] D. M. É. Delnard, D. J. Aouab, D. T. Fraisse, et D. S. Sirvain, « Utilisation de l'oxygénothérapie à haut débit (OHD) en gériatrie », vol. 24, 2022.
- [70] « MDS_Oxygenotherapie_haut_debit_DSO-FT_-Adultes-112_1.0_.pdf ». Consulté le: 11 février 2023. [En ligne]. Disponible sur: https://www.chuv.ch/fileadmin/sites/dso/documents/Methodes_de_soins/MDS_Oxygenotherapie_haut_debit_DSO-FT_-Adultes-112_1.0_.pdf

- [71] W. R, R. N, S. T, G. D, et S. P, « Relationship between the humidity and temperature of inspired gas and the function of the airway mucosa », *Critical care medicine*, vol. 24, n° 11, nov. 1996, doi: 10.1097/00003246-199611000-00025.
- [72] B. Salah, A. T. Dinh Xuan, J. L. Fouilladieu, A. Lockhart, et J. Regnard, « Nasal mucociliary transport in healthy subjects is slower when breathing dry air », *Eur Respir J*, vol. 1, n° 9, p. 852-855, oct. 1988.
- [73] P. Fontanari, H. Burnet, M. C. Zattara-Hartmann, et Y. Jammes, « Changes in airway resistance induced by nasal inhalation of cold dry, dry, or moist air in normal individuals », *J Appl Physiol (1985)*, vol. 81, n° 4, p. 1739-1743, oct. 1996, doi: 10.1152/jappl.1996.81.4.1739.
- [74] G. Nakos *et al.*, « Respiratory effects of tracheal gas insufflation in spontaneously breathing COPD patients », *Intensive Care Med*, vol. 21, n° 11, p. 904-912, nov. 1995, doi: 10.1007/BF01712331.
- [75] W. Möller *et al.*, « Nasal high flow clears anatomical dead space in upper airway models », *J Appl Physiol (1985)*, vol. 118, n° 12, p. 1525-1532, juin 2015, doi: 10.1152/japplphysiol.00934.2014.
- [76] K. Dysart, T. L. Miller, M. R. Wolfson, et T. H. Shaffer, « Research in high flow therapy: mechanisms of action », *Respir Med*, vol. 103, n° 10, p. 1400-1405, oct. 2009, doi: 10.1016/j.rmed.2009.04.007.
- [77] N. A. Dewan et C. W. Bell, « Effect of Low Flow and High Flow Oxygen Delivery on Exercise Tolerance and Sensation of Dyspnea: A Study Comparing the Transtracheal Catheter and Nasal Prongs », *Chest*, vol. 105, n° 4, p. 1061-1065, avr. 1994, doi: 10.1378/chest.105.4.1061.
- [78] W. Chatila, T. Nugent, G. Vance, J. Gaughan, et G. J. Criner, « The effects of high-flow vs low-flow oxygen on exercise in advanced obstructive airways disease », *Chest*, vol. 126, n° 4, p. 1108-1115, oct. 2004, doi: 10.1378/chest.126.4.1108.
- [79] E. A. Bazuaye, T. N. Stone, P. A. Corris, et G. J. Gibson, « Variability of inspired oxygen concentration with nasal cannulas », *Thorax*, vol. 47, n° 8, p. 609-611, août 1992, doi: 10.1136/thx.47.8.609.

- [80] G. H. Markovitz, J. Colthurst, T. W. Storer, et C. B. Cooper, « Effective inspired oxygen concentration measured via transtracheal and oral gas analysis », *Respir Care*, vol. 55, n° 4, p. 453-459, avr. 2010.
- [81] R. B. Wettstein, D. C. Shelledy, et J. I. Peters, « Delivered oxygen concentrations using low-flow and high-flow nasal cannulas », *Respir Care*, vol. 50, n° 5, p. 604-609, mai 2005.
- [82] B. Sztrymf *et al.*, « Beneficial effects of humidified high flow nasal oxygen in critical care patients: a prospective pilot study », *Intensive Care Med*, vol. 37, n° 11, p. 1780-1786, nov. 2011, doi: 10.1007/s00134-011-2354-6.
- [83] A. R. Gold, P. L. Smith, et A. R. Schwartz, « Effect of alae nasi activation on maximal nasal inspiratory airflow in humans », *J Appl Physiol (1985)*, vol. 84, n° 6, p. 2115-2122, juin 1998, doi: 10.1152/jappl.1998.84.6.2115.
- [84] L. S. On, P. Boonyongsunchai, S. Webb, L. Davies, P. M. Calverley, et R. W. Costello, « Function of pulmonary neuronal M(2) muscarinic receptors in stable chronic obstructive pulmonary disease », *Am J Respir Crit Care Med*, vol. 163, n° 6, p. 1320-1325, mai 2001, doi: 10.1164/ajrccm.163.6.2002129.
- [85] R. Parke, S. McGuinness, et M. Eccleston, « Nasal high-flow therapy delivers low level positive airway pressure », *Br J Anaesth*, vol. 103, n° 6, p. 886-890, déc. 2009, doi: 10.1093/bja/aep280.
- [86] P. Mazmanyan, M. Darakchyan, M. I. Pinkham, et S. Tatkov, « Mechanisms of nasal high flow therapy in newborns », *J Appl Physiol (1985)*, vol. 128, n° 4, p. 822-829, avr. 2020, doi: 10.1152/japplphysiol.00871.2019.
- [87] K. R. Nielsen, L. E. Ellington, A. J. Gray, L. I. Stanberry, L. S. Smith, et R. M. DiBlasi, « Effect of High-Flow Nasal Cannula on Expiratory Pressure and Ventilation in Infant, Pediatric, and Adult Models », *Respir Care*, vol. 63, n° 2, p. 147-157, févr. 2018, doi: 10.4187/respcare.05728.
- [88] G. Chanques *et al.*, « Comparison of three high flow oxygen therapy delivery devices: a clinical physiological cross-over study », *Minerva Anesthesiol*, vol. 79, n° 12, p. 1344-1355, déc. 2013.

- [89] M. Nishimura, « High-Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy in Adults: Physiological Benefits, Indication, Clinical Benefits, and Adverse Effects », *Respiratory Care*, vol. 61, n° 4, p. 529-541, avr. 2016, doi: 10.4187/respcare.04577.
- [90] N. Schwabbauer, B. Berg, G. Blumenstock, M. Haap, J. Hetzel, et R. Riessen, « Nasal high-flow oxygen therapy in patients with hypoxic respiratory failure: effect on functional and subjective respiratory parameters compared to conventional oxygen therapy and non-invasive ventilation (NIV) », *BMC Anesthesiol*, vol. 14, p. 66, 2014, doi: 10.1186/1471-2253-14-66.
- [91] « Intérêts et modalités pratiques de mise en route d'une oxygénothérapie - ScienceDirect ».
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0761842506734131> (consulté le 24 février 2023).
- [92] J.-M. Constantin et G. Capellier, « L'OXYGÈNE EN RÉANIMATION ».
- [93] T. J. Kallstrom et American Association for Respiratory Care (AARC), « AARC Clinical Practice Guideline: oxygen therapy for adults in the acute care facility--2002 revision & update », *Respir Care*, vol. 47, n° 6, p. 717-720, juin 2002.
- [94] G. Chanques *et al.*, « Discomfort associated with underhumidified high-flow oxygen therapy in critically ill patients », *Intensive Care Med*, vol. 35, n° 6, p. 996-1003, juin 2009, doi: 10.1007/s00134-009-1456-x.
- [95] G. Chanques *et al.*, « Fraction of mask pressure transmitted to the trachea using the Boussignac's CPAP facemask », *Minerva Anesthesiol*, vol. 80, n° 3, p. 397, mars 2014.
- [96] « oxygenotherapieoct2017.pdf ». Consulté le: 13 février 2023. [En ligne]. Disponible sur: <http://www.reannecy.org/uploads/1/2/5/1/125149888/oxygenotherapieoct2017.pdf>
- [97] J.-P. Frat, V. Goudet, et C. Girault, « L'oxygénothérapie humidifiée-réchauffée à haut débit : une nouvelle technique d'oxygénation chez l'adulte », *Revue des Maladies Respiratoires*, vol. 30, n° 8, p. 627-643, oct. 2013, doi: 10.1016/j.rmr.2013.04.016.
- [98] « Airvo2-mode-emploi-rapide-covid.pdf ». Consulté le: 11 février 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.siznursing.be/wp-content/uploads/2020/11/Airvo2-mode-emploi-rapide-covid.pdf>

- [99] D. T. Wong, A. J. Yee, S. M. Leong, et F. Chung, « The effectiveness of apneic oxygenation during tracheal intubation in various clinical settings: a narrative review », *Can J Anaesth*, vol. 64, n° 4, p. 416-427, avr. 2017, doi: 10.1007/s12630-016-0802-z.
- [100] O. Roca, J. Riera, F. Torres, et J. R. Masclans, « High-flow oxygen therapy in acute respiratory failure », *Respir Care*, vol. 55, n° 4, p. 408-413, avr. 2010.
- [101] B. Sztrymf, J. Messika, T. Mayot, H. Lenglet, D. Dreyfuss, et J.-D. Ricard, « Impact of high-flow nasal cannula oxygen therapy on intensive care unit patients with acute respiratory failure: a prospective observational study », *J Crit Care*, vol. 27, n° 3, p. 324.e9-13, juin 2012, doi: 10.1016/j.jcrc.2011.07.075.
- [102] R. L. Parke, S. P. McGuinness, et M. L. Eccleston, « A preliminary randomized controlled trial to assess effectiveness of nasal high-flow oxygen in intensive care patients », *Respir Care*, vol. 56, n° 3, p. 265-270, mars 2011, doi: 10.4187/respcare.00801.
- [103] G. Spoletini *et al.*, « High-flow nasal therapy vs standard oxygen during breaks off noninvasive ventilation for acute respiratory failure: A pilot randomized controlled trial », *J Crit Care*, vol. 48, p. 418-425, déc. 2018, doi: 10.1016/j.jcrc.2018.10.004.
- [104] L. Brochard *et al.*, « Noninvasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease », *N Engl J Med*, vol. 333, n° 13, p. 817-822, sept. 1995, doi: 10.1056/NEJM199509283331301.
- [105] B. Admin, « Ventilation Non Invasive au cours de l'insuffisance respiratoire aiguë (nouveau-né exclu) - La SFAR », *Société Française d'Anesthésie et de Réanimation*, 8 octobre 2015. [https://sfar.org/ventilation-non-invasive^{\[1\]}au-cours-de-linsuffisance-respiratoire-aigue-nouveau-ne-exclu/](https://sfar.org/ventilation-non-invasive^[1]au-cours-de-linsuffisance-respiratoire-aigue-nouveau-ne-exclu/) (consulté le 14 février 2023).
- [106] E. Ozyilmaz, A. O. Ugurlu, et S. Nava, « Timing of noninvasive ventilation failure: causes, risk factors, and potential remedies », *BMC Pulm Med*, vol. 14, p. 19, févr. 2014, doi: 10.1186/1471-2466-14-19.
- [107] « Noninvasive ventilation for hypercapnic exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: factors related to noninvasive ventilation failure - PubMed ». <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25188226/> (consulté le 14 février 2023).

- [108] J. Millar, S. Lutton, et P. O'Connor, « The use of high-flow nasal oxygen therapy in the management of hypercarbic respiratory failure », *Ther Adv Respir Dis*, vol. 8, n° 2, p. 63-64, avr. 2014, doi: 10.1177/1753465814521890.
- [109] G. Nilius, K.-J. Franke, U. Domanski, K.-H. Rühle, J. P. Kirkness, et H. Schneider, « Effects of nasal insufflation on arterial gas exchange and breathing pattern in patients with chronic obstructive pulmonary disease and hypercapnic respiratory failure », *Adv Exp Med Biol*, vol. 755, p. 27-34, 2013, doi: 10.1007/978-94-007-4546-9_4.
- [110] J. Sun *et al.*, « High flow nasal cannula oxygen therapy versus non-invasive ventilation for chronic obstructive pulmonary disease with acute-moderate hypercapnic respiratory failure: an observational cohort study », *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, vol. 14, p. 1229-1237, mai 2019, doi: 10.2147/COPD.S206567.
- [111] H. J. Kim et T. Asai, « High-flow nasal oxygenation for anesthetic management », *Korean J Anesthesiol*, vol. 72, n° 6, p. 527-547, déc. 2019, doi: 10.4097/kja.19174.
- [112] T. C. Mort, « Emergency tracheal intubation: complications associated with repeated laryngoscopic attempts », *Anesth Analg*, vol. 99, n° 2, p. 607-613, table of contents, août 2004, doi: 10.1213/01.ANE.0000122825.04923.15.
- [113] D. E. Schwartz, M. A. Matthay, et N. H. Cohen, « Death and other complications of emergency airway management in critically ill adults. A prospective investigation of 297 tracheal intubations », *Anesthesiology*, vol. 82, n° 2, p. 367-376, févr. 1995, doi: 10.1097/00000542-199502000-00007.
- [114] « Noninvasive ventilation improves preoxygenation before intubation of hypoxic patients - PubMed ». <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16627862/> (consulté le 15 février 2023).
- [115] R. Miguel-Montanes *et al.*, « Use of high-flow nasal cannula oxygen therapy to prevent desaturation during tracheal intubation of intensive care patients with mild-to-moderate hypoxemia », *Crit Care Med*, vol. 43, n° 3, p. 574-583, mars 2015, doi: 10.1097/CCM.0000000000000743.
- [116] A. Patel et S. a. R. Nouraei, « Transnasal Humidified Rapid-Insufflation Ventilatory Exchange (THRIVE): a physiological method of increasing apnoea time in patients with

- difficult airways », *Anaesthesia*, vol. 70, n° 3, p. 323-329, mars 2015, doi: 10.1111/anae.12923.
- [117] K. S. Ang, A. Green, K. K. Ramaswamy, et C. Frerk, « Preoxygenation using the Optiflow™ system », *British Journal of Anaesthesia*, vol. 118, n° 3, p. 463-464, mars 2017, doi: 10.1093/bja/aex016.
- [118] « Pre-oxygenation using high-flow nasal oxygen vs. tight facemask during rapid sequence induction - PubMed ». <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33599993/> (consulté le 14 février 2023).
- [119] A. Pillai, V. Daga, J. Lewis, M. Mahmoud, M. Mushambi, et D. Bogod, « High-flow humidified nasal oxygenation vs. standard face mask oxygenation », *Anaesthesia*, vol. 71, n° 11, p. 1280-1283, nov. 2016, doi: 10.1111/anae.13607.
- [120] P. C. F. Tan, O. J. Millay, L. Leeton, et A. T. Dennis, « High-flow humidified nasal preoxygenation in pregnant women: a prospective observational study », *British Journal of Anaesthesia*, vol. 122, n° 1, p. 86-91, janv. 2019, doi: 10.1016/j.bja.2018.08.015.
- [121] M. Frizzola *et al.*, « High-flow nasal cannula: impact on oxygenation and ventilation in an acute lung injury model », *Pediatr Pulmonol*, vol. 46, n° 1, p. 67-74, janv. 2011, doi: 10.1002/ppul.21326.
- [122] « Apneic oxygenation during intubation in the emergency department and during retrieval: A systematic review and meta-analysis - PubMed ». <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28684195/> (consulté le 15 février 2023).
- [123] M. Nishimura, « High-Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy in Adults: Physiological Benefits, Indication, Clinical Benefits, and Adverse Effects », *Respiratory Care*, vol. 61, n° 4, p. 529-541, avr. 2016, doi: 10.4187/respcare.04577.
- [124] A. Cortegiani, G. Accurso, S. Mercadante, A. Giarratano, et C. Gregoretti, « High flow nasal therapy in perioperative medicine: from operating room to general ward », *BMC Anesthesiol*, vol. 18, n° 1, p. 166, déc. 2018, doi: 10.1186/s12871-018-0623-4.
- [125] S. M. Maggiore *et al.*, « Nasal high-flow versus Venturi mask oxygen therapy after extubation. Effects on oxygenation, comfort, and clinical outcome », *Am J Respir Crit Care Med*, vol. 190, n° 3, p. 282-288, août 2014, doi: 10.1164/rccm.201402-0364OC.

- [126] G. Hernández *et al.*, « Effect of Postextubation High-Flow Nasal Cannula vs Conventional Oxygen Therapy on Reintubation in Low-Risk Patients: A Randomized Clinical Trial », *JAMA*, vol. 315, n° 13, p. 1354, avr. 2016, doi: 10.1001/jama.2016.2711.
- [127] G. Hernández *et al.*, « Effect of Postextubation High-Flow Nasal Cannula vs Noninvasive Ventilation on Reintubation and Postextubation Respiratory Failure in High-Risk Patients: A Randomized Clinical Trial », *JAMA*, vol. 316, n° 15, p. 1565-1574, oct. 2016, doi: 10.1001/jama.2016.14194.
- [128] C. G. Ebeling et C. A. Riccio, « Apneic Oxygenation With High-Flow Nasal Cannula and Transcutaneous Carbon Dioxide Monitoring During Airway Surgery: A Case Series », *A A Pract*, vol. 12, n° 10, p. 366-368, mai 2019, doi: 10.1213/XAA.0000000000000931.
- [129] I.-M. Gustafsson, Å. Lodenius, J. Tunelli, J. Ullman, et M. Jonsson Fagerlund, « Apnoeic oxygenation in adults under general anaesthesia using Transnasal Humidified Rapid-Insufflation Ventilatory Exchange (THRIVE) – a physiological study », *British Journal of Anaesthesia*, vol. 118, n° 4, p. 610-617, avr. 2017, doi: 10.1093/bja/aex036.
- [130] C. A. Riccio, S. Sarmiento, A. Minhajuddin, D. Nasir, et A. A. Fox, « High-flow versus standard nasal cannula in morbidly obese patients during colonoscopy: A prospective, randomized clinical trial », *J Clin Anesth*, vol. 54, p. 19-24, mai 2019, doi: 10.1016/j.jclinane.2018.10.026.
- [131] « Transnasal Humidified Rapid-Insufflation Ventilatory Exchange During Electroconvulsive Therapy: A Feasibility Study - PubMed ». <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30461537/> (consulté le 16 février 2023).
- [132] J. Messika, M. Laissi, M. Le Meur, et J.-D. Ricard, « Oxygénothérapie humidifiée haut débit : quelles applications en réanimation ? », *Méd. Intensive Réa*, déc. 2016, doi: 10.1007/s13546-016-1250-z.
- [133] B. Maitre *et al.*, « Continuous positive airway pressure during fiberoptic bronchoscopy in hypoxemic patients. A randomized double-blind study using a new device », *Am J Respir Crit Care Med*, vol. 162, n° 3 Pt 1, p. 1063-1067, sept. 2000, doi: 10.1164/ajrccm.162.3.9910117.

- [134] M. Antonelli *et al.*, « Noninvasive positive-pressure ventilation vs. conventional oxygen supplementation in hypoxemic patients undergoing diagnostic bronchoscopy », *Chest*, vol. 121, n° 4, p. 1149-1154, avr. 2002, doi: 10.1378/chest.121.4.1149.
- [135] U. Lucangelo *et al.*, « High-flow nasal interface improves oxygenation in patients undergoing bronchoscopy », *Crit Care Res Pract*, vol. 2012, p. 506382, 2012, doi: 10.1155/2012/506382.
- [136] M. Simon, S. Braune, D. Frings, A.-K. Wiontzek, H. Klose, et S. Kluge, « High-flow nasal cannula oxygen versus non-invasive ventilation in patients with acute hypoxaemic respiratory failure undergoing flexible bronchoscopy--a prospective randomised trial », *Crit Care*, vol. 18, n° 6, p. 712, déc. 2014, doi: 10.1186/s13054-014-0712-9.
- [137] B. La Combe *et al.*, « High-flow nasal oxygen for bronchoalveolar lavage in acute respiratory failure patients », *Eur Respir J*, vol. 47, n° 4, p. 1283-1286, avr. 2016, doi: 10.1183/13993003.01883-2015.
- [138] A. Serpa Neto *et al.*, « Incidence of mortality and morbidity related to postoperative lung injury in patients who have undergone abdominal or thoracic surgery: a systematic review and meta-analysis », *Lancet Respir Med*, vol. 2, n° 12, p. 1007-1015, déc. 2014, doi: 10.1016/S2213-2600(14)70228-0.
- [139] C. R. Kelly, A. R. Higgins, et S. Chandra, « Videos in clinical medicine. Noninvasive positive-pressure ventilation », *N Engl J Med*, vol. 372, n° 23, p. e30, juin 2015, doi: 10.1056/NEJMvcm1313336.
- [140] A. De Jong *et al.*, « Cardiac Arrest and Mortality Related to Intubation Procedure in Critically Ill Adult Patients: A Multicenter Cohort Study », *Crit Care Med*, vol. 46, n° 4, p. 532-539, avr. 2018, doi: 10.1097/CCM.0000000000002925.
- [141] S. Jaber *et al.*, « Clinical practice and risk factors for immediate complications of endotracheal intubation in the intensive care unit: a prospective, multiple-center study », *Crit Care Med*, vol. 34, n° 9, p. 2355-2361, sept. 2006, doi: 10.1097/01.CCM.0000233879.58720.87.
- [142] S. Jaber *et al.*, « An intervention to decrease complications related to endotracheal intubation in the intensive care unit: a prospective, multiple-center study », *Intensive Care Med*, vol. 36, n° 2, p. 248-255, févr. 2010, doi: 10.1007/s00134-009-1717-8.

- [143] S. K. Epstein, « Extubation failure: an outcome to be avoided », *Crit Care*, vol. 8, n° 5, p. 310-312, oct. 2004, doi: 10.1186/cc2927.
- [144] J.-P. Frat *et al.*, « High-flow oxygen through nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure », *N Engl J Med*, vol. 372, n° 23, p. 2185-2196, juin 2015, doi: 10.1056/NEJMoa1503326.
- [145] E. Azoulay *et al.*, « Effect of High-Flow Nasal Oxygen vs Standard Oxygen on 28-Day Mortality in Immunocompromised Patients With Acute Respiratory Failure: The HIGH Randomized Clinical Trial », *JAMA*, vol. 320, n° 20, p. 2099-2107, nov. 2018, doi: 10.1001/jama.2018.14282.
- [146] F. Stéphan *et al.*, « High-Flow Nasal Oxygen vs Noninvasive Positive Airway Pressure in Hypoxemic Patients After Cardiothoracic Surgery: A Randomized Clinical Trial », *JAMA*, vol. 313, n° 23, p. 2331-2339, juin 2015, doi: 10.1001/jama.2015.5213.
- [147] M. Leone *et al.*, « Noninvasive respiratory support in the hypoxaemic peri-operative/periprocedural patient: a joint ESA/ESICM guideline », *Intensive Care Med*, vol. 46, n° 4, p. 697-713, avr. 2020, doi: 10.1007/s00134-020-05948-0.
- [148] A. De Jong, G. Hernandez, et D. Chiumello, « Is there still a place for noninvasive ventilation in acute hypoxemic respiratory failure? », *Intensive Care Med*, vol. 44, n° 12, p. 2248-2250, déc. 2018, doi: 10.1007/s00134-018-5416-1.
- [149] H. Lenglet, B. Sztrymf, C. Leroy, P. Brun, D. Dreyfuss, et J.-D. Ricard, « Humidified high flow nasal oxygen during respiratory failure in the emergency department: feasibility and efficacy », *Respir Care*, vol. 57, n° 11, p. 1873-1878, nov. 2012, doi: 10.4187/respcare.01575.
- [150] M. Lemyze et C. Dupré, « Oxygénothérapie nasale à haut débit : soins palliatifs et aspects éthiques », *Revue des Maladies Respiratoires*, vol. 39, n° 4, p. 367-375, avr. 2022, doi: 10.1016/j.rmr.2022.02.061.
- [151] S. Dolidon *et al.*, « Post Acute High Flow Oxygen Therapy: Our Centre Experience », in *B24. CRITICAL CARE: GONE WITH THE WIND - MECHANICAL VENTILATION: HFNC, NIV AND INVASIVE*, in American Thoracic Society International Conference Abstracts. American Thoracic Society, 2019, p. A2738-A2738. doi: 10.1164/ajrccm-conference.2019.199.1_MeetingAbstracts.A2738.

- [152] « Feasibility of Using Home Humidified High Flow Nasal Cannula- Oxygen Therapy (HHFNC-O2) After Recent Acute Exacerbation of COPD (AECOPD) Requiring Hospitalization | B44. COPD: TREATMENT AND OTHER TOPICS ». https://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1164/ajrccm-conference.2019.199.1_MeetingAbstracts.A3287 (consulté le 19 février 2023).
- [153] A. Pandya *et al.*, « Effects on Sleep of Home Humidified High Flow Nasal Cannula- Oxygen Therapy (HHFNC-O2) After Recent Acute Exacerbation of COPD (AECOPD) Requiring Hospitalization », in *B45. COPD: TREATMENT*, in American Thoracic Society International Conference Abstracts. American Thoracic Society, 2019, p. A3328-A3328. doi: 10.1164/ajrccm-conference.2019.199.1_MeetingAbstracts.A3328.
- [154] J. Given, R. Troyer, L. Girard, et M. Ferrall, « Improved Perception of Mucus Clearance and Benefit After Nasal High Flow Therapy in Women with COPD and Asthma », in *B45. COPD: TREATMENT*, in American Thoracic Society International Conference Abstracts. American Thoracic Society, 2019, p. A3346-A3346. doi: 10.1164/ajrccm-conference.2019.199.1_MeetingAbstracts.A3346.
- [155] K. Nagata *et al.*, « Home High-Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy for Stable Hypercapnic COPD: A Randomized Clinical Trial », *Am J Respir Crit Care Med*, vol. 206, n° 11, p. 1326-1335, déc. 2022, doi: 10.1164/rccm.202201-0199OC.
- [156] D. J. Wilkinson, C. C. Andersen, K. Smith, et J. Holberton, « Pharyngeal pressure with high-flow nasal cannulae in premature infants », *J Perinatol*, vol. 28, n° 1, p. 42-47, janv. 2008, doi: 10.1038/sj.jp.7211879.
- [157] D. M. Campbell, P. S. Shah, V. Shah, et E. N. Kelly, « Nasal continuous positive airway pressure from high flow cannula versus Infant Flow for Preterm infants », *J Perinatol*, vol. 26, n° 9, p. 546-549, sept. 2006, doi: 10.1038/sj.jp.7211561.
- [158] D. Holleman-Duray, D. Kaupie, et M. G. Weiss, « Heated humidified high-flow nasal cannula: use and a neonatal early extubation protocol », *J Perinatol*, vol. 27, n° 12, p. 776-781, déc. 2007, doi: 10.1038/sj.jp.7211825.
- [159] K. L. Spence, D. Murphy, C. Kilian, R. McGonigle, et R. A. Kilani, « High-flow nasal cannula as a device to provide continuous positive airway pressure in infants », *J Perinatol*, vol. 27, n° 12, p. 772-775, déc. 2007, doi: 10.1038/sj.jp.7211828.

- [160] C. Sreenan, R. P. Lemke, A. Hudson-Mason, et H. Osiovich, « High-flow nasal cannulae in the management of apnea of prematurity: a comparison with conventional nasal continuous positive airway pressure », *Pediatrics*, vol. 107, n° 5, p. 1081-1083, mai 2001, doi: 10.1542/peds.107.5.1081.
- [161] « Humidified high-flow nasal cannula: is it the new and improved CPAP? - PubMed ». <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18418207/> (consulté le 19 février 2023).
- [162] S.-C. Yong, S.-J. Chen, et N.-Y. Boo, « Incidence of nasal trauma associated with nasal prong versus nasal mask during continuous positive airway pressure treatment in very low birthweight infants: a randomised control study », *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*, vol. 90, n° 6, p. F480-483, nov. 2005, doi: 10.1136/adc.2004.069351.
- [163] C. Fischer, V. Bertelle, J. Hohlfeld, M. Forcada-Guex, C. Stadelmann-Diaw, et J.-F. Tolsa, « Nasal trauma due to continuous positive airway pressure in neonates », *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*, vol. 95, n° 6, p. F447-451, nov. 2010, doi: 10.1136/adc.2009.179416.
- [164] D. D. Woodhead, D. K. Lambert, J. M. Clark, et R. D. Christensen, « Comparing two methods of delivering high-flow gas therapy by nasal cannula following endotracheal extubation: a prospective, randomized, masked, crossover trial », *J Perinatol*, vol. 26, n° 8, p. 481-485, août 2006, doi: 10.1038/sj.jp.7211543.
- [165] D. Franklin *et al.*, « A Randomized Trial of High-Flow Oxygen Therapy in Infants with Bronchiolitis », *N Engl J Med*, vol. 378, n° 12, p. 1121-1131, mars 2018, doi: 10.1056/NEJMoa1714855.
- [166] E. Kepreotes *et al.*, « High-flow warm humidified oxygen versus standard low-flow nasal cannula oxygen for moderate bronchiolitis (HFWHO RCT): an open, phase 4, randomised controlled trial », *The Lancet*, vol. 389, n° 10072, p. 930-939, mars 2017, doi: 10.1016/S0140-6736(17)30061-2.
- [167] « Reduced intubation rates for infants after introduction of high-flow nasal prong oxygen delivery | SpringerLink ». <https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-011-2177-5> (consulté le 17 février 2023).

- [168] O. Makdee *et al.*, « High-Flow Nasal Cannula Versus Conventional Oxygen Therapy in Emergency Department Patients With Cardiogenic Pulmonary Edema: A Randomized Controlled Trial », *Annals of Emergency Medicine*, vol. 70, n° 4, p. 465-472.e2, oct. 2017, doi: 10.1016/j.annemergmed.2017.03.028.
- [169] R. Wing, C. James, L. S. Maranda, et C. C. Armsby, « Use of High-Flow Nasal Cannula Support in the Emergency Department Reduces the Need for Intubation in Pediatric Acute Respiratory Insufficiency », *Pediatric Emergency Care*, vol. 28, n° 11, p. 1117, nov. 2012, doi: 10.1097/PEC.0b013e31827122a9.
- [170] C. Milési *et al.*, « High-flow nasal cannula: recommendations for daily practice in pediatrics », *Annals of Intensive Care*, vol. 4, n° 1, p. 29, sept. 2014, doi: 10.1186/s13613-014-0029-5.
- [171] A. P. Reimer *et al.*, « High-Flow Nasal Cannula in Transport: Process, Results, and Considerations », *Air Med J*, vol. 41, n° 1, p. 42-46, 2022, doi: 10.1016/j.amj.2021.09.008.
- [172] J. M. Carratalá Perales *et al.*, « High-Flow therapy via nasal cannula in acute heart failure », *Rev Esp Cardiol*, vol. 64, n° 8, p. 723-725, août 2011, doi: 10.1016/j.recesp.2010.10.034.
- [173] O. Roca *et al.*, « Patients with New York Heart Association class III heart failure may benefit with high flow nasal cannula supportive therapy: high flow nasal cannula in heart failure », *J Crit Care*, vol. 28, n° 5, p. 741-746, oct. 2013, doi: 10.1016/j.jcrc.2013.02.007.
- [174] K. Moriyama *et al.*, « High-Flow Nasal Cannula Therapy in a Patient with Reperfusion Pulmonary Edema following Percutaneous Transluminal Pulmonary Angioplasty », *Case Rep Pulmonol*, vol. 2014, p. 837612, 2014, doi: 10.1155/2014/837612.
- [175] M. Çörtük *et al.*, « Aortic stiffness increases in proportion to the severity of apnoea-hypopnea index in patients with obstructive sleep apnoea syndrome », *Clin Respir J*, vol. 10, n° 4, p. 455-461, juill. 2016, doi: 10.1111/crj.12244.
- [176] M. I. P. Fonseca, T. Pereira, et P. Caseiro, « Death and disability in patients with sleep apnea--a meta-analysis », *Arq Bras Cardiol*, vol. 104, n° 1, p. 58-66, janv. 2015, doi: 10.5935/abc.20140172.

- [177] C. L. Marcus *et al.*, « Adherence to and effectiveness of positive airway pressure therapy in children with obstructive sleep apnea », *Pediatrics*, vol. 117, n° 3, p. e442-451, mars 2006, doi: 10.1542/peds.2005-1634.
- [178] « A nasal cannula can be used to treat obstructive sleep apnea - PubMed ». <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17363769/> (consulté le 17 février 2023).
- [179] B. McGinley, A. Halbower, A. R. Schwartz, P. L. Smith, S. P. Patil, et H. Schneider, « Effect of a high-flow open nasal cannula system on obstructive sleep apnea in children », *Pediatrics*, vol. 124, n° 1, p. 179-188, juill. 2009, doi: 10.1542/peds.2008-2824.
- [180] Y. Elmaleh, E. M. Hafiani, et C. Quesnel, « L'oxygénothérapie nasale à haut débit (OptiFlow), un moyen de prévenir l'hypoxémie périopératoire », *Le Praticien en Anesthésie Réanimation*, vol. 23, n° 1, p. 25-32, févr. 2019, doi: 10.1016/j.pratan.2018.08.008.
- [181] P. Trouiller *et al.*, « Représentants rédactionnels français de l'édition en français du bulletin d'information de l'APSF : », 2018.
- [182] S. Hegde et P. Prodhan, « Serious air leak syndrome complicating high-flow nasal cannula therapy: a report of 3 cases », *Pediatrics*, vol. 131, n° 3, p. e939-944, mars 2013, doi: 10.1542/peds.2011-3767.
- [183] « Noninvasive Respiratory Support | Thoracic Key ». <https://thoracickey.com/noninvasive-respiratory-support/> (consulté le 18 février 2023).
- [184] « An Index Combining Respiratory Rate and Oxygenation to Predict Outcome of Nasal High-Flow Therapy - PubMed ». <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30576221/> (consulté le 19 février 2023).
- [185] O. Roca *et al.*, « Predicting success of high-flow nasal cannula in pneumonia patients with hypoxemic respiratory failure: The utility of the ROX index », *J Crit Care*, vol. 35, p. 200-205, oct. 2016, doi: 10.1016/j.jcrc.2016.05.022.
- [186] « ROX index – All About Cardiovascular System and Disorders ». <https://johnsonfrancis.org/professional/rox-index/> (consulté le 19 février 2023).

- [187] G. Spoletini, M. Alotaibi, F. Blasi, et N. S. Hill, « Heated Humidified High-Flow Nasal Oxygen in Adults: Mechanisms of Action and Clinical Implications », *Chest*, vol. 148, n° 1, p. 253-261, juill. 2015, doi: 10.1378/chest.14-2871.
- [188] « High-Flow Nasal Cannula Use Outside of the ICU Setting - PubMed ». <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33033176/> (consulté le 19 février 2023).
- [189] B. J. Kang *et al.*, « Failure of high-flow nasal cannula therapy may delay intubation and increase mortality », *Intensive Care Med*, vol. 41, n° 4, p. 623-632, avr. 2015, doi: 10.1007/s00134-015-3693-5.
- [190] M. Roger, M. Patout, J.-F. Muir, et A. Cuvelier, « Insuffisance respiratoire chronique », *Revue des Maladies Respiratoires Actualités*, vol. 6, n° 4, p. 34-44, 2014, doi: 10.1016/S1877-1203(14)70006-0.
- [191] « Insuffisance respiratoire chronique », in *Méga Guide STAGES IFSI*, Elsevier, 2015, p. 1460-1464. doi: 10.1016/B978-2-294-74529-4.00461-4.
- [192] « Insuffisance-respiratoire-chronique.pdf ». Consulté le: 27 février 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://splf.fr/wp-content/uploads/2018/12/Insuffisance-respiratoire-chronique.pdf>
- [193] L. Sabbah, Éd., « 461 - Insuffisance respiratoire chronique », in *Méga Guide STAGES IFSI*, Paris: Elsevier Masson, 2015, p. 1460-1464. doi: 10.1016/B978-2-294-74529-4.00461-4.
- [194] B. Melloni, « INSUFFISANCE RESPIRATOIRE CHRONIQUE », p. 1.
- [195] G. Savary, N. Pottier, B. Mari, et C. Cauffiez, « [The function of a long non coding RNA decoded in idiopathic pulmonary fibrosis] », *Med Sci (Paris)*, vol. 35, n° 10, p. 739-742, oct. 2019, doi: 10.1051/medsci/2019144.
- [196] « Idiopathic pulmonary fibrosis and occupational risk factors - PubMed ». <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31846447/> (consulté le 1 mars 2023).
- [197] « Viral Infection Increases the Risk of Idiopathic Pulmonary Fibrosis: A Meta-Analysis - PubMed ». <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31730835/> (consulté le 1 mars 2023).
- [198] N. Hennion, J.-L. Desseyn, F. Gottrand, L. Wémeau-Stervinou, et V. Gouyer, « La fibrose pulmonaire idiopathique », *Med Sci (Paris)*, vol. 38, n° 6-7, p. 579-584, juin 2022, doi: 10.1051/medsci/2022084.

- [199] « [French practical guidelines for the diagnosis and management of IPF - 2021 update, short version] - PubMed ». <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35304014/> (consulté le 1 mars 2023).
- [200] « An Official ATS/ERS/JRS/ALAT Clinical Practice Guideline: Treatment of Idiopathic Pulmonary Fibrosis. An Update of the 2011 Clinical Practice Guideline - PubMed ». <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26177183/> (consulté le 1 mars 2023).
- [201] F. J. Martinez et K. Flaherty, « Pulmonary function testing in idiopathic interstitial pneumonias », *Proc Am Thorac Soc*, vol. 3, n° 4, p. 315-321, juin 2006, doi: 10.1513/pats.200602-022TK.
- [202] « Diagnosis and management of idiopathic pulmonary fibrosis: French practical guidelines - PubMed ». <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24881074/> (consulté le 2 mars 2023).
- [203] V. Cottin et J.-F. Cordier, « Fibrose pulmonaire idiopathique », *La Presse Médicale*, vol. 37, n° 11, p. 1581-1590, nov. 2008, doi: 10.1016/j.lpm.2008.01.024.
- [204] B. D. M. Hope-Gill, S. Hilddrup, C. Davies, R. P. Newton, et N. K. Harrison, « A study of the cough reflex in idiopathic pulmonary fibrosis », *Am J Respir Crit Care Med*, vol. 168, n° 8, p. 995-1002, oct. 2003, doi: 10.1164/rccm.200304-597OC.
- [205] K. R. Flaherty *et al.*, « Steroids in idiopathic pulmonary fibrosis: a prospective assessment of adverse reactions, response to therapy, and survival », *Am J Med*, vol. 110, n° 4, p. 278-282, mars 2001, doi: 10.1016/s0002-9343(00)00711-7.
- [206] A. Ghatol, A. P. Ruhl, et S. K. Danoff, « Exacerbations in idiopathic pulmonary fibrosis triggered by pulmonary and nonpulmonary surgery: a case series and comprehensive review of the literature », *Lung*, vol. 190, n° 4, p. 373-380, août 2012, doi: 10.1007/s00408-012-9389-5.
- [207] B. Dureuil et A. Briel, « Anesthésie de l'insuffisant respiratoire chronique », *EMC - Anesthésie-Réanimation*, vol. 1, n° 1, p. 1-9, janv. 2004, doi: 10.1016/S0246-0289(03)00109-9.
- [208] H. Wada, N. Isowa, H. Yokomise, et S. Hitomi, « Idiopathic pulmonary fibrosis and anesthesia: The possible risk of oxygen administration », *Surg Today*, vol. 27, n° 12, p. 1131-1136, déc. 1997, doi: 10.1007/BF02385681.

- [209] Y. Sugizaki *et al.*, « Critical exacerbation of idiopathic pulmonary fibrosis after transcatheter aortic valve implantation: Need for multidisciplinary care beyond “heart team” », *Journal of Cardiology Cases*, vol. 18, n° 5, p. 171-174, nov. 2018, doi: 10.1016/j.jccase.2018.07.005.
- [210] A. Rodgers *et al.*, « Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anaesthesia: results from overview of randomised trials », *BMJ*, vol. 321, n° 7275, p. 1493, déc. 2000, doi: 10.1136/bmj.321.7275.1493.
- [211] Z. J. Carr, L. Yan, J. Chavez-Duarte, J. Zafar, et A. Oprea, « Perioperative Management of Patients with Idiopathic Pulmonary Fibrosis Undergoing Noncardiac Surgery: A Narrative Review », *Int J Gen Med*, vol. 15, p. 2087-2100, 2022, doi: 10.2147/IJGM.S266217.
- [212] A. F. Ouro-Bang'na Maman, H. D. Sama, F. Alassani, P. Egbohoun, et M. Chobli, « Dépression respiratoire sévère tardive après administration intrathécale de morphine et de clonidine chez un patient de 70 ans », *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*, vol. 28, n° 7, p. 701-703, juill. 2009, doi: 10.1016/j.annfar.2009.06.015.
- [213] Z. J. Koscielniak-Nielsen, « Hemidiaphragmatic paresis after interscalene supplementation of insufficient axillary block with 3 mL of 2% mepivacaine », *Acta Anaesthesiol Scand*, vol. 44, n° 9, p. 1160-1162, oct. 2000, doi: 10.1034/j.1399-6576.2000.440922.x.
- [214] F. G. Freund, J. J. Bonica, R. J. Ward, T. J. Akamatsu, et W. F. Kennedy, « Ventilatory reserve and level of motor block during high spinal and epidural anesthesia », *Anesthesiology*, vol. 28, n° 5, p. 834-837, 1967, doi: 10.1097/00000542-196709000-00011.
- [215] W. M. Hajjar *et al.*, « Evaluation of safety and efficacy of regional anesthesia compared with general anesthesia in thoracoscopic lung biopsy procedure on patient with idiopathic pulmonary fibrosis », *Saudi J Anaesth*, vol. 12, n° 1, p. 46-51, 2018, doi: 10.4103/sja.SJA_265_17.
- [216] D. Selsby et J. G. Jones, « Some physiological and clinical aspects of chest physiotherapy », *Br J Anaesth*, vol. 64, n° 5, p. 621-631, mai 1990, doi: 10.1093/bja/64.5.621.

- [217] R. Pizov *et al.*, « Wheezing during induction of general anesthesia in patients with and without asthma. A randomized, blinded trial », *Anesthesiology*, vol. 82, n° 5, p. 1111-1116, mai 1995, doi: 10.1097/00000542-199505000-00004.
- [218] C. A. Hirshman, « Airway reactivity in humans. Anesthetic implications », *Anesthesiology*, vol. 58, n° 2, p. 170-177, févr. 1983, doi: 10.1097/00000542-198302000-00011.
- [219] H. K. Kil, G. A. Rooke, M. A. Ryan-Dykes, et M. J. Bishop, « Effect of prophylactic bronchodilator treatment on lung resistance after tracheal intubation », *Anesthesiology*, vol. 81, n° 1, p. 43-48, juill. 1994, doi: 10.1097/00000542-199407000-00008.
- [220] Y. Bulut, C. A. Hirshman, et R. H. Brown, « Prevention of lidocaine aerosol-induced bronchoconstriction with intravenous lidocaine », *Anesthesiology*, vol. 85, n° 4, p. 853-859, oct. 1996, doi: 10.1097/00000542-199610000-00021.
- [221] J.-H. Lee, C.-M. Lim, Y. Koh, S.-B. Hong, J.-W. Song, et J. W. Huh, « High-flow nasal cannula oxygen therapy in idiopathic pulmonary fibrosis patients with respiratory failure », *J Thorac Dis*, vol. 12, n° 3, p. 966-972, mars 2020, doi: 10.21037/jtd.2019.12.48.
- [222] A. Vianello *et al.*, « High-flow nasal cannula oxygen therapy to treat acute respiratory failure in patients with acute exacerbation of idiopathic pulmonary fibrosis », *Ther Adv Respir Dis*, vol. 13, p. 1753466619847130, 2019, doi: 10.1177/1753466619847130.
- [223] J. Harada *et al.*, « Effect of high-flow nasal cannula oxygen therapy on exercise tolerance in patients with idiopathic pulmonary fibrosis: A randomized crossover trial », *Respirology*, vol. 27, n° 2, p. 144-151, févr. 2022, doi: 10.1111/resp.14176.

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 le respect de la vie humaine dès la conception.*
- Même sous la menace, je n'userai pas de mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*
- Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

قسم (بقرات)

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

في هذه اللحظة التي يتم فيها قبولي عضوا في المهنة الطبية أتعهد علانية:

- < بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية.
 - < وأن أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه.
 - < وأن أمارس مهنتي بواجب من ضميري وشرعية في جعل علاصحة مريض هدي في الأول.
 - < وأن لا أفشي الأسرار المعهودة إلي.
 - < وأن أحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب.
 - < وأن أعتبر سائر الأطباء إخوة لي.
 - < وأن أقوم بواجبي نحو مرضاي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي.
 - < وأن أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها.
 - < وأن لا أستعمل معلوماتي الطبية بطريق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد.
 - < بكل هذا أتعهد عن كامل اختياري ومقسما بالله.
- والله على ما أقول شهيد .



المملكة المغربية
جامعة محمد الخامس بالرباط
كلية الطب والصيدلة
الرباط



سنة : 2023

رقم الأطروحة: 219

تخدير عملية الاستبدال الكلي لمفصل الورك لحالة فشل الجهاز التنفسي المزمن: تأثير استعمال الاكسجين الأنفي عالي التدفق

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم: 2023 / /

من طرفه

السيدة شهبون هدى

المزدادة في 27 يناير 1998 بالخميسات.

لنيل دبلوم

دكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: الاكسجين الأنفي عالي التدفق، الاستبدال الكلي لمفصل الورك ، فشل الجهاز التنفسي المزمن، تليف رئوي مجهول السبب

أعضاء لجنة التحكيم:

رئيس اللجنة

مدير الأطروحة

عضو

عضو

عضوة

السيد بايت عبد الواحد

أستاذ التخدير و الإنعاش

السيد بنصغير مصطفى

أستاذ في التخدير و الإنعاش

السيد جعفري عبد الحميد

أستاذ في التخدير و الإنعاش

لسيد شفري بوشعيب

أستاذ في جراحة العظام و المفاصل

السيدة مصدق أحلام

أستاذة في التخدير و الإنعاش