



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



Année: 2020

Thèse N°: 385

Quel timing faut-il respecter pour operer
un insuffisant renal chronique dialyse :
EtudE d'un cas ayant presente une hyperkal iemie
menaçante peroperatoire avec revue de l' litterature

THESE

Présentée et soutenue publiquement le : / /2020

PAR

Madame Iyah Britney FONDO ONANA

Née le 29 Juin 1996 au Cameroun

De L'Ecole Royale du Service de Santé Militaire - Rabat

Pour l'Obtention du Diplôme de

Docteur en Médecine

Mots Clés : Insuffisance rénale chronique dialysée; Chirurgie réglée;
Hyperkaliémie menaçante

Membres du Jury :

Monsieur KhalilABOUELALAA

Professeur d'Anesthésie Réanimation

Monsieur Abdelouahed BAITE

Professeur d'Anesthésie Réanimation

Madame Nezha OUDGHIRI

Professeur d'Anesthésie Réanimation

Monsieur Mustapha BENSghIR

Professeur d'Anesthésie Réanimation

Président

Rapporteur

Juge

Juge



UNIVERSITE MOHAMMED V

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

RABAT

1. 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

ADMINISTRATION :

<i>Doyen</i>	Professeur Mohamed ADNAOUI
<i>Vice-Doyen chargé des Affaires Académiques et Estudiantines</i>	Professeur Brahim LEKEHAL
<i>Vice-Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération</i>	Professeur Toufiq DAKKA
<i>Vice-Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie</i>	Professeur Younes RAHALI
<i>Secrétaire Général</i>	Mr. Mohamed KARRA

* *Enseignants Militaires*

1 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS ET PHARMACIENS

2. 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 – <i>Doyen de la FMPR</i>
Pr. OUZZANI Taïbi Mohamed Réda	Neurologie

Janvier et Novembre 1990

Pr. KHARBACH Aïcha	Gynécologie -Obstétrique
Pr. TAZI Saoud Anas	Anesthésie Réanimation

Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AZZOUZI Abderrahim	Anesthésie Réanimation- <i>Doyen de FMPO</i>
Pr. BAYAHIA Rabéa	Néphrologie
Pr. BELKOUCHI Abdelkader	Chirurgie Générale
Pr. BENCHEKROUN Belabbes Abdellatif	Chirurgie Générale
Pr. BENSOUHA Yahia	Pharmacie galénique
Pr. BERRAHO Amina	Ophthalmologie
Pr. BEZAD Rachid	Gynécologie Obstétrique <i>Méd. Chef Maternité des</i>

Orangers

Pr. CHERRAH Yahia	Pharmacologie
Pr. CHOKAIRI Omar	Histologie Embryologie
Pr. KHATTAB Mohamed	Pédiatrie
Pr. SOULAYMANI Rachida	Pharmacologie- <i>Dir. du Centre National PV Rabat</i>
Pr. TAOUFIK Jamal	Chimie thérapeutique__

Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed	Chirurgie Générale <i>Doyen de FMPT</i>
Pr. BENSOUHA Adil	Anesthésie Réanimation
Pr. CHAHED OUZZANI Laaziza	Gastro-Entérologie
Pr. CHRAIBI Chafiq	Gynécologie Obstétrique
Pr. EL OUAHABI Abdessamad	Neurochirurgie
Pr. FELLAT Rokaya	Cardiologie
Pr. JIDDANE Mohamed	Anatomie
Pr. TAGHY Ahmed	Chirurgie Générale
Pr. ZOUHDI Mimoun	Microbiologie

* Enseignants Militaires

Mars 1994

Pr. BENJAAFAR Nouredine
Pr. BEN RAIS Nozha
Pr. CAOUI Malika
Pr. CHRAIBI Abdelmjid

FMPA

Pr. EL AMRANI Sabah
Pr. ERROUGANI Abdelkader
Pr. ESSAKALI Malika
Pr. ETTAYEBI Fouad
Pr. IFRINE Lahssan
Pr. RHRAB Brahim
Pr. SENOUCI Karima

Radiothérapie
Biophysique
Biophysique
Endocrinologie et Maladies Métaboliques *Doyen de la*

Gynécologie Obstétrique
Chirurgie Générale – *Directeur du CHIS*
Immunologie
Chirurgie Pédiatrique
Chirurgie Générale
Gynécologie – Obstétrique
Dermatologie

Mars 1994

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

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

Mars 1995

Pr. ABOUQUAL Redouane
Pr. AMRAOUI Mohamed
Pr. BAIDADA Abdelaziz
Pr. BARGACH Samir
Pr. EL MESNAOUI Abbas
Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila
Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed
Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia
Pr. SEFIANI Abdelaziz
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

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

Décembre 1996

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

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

* Enseignants Militaires

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

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

Novembre 1998

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

Neurologie *Doyen de la FMP Abulcassis*
Abdesslam Chirurgie Générale
Oncologie Médicale
Hématologie

Janvier 2000

Pr. ABID Ahmed*
Pr. AIT OUAMAR Hassan
Pr. BENJELLOUN Dakhama Badr.Sououd
Pr. BOURKADI Jamal-Eddine
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI AI Montacer
Pr. ECHARRAB EI Mahjoub
Pr. EL FTOUH Mustapha
Pr. EL MOSTARCHID Brahim*
Pr. TACHINANTE Rajae
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Pneumo-phtisiologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Pneumo-phtisiologie *Directeur Hôp. My Youssef*
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pneumo-phtisiologie
Neurochirurgie
Anesthésie-Réanimation
Médecine Interne

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

Neurologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Générale
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Pédiatrie - *Directeur Hôp. Cheikh Zaid*
Urologie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Pédiatrie

Décembre 2001

Pr. BALKHI Hicham*
Pr. BENABDELJLIL Maria

Anesthésie-Réanimation
Neurologie

* Enseignants Militaires

Pr. BENAMAR Loubna
 Pr. BENAMOR Jouda
 Pr. BENELBARHDADI Imane
 Pr. BENNANI Rajae
 Pr. BENOUACHANE Thami
 Pr. BEZZA Ahmed*
 Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi
 Pr. BOUMDIN EI Hassane*
 Pr. CHAT Latifa
 Pr. DAALI Mustapha*
 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
Est.
 Pr. MEDARHRI Jalil
 Pr. MIKDAME Mohammed*
 Pr. MOHSINE Raouf
 Pr. NOUINI Yassine
 Pr. SABBAH Farid
 Pr. SEFIANI Yasser
 Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Décembre 2002

Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane*
 Pr. AMEUR Ahmed *
 Pr. AMRI Rachida
 Pr. AOURARH Aziz*
 Pr. BAMOU Youssef *
 Pr. BELMEJDOUB Ghizlene*
 Pr. BENZEKRI Laila
 Pr. BENZZOUBEIR Nadia
 Pr. BERNOUSSI Zakiya
 Pr. CHOHO Abdelkrim *
 Pr. CHKIRATE Bouchra
 Pr. EL ALAMI EL Fellous Sidi Zouhair
 Pr. EL HAOURI Mohamed *

Néphrologie
 Pneumo-phtisiologie
 Gastro-Entérologie
 Cardiologie
 Pédiatrie
 Rhumatologie
 Anatomie
 Radiologie
 Radiologie
 Chirurgie Générale
 Anesthésie-Réanimation
 Neuro-Chirurgie
 Chirurgie-Pédiatrique
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie - **Directeur Hôp. Univ. Cheikh Khalifa**
 Neuro-Chirurgie
 Chirurgie Générale **Directeur Hôpital Ibn Sina**
 Chirurgie Thoracique
 Traumatologie Orthopédie
 Chirurgie Vasculaire Périphérique **V-D chargé Aff Acad.**

Chirurgie Générale
 Hématologie Clinique
 Chirurgie Générale
 Urologie
 Chirurgie Générale
 Chirurgie Vasculaire Périphérique
 Pédiatrie

Anatomie Pathologique
 Urologie
 Cardiologie
 Gastro-Entérologie **Dir.-Adj. HMI Mohammed V**
 Biochimie-Chimie
 Endocrinologie et Maladies Métaboliques
 Dermatologie
 Gastro-Entérologie
 Anatomie Pathologique
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie
 Chirurgie Pédiatrique
 Dermatologie

* *Enseignants Militaires*

Pr. FILALI ADIB Abdelhai
Pr. HAJJI Zakia
Pr. JAAFAR Abdeloihab*
Pr. KRIOUILE Yamina
Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss*
Pr. OUJILAL Abdelilah
Pr. RAISS Mohamed
Pr. SIAH Samir *
Pr. THIMOU Amal
Pr. ZENTAR Aziz*

Gynécologie Obstétrique
Ophtalmologie
Traumatologie Orthopédie
Pédiatrie
Gynécologie Obstétrique
Oto-Rhino-Laryngologie
Chirurgie Générale
Anesthésie Réanimation
Pédiatrie
Chirurgie Générale

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. JABOUIRIK Fatima
Pr. KHARMAZ Mohamed
Pr. MOUGHIL Said
Pr. OUBAAZ Abdelbarre *
Pr. TARIB Abdelilah*
Pr. TIJAMI Fouad
Pr. ZARZUR Jamila

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

Janvier 2005

Pr. ABBASSI Abdellah
Pr. ALLALI Fadoua
Pr. AMAZOUZI Abdellah
Pr. BAHIRI Rachid
Pr. BARKAT Amina
Pr. BENYASS Aatif
Pr. DOUDOUH Abderrahim*
Pr. HAJJI Leila
Pr. HESSISSEN Leila
Pr. JIDAL Mohamed*

Chirurgie Réparatrice et Plastique
Rhumatologie
Ophtalmologie
Rhumatologie *[Directeur Hôp. Al Ayachi Salé](#)*
Pédiatrie
Cardiologie
Biophysique
Cardiologie *(mise en disponibilité)*
Pédiatrie
Radiologie

* *Enseignants Militaires*

Pr. LAAROUSSI Mohamed
Pr. LYAGOUBI Mohammed
Pr. SBIHI Souad
Pr. ZERAIDI Najia

Chirurgie Cardio-vasculaire
Parasitologie
Histo-Embryologie Cytogénétique
Gynécologie Obstétrique

AVRIL 2006

Pr. ACHEMLAL Lahsen*
Pr. BELMEKKI Abdelkader*
Pr. BENCHEIKH Razika
Pr. BIYI Abdelhamid*
Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine
Pr. BOULAHYA Abdellatif*

Rhumatologie
Hématologie
O.R.L
Biophysique
Chirurgie - Pédiatrique
Chirurgie Cardio – Vasculaire. *Directeur Hôpital Ibn Sina*

Marr.

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 Saida*
Pr. ZAHRAOUI Rachida

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

Octobre 2007

Pr. ABIDI Khalid
Pr. ACHACHI Leila
Pr. ACHOUR Abdessamad*
Pr. AIT HOUSSA Mahdi *
Pr. AMHAJJI Larbi *
Pr. AOUI Sarra
Pr. BAITE Abdelouahed *
Pr. BALOUCH Lhousaine *
Pr. BENZIANE Hamid *

Réanimation médicale
Pneumo phtisiologie
Chirurgie générale
Chirurgie cardio vasculaire
Traumatologie orthopédie
Parasitologie
Anesthésie réanimation
Biochimie-chimie
Pharmacie clinique

* Enseignants Militaires

Pr. BOUTIMZINE Nourdine
Pr. CHERKAOUI Naoual *
Pr. EHIRCHIOU Abdelkader *
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. MAHI Mohamed *
Pr. MARC Karima
Pr. MASRAR Azlarab
Pr. MRANI Saad *
Pr. OUZZIF Ez zohra *
Pr. RABHI Monsef *
Pr. RADOUANE Bouchaib*
Pr. SEFFAR Myriame
Pr. SEKHSOKH Yessine *
Pr. SIFAT Hassan *
Pr. TABERKANET Mustafa *
Pr. TACHFOUTI Samira
Pr. TAJDINE Mohammed Tariq*
Pr. TANANE Mansour *
Pr. TLIGUI Houssain
Pr. TOUATI Zakia

Mars 2009

Pr. ABOUZAHIR 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 *

* *Enseignants Militaires*

Ophtalmologie
Pharmacie galénique
Chirurgie générale
Chirurgie cardio-vasculaire
Chirurgie générale
Anesthésie réanimation
Psychiatrie
Chirurgie plastique et réparatrice
Radiothérapie
Oncologie médicale
Dermatologie
Radiothérapie
Microbiologie
Réanimation médicale
Radiologie
Pneumo phtisiologie
Hématologie biologique
Virologie
Biochimie-chimie
Médecine interne
Radiologie
Microbiologie
Microbiologie
Radiothérapie
Chirurgie vasculaire périphérique
Ophtalmologie
Chirurgie générale
Traumatologie-orthopédie
Parasitologie
Cardiologie

Médecine interne
Pédiatrie
Chirurgie Générale
Neuro-chirurgie
Radiologie
Rhumatologie
Neuro-chirurgie [Directeur Hôp.des Spécialités](#)
Anesthésie Réanimation
Anatomie
Biochimie-chimie
Dermatologie

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. MARMADÉ Lahcen
Pr. MESKINI Toufik
Pr. MESSAOUDI Nezha *
Pr. MSSROURI Rahal
Pr. NASSAR Ittimade
Pr. OUKERRAJ Latifa
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani *

Octobre 2010

Pr. ALILOU Mustapha
Pr. AMEZIANE Taoufiq*
Pr. BELAGUID Abdelaziz
Pr. CHADLI Mariama*
Pr. CHEMSI Mohamed*
Pr. DAMI Abdellah*
Pr. DARBI Abdellatif*
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. NAZIH Mouna*
Pr. ZOUAIDIA Fouad

Decembre 2010

Pr. ZNATI Kaoutar

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
Hématologie biologique
Chirurgie Générale
Radiologie
Cardiologie
Pneumo-Phtisiologie

Anesthésie réanimation

Médecine Interne

Directeur ERSSM

Physiologie

Microbiologie

Médecine Aéronautique

Biochimie- Chimie

Radiologie

Chirurgie Pédiatrique

Pédiatrie

Radiologie

Chirurgie Plastique et Réparatrice

Urologie

Gastro-Entérologie

Anatomie Pathologique

Anesthésie Réanimation

Chirurgie Générale

Hématologie

Anatomie Pathologique

Anatomie Pathologique

* *Enseignants Militaires*

Mai 2012

Pr. AMRANI Abdelouahed	Chirurgie pédiatrique
Pr. ABOUELALAA Khalil *	Anesthésie Réanimation
Pr. BENCHEBBA Driss *	Traumatologie-orthopédie
Pr. DRISSI Mohamed *	Anesthésie Réanimation
Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna	Chirurgie Générale
Pr. EL OUAZZANI Hanane *	Pneumophtisiologie
Pr. ER-RAJI Mounir	Chirurgie Pédiatrique
Pr. JAHID Ahmed	Anatomie Pathologique
Pr. RAISSOUNI Maha *	Cardiologie

Février 2013

Pr. AHID Samir	Pharmacologie
Pr. AIT EL CADI Mina	Toxicologie
Pr. AMRANI HANCHI Laila	Gastro-Entérologie
Pr. AMOR Mourad	Anesthésie Réanimation
Pr. AWAB Almahdi	Anesthésie Réanimation
Pr. BELAYACHI Jihane	Réanimation Médicale
Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain	Anesthésie Réanimation
Pr. BENCHEKROUN Laila	Biochimie-Chimie
Pr. BENKIRANE Souad	Hématologie
Pr. BENNANA Ahmed*	Informatique Pharmaceutique
Pr. BENSGHIR Mustapha *	Anesthésie Réanimation
Pr. BENYAHIA Mohammed *	Néphrologie
Pr. BOUATIA Mustapha	Chimie Analytique et Bromatologie
Pr. BOUABID Ahmed Salim*	Traumatologie orthopédie
Pr. BOUTARBOUCH Mahjouba	Anatomie
Pr. CHAIB Ali *	Cardiologie
Pr. DENDANE Tarek	Réanimation Médicale
Pr. DINI Nouzha *	Pédiatrie
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali	Anesthésie Réanimation
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa	Radiologie
Pr. ELFATEMI Nizare	Neuro-chirurgie
Pr. EL GUERROUJ Hasnae	Médecine Nucléaire
Pr. EL HARTI Jaouad	Chimie Thérapeutique
Pr. EL JAOUDI Rachid *	Toxicologie
Pr. EL KABABRI Maria	Pédiatrie
Pr. EL KHANNOUSSI Basma	Anatomie Pathologique
Pr. EL KHLOUFI Samir	Anatomie
Pr. EL KORAICHI Alae	Anesthésie Réanimation
Pr. EN-NOUALI Hassane *	Radiologie
Pr. ERRGUIG Laila	Physiologie

* *Enseignants Militaires*

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 *

AVRIL 2013

Pr. EL KHATIB MOHAMED KARIM *

MARS 2014

Pr. ACHIR Abdellah
Pr. BENCHAKROUN Mohammed *
Pr. BOUCHIKH Mohammed
Pr. EL KABBAJ Driss *
Pr. EL MACHTANI IDRISSE Samira *
Pr. HARDIZI Houyam
Pr. HASSANI Amale *
Pr. HERRAK Laila
Pr. JANANE Abdellah *
Pr. JEAIDI Anass *

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

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale

Chirurgie Thoracique
Traumatologie- Orthopédie
Chirurgie Thoracique
Néphrologie
Biochimie-Chimie
Histologie- Embryologie-Cytogénétique
Pédiatrie
Pneumologie
Urologie
Hématologie Biologique

* *Enseignants Militaires*

Pr. KOUACH Jaouad*
Pr. LEMNOUER Abdelhay*
Pr. MAKRAM Sanaa *
Pr. OULAHYANE Rachid*
Pr. RHISSASSI Mohamed Jaafar
Pr. SEKKACH Youssef*
Pr. TAZI MOUKHA Zakia

Génycologie-Obstétrique
Microbiologie
Pharmacologie
Chirurgie Pédiatrique
CCV
Médecine Interne
Généologie-Obstétrique

DECEMBRE 2014

Pr. ABILKACEM Rachid*
Pr. AIT BOUGHIMA Fadila
Pr. BEKKALI Hicham *
Pr. BENZAOU Salma
Pr. BOUABDELLAH Mounya
Pr. BOUCHRIK Mourad*
Pr. DERRAJI Soufiane*
Pr. DOBLALI Taoufik
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
Chirurgie Maxillo-Faciale
Biochimie-Chimie
Parasitologie
Pharmacie Clinique
Microbiologie
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

PROFESSEURS AGREGES :

JANVIER 2016

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

Chirurgie Générale
Ophtalmologie
O.R.L
O.R.L

JUIN 2017

Pr. ABBI Rachid*
Pr. ASFALOU Ilyasse*

Microbiologie
Cardiologie

* Enseignants Militaires

Pr. BOUAYTI EI Arbi*
Pr. BOUTAYEB Saber
Pr. EL GHISSASSI Ibrahim
Pr. HAFIDI Jawad
Pr. OURAINI Saloua*
Pr. RAZINE Rachid
Pr. ZRARA Abdelhamid*

Médecine préventive, santé publique et Hyg.
Oncologie Médicale
Oncologie Médicale
Anatomie
O.R.L
Médecine préventive, santé publique et Hyg.
Immunologie

NOVEMBRE 2018

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

Anatomie
Microbiologie
Histologie-Embryologie-Cytogénétique

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 Aabderrahman *
Pr. EL KAOUI Hakim *
Pr. EL WALI Abderrahman *
Pr. EN-NAFAA Issam *
Pr. HAMAMA Jalal *
Pr. HEMMAOUI Bouchaib *
Pr. HJIRA Naoufal *
Pr. JIRA Mohamed *
Pr. JNIENE Asmaa
Pr. LARAQUI Hicham *
Pr. MAHFOUD Tarik *

Néphrologie
Chirurgie Réparatrice et Plastique
Radiothérapie
Gynécologie-obstétrique
Anatomie
Néphrologie
Anatomie
Chirurgie Générale
Cardiologie
Traumatologie-orthopédie
Traumatologie-orthopédie
Anatomie Pathologique
Neurochirurgie
Anatomie Pathologique
Anesthésie-réanimation
Pharmacie Galénique
Virologie
Gynécologie-obstétrique
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Anesthésie-réanimation
Radiologie
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
O.R.L
Dermatologie
Médecine Interne
Physiologie
Chirurgie Générale
Oncologie Médicale

* Enseignants Militaires

Pr. MEZIANE Mohammed *
Pr. MOUTAKI ALLAH Younes *
Pr. MOUZARI Yassine *
Pr. NAOUI Hafida *
Pr. OBTEL Majdouline
Pr. OURRAI Abdelhakim *
Pr. SAOUAB Rachida *
Pr. SBITTI Yassir *
Pr. ZADDOUG Omar *
Pr. ZIDOUH Saad *

Anesthésie-réanimation
Chirurgie Cardio-vasculaire
Ophtalmologie
Parasitologie-Mycologie
Médecine préventive, santé publique et Hyg.
Pédiatrie
Radiologie
Oncologie Médicale
Traumatologie Orthopédie
Anesthésie-réanimation

* *Enseignants Militaires*

2 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

3. PROFESSEURS/Prs. HABILITES

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. CHAHED OUZZANI Lalla Chadia	Biochimie-chimie
Pr. DAKKA Taoufiq	Physiologie
Pr. FAOUZI Moulay El Abbes	Pharmacologie
Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biologie moléculaire/Biotechnologie
Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Biologie
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med	Chimie Organique
Pr. REDHA Ahlam	Chimie
Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
Pr. YAGOUBI Maamar	Environnement,Eau et Hygiène
Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie

Mise à jour le 11/06/2020

KHALED Abdellah

Chef du Service des Ressources Humaines

FMPR

** Enseignants Militaires*



Dédicaces

A DIEU TOUT PUISSANT

Je remercie le Seigneur pour ses bienfaits dans ma vie. Je te rends grâce Seigneur car tu ne m'as jamais lâché durant toutes ces années d'études, même dans les moments difficiles, tu ma fortifié et m'a donné le courage de me battre afin d'atteindre ce niveau, MÉDECIN

Toute la gloire te revienne Seigneur.

A mon pays la République du CAMEROUN,

Berceau de nos ancêtres, ma terre chérie, qui m'a donné une identité, ce pays dont je suis si fière et pour lequel j'espère faire de grandes choses. Partout où j'irai je maintiendrai le flambeau haut afin de toujours t'honorer.



Au Royaume du Maroc,

Patrie d'adoption, pays où j'ai acquis connaissances et amitiés. Les conditions de vie ainsi que la qualité de la formation académique, qui y sont admirables et exemplaires, donnent l'envie d'y revenir. Que Dieu te bénisse, et puisse nos liens perdurer.



***A Son Excellence Monsieur PAUL BIYA,
Président de la République du Cameroun et Chef suprême des Forces
Armées du Cameroun.***

*Qui grâce à sa diplomatie a permis la coopération entre le CAMEROUN et le
royaume du MAROC. En témoignage de notre grand respect et notre profonde
considération, que Dieu vous préserve.*



À

FEU SA MAJESTE LE ROI HASSAN II



Que Dieu ait son âme en sa Sainte Miséricorde.

À

SA MAJESTÉ

LE ROI MOHAMED VI

Chef Suprême et Chef d'Etat-Major Général des Forces Armées Royales

Roi du MAROC et garant de son intégrité territoriale



Qu'Allah le glorifie et préserve son Royaume.

À
SON ALTESSE ROYALE LE PRINCE HÉRITIER MOULAY EL
HASSAN



Que Dieu le garde.

À
SON ALTESSE ROYALE
LE PRINCE MOULAY RACHID



Que Dieu le protège.

À
TOUTE LA FAMILLE ROYALE



A

Monsieur le Médecin Général de Brigade

Mohammed ABBAR

Professeur d'urologie

Inspecteur du Service de Santé des Forces Armées Royales

En témoignage de notre profond respect et de notre profonde considération.



A

Monsieur le Médecin Colonel major

EL Mehdi ZBIR

Professeur agrégé en Cardiologie

Médecin chef de l'H.M.I.MV-Rabat

En témoignage de notre profond respect et de notre profonde considération.



A

Monsieur le Médecin Colonel

Taoufiq AMEZIANE

Professeur agrégé en Médecine Interne

Directeur de l'Ecole Royale du Service de Santé Militaire

En témoignage de notre profond respect et de notre profonde considération.



A

Monsieur le Général de Corps d'Armée

Abdelfattah LOUARAK

Inspecteur Général des Forces Armées Royales

En témoignage de notre grand respect

Et notre profonde considération et sincère admiration



A

Monsieur le Médecin Colonel Major

Elbaaj Mohammed

Directeur de l'Hôpital Militaire Moulay Ismail - Meknes

En témoignage de notre grand respect

Et notre profonde considération



A

Monsieur le Médecin Général de Brigade

BOULAHYA Abdellatif

Directeur de l'Hôpital Militaire Avicenne – Marrakech

***En témoignant de notre grand respect et notre profonde
considération***



A Monsieur le Ministre délégué à la Présidence chargé de la Défense,

Monsieur Joseph BETI ASSOMO

En témoignage de notre grand respect, et notre profonde considération.



A Monsieur le Général de Corps d'Armée René Claude MEKA,

Chef d'Etat-Major des Forces Armées Camerounaises

En témoignage de notre grand respect, et notre profonde considération.



A Monsieur le Général de Division Camille NKOA ATENGA,

Contrôleur Général des Armées

En témoignage de notre profond respect, et notre profonde considération.



***A monsieur le Capitaine de Vaisseau Jean-Claude OLOUNGOU
OYONO Chef Secrétariat Militaire et Attaché de Défense près
l'Ambassade du Cameroun au Maroc***

*Je vous remercie pour vos encouragements et vos conseils.
Que le Tout puissant continue de vous combler de ses Grâces.*



***A son Excellence Monsieur Mouhamadou YOUSSEFOU
Ambassadeur de la République du Cameroun auprès du Royaume du
Maroc,***

En témoignage de notre grand respect, et de notre profonde considération.



***A tout le personnel de l'Ambassade du Cameroun auprès du Royaume
du Maroc en particulier le personnel du service de l'Attaché Militaire,***

Merci pour tout.



A Mes Chers Parents :

A mon cher Père, Mr. ONANA NGANOA Gabriel

Autant de phrases et d'expressions aussi éloquentes soient elles ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance. Papa chéri, tu as su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie. Tu as toujours été une source d'inspiration pour moi depuis toute petite. Je te remercie pour tout ce que j'ai pu avoir et devenir aujourd'hui. Merci pour tes conseils, tes encouragements, et ton soutien mais surtout pour ton amour et tous les sacrifices que tu as fait pour moi. Que le Seigneur te préserve, t'accorde la santé, le bonheur et longue vie.

A ma défunte Mère.

« Mom », comme j'aime t'appeler. Je suis triste parce que tu es partie trop tôt, sans me voir devenir Médecin. Je te dédie aujourd'hui ma réussite. Je sais que depuis l'endroit où tu te trouves, tu es fière de moi. Tu es toujours dans mon cœur.

Mom, you are the love of my life, my inspiration, my motivation. You are the reason i work so hard. I dedicate my success to you and I know this is not the end. The best is yet to come. I love you mom, with all my heart. Rest in peace.

A Maman Bernadette ONANA NSEGUE

Merci maman de m'avoir accueillie dans la famille et de m'avoir traité comme ta propre fille. Tu es une femme au grand cœur.

Que Dieu tout puissant te bénisse et t'accorde longue vie

A mes Frères et Sœurs

Franck Robert Onana, Edith Majoli Onana, Kelly-Gabrielle Onana;

William Onana; Sydney Onana; Charlyna Fondo; Leonel Fondo

Auprès de vous tout me parait surmontable et la vie parait plus belle, je ne vous échangerai pour rien au monde. Merci d'exister dans ma vie et merci pour tout ce que vous avez fait pour moi, de près ou de loin.

Je vous aime

A mes cousins et cousines

Théo Kwi; Georgette Kwi; Berinena Kwi; Casimir Kwi; Junior Kwi;

Odessa Kwi;

En souvenir d'une enfance dont nous avons partagé les meilleurs et les plus agréables moments. Puisse l'amour et la fraternité nous unissent à jamais. Merci pour vos prières.

I am blessed to have you in my life, you are and will always be my family.

A ma grande famille ONANA et ma grande famille KWI-FONDO

Pour tous vos encouragements, et vos conseils, je vous dis merci.

Thank you, to all my aunties, and uncles for believing in me, thank you for your prayers. May God almighty bless you all and keep you safe.

A mon cher ami Hyacinthe SOH

Merci pour ta disponibilité, et ton soutien. Tu es ce qu'on appelle un vrai ami, un jeune homme dynamique et exceptionnel. Tu m'as beaucoup aidé dans la correction de cette thèse. Je te remercie également pour tes encouragements et tes prières. Que le Seigneur te comble de ses grâces.

Au Médecin Commandant SANAMA. B. Carleone

Vous êtes comme une grande sœur pour moi. Merci pour vos encouragements, vos conseils, mais surtout vos prières. Ce travail vous est dédié. Que le Seigneur vous bénisse.

A mon ami Léon Placide OWONO

Tu n'as pas hésité à me donner un coup de main dans la correction de ce travail, et jusqu'à la dernière minute tu as été présent. Je te remercie pour tes efforts, et je te remets entre les mains du plus haut. Qu'il te bénisse abondamment et te protège.

A tout le personnel de l'ERSSM et de l'HMIMV,

Merci pour tout.

Aux officiers médecins Camerounais en stage au Maroc

*Merci pour tous vos conseils et votre soutien, vous avez été de bons exemples
pour nous.*

***Aux officiers et élèves officiers des Pays Amis Aux officiers et élèves
officiers Marocains***

Je vous dis merci

***A tous mes anciens de L'ERSSM toute nationalité confondue, A tous
mes jeunes de L'ERSSM des pays amis,***

*En reconnaissance de cette nouvelle famille soudée et incroyable à laquelle je suis
lié à vie ; que Dieu vous bénisse et vous accompagne afin que vous puissiez
briller aussi bien dans le domaine médicale et militaire que familial.*

A tous mes promotionnaires de L'ERSSM 2013 :

Je vous remercie encore pour tout.

Que Dieu nous garde.

***A tous mes anciens, promotionnaires et jeunes Camerounais
de L'ARM, L'ERN, L'ERA***

*C'est un honneur pour moi de vous connaître, merci pour tout et que Dieu vous
garde.*

A tous mes supers anciens et jeunes camerounais :

***Le Lieutenant-colonel ZOBO Thierry, Le Lieutenant-colonel ABISSEGUE Yves,
Le Lieutenant-colonel MARTIN Kaldakak, Le Lieutenant-colonel OUSMANOU
Waziri , Le Lieutenant-Colonel Francis SIPO;le Commandant EPANLO Raul,
le Commandant ASSAM Mvondo Amour, le Commandant Roland BADJECK ;
Le Commandant EBINI Claude, le Commandant ABAA Roger, le Commandant
ARSENE Emane ,le Commandant MFA Keith, le Capitaine EBO'O Bertin,
le Commandant NDOUDOUMOU Jean-Jacques, le Commandant MONEBENE
Patrick, le Capitaine MAHOT Laplace, le Commandant AWOUMOU Anicet,
le Capitaine MEYONG Jean-Marie, le Capitaine Zaynaba Mahamat, le Capitaine
AFAME Oumarou DJAM le Capitaine Nsola Murielle, Capitaine
NDJANGUELI Renée, ESSOME Fabrice, DJIBRIL Bayero ,EKOBO Francine,
NTSAMA Sonia , MOUODO Mouko Ulrich Kevin, BINDZI Ossomba,
UTE Nawal Ngapout, Essomba Marie Emmanuelle, ABENG
MBOZO'O Mélissa :***

*Merci pour tous le soutien et les encouragements. Que DIEU vous comble de ses
grâces.*

A tous mes ami(e)s du Cameroun, du Maroc, et d'ailleurs

Je vous remercie et vous dédie ce travail. Que Dieu vous bénisse et vous comble de ses bienfaits.

A toute personne qui de près ou de loin m'a consacré un conseil, une aide, ou qui m'a tout simplement redonné la force et la volonté de continuer à travers un quelconque acte, A tous ceux et celles que j'ai omis de citer

Je vous dis merci et vous confie à Dieu.



Remerciements

A notre Maître et Président de thèse
Monsieur le Professeur Khalil ABOUELALAA
Professeur d'Anesthésie-Réanimation.

*Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de
présider notre jury de thèse. Vos qualités humaines et professionnelles ont
fait de vous un exemple à suivre pour nous tout au long de notre formation.*

*Veillez accepter cher maître, l'expression de notre profonde gratitude, de
notre grand respect et de nos remerciements.*

A notre Maître et rapporteur
Monsieur le Professeur Abdelouahed BAITE
Professeur d'Anesthésie-Réanimation.

Ce fût un grand honneur et privilège de travailler sur ce sujet de thèse avec vous. Votre aide et votre disponibilité, dans l'élaboration de ce travail, resteront à jamais gravées dans nos mémoires.

Veillez voir à travers ce travail le témoignage de notre profonde gratitude et de notre total respect.

A notre Maître et juge

Madame le professeur Nezha OUDGHIRI

Professeur d'Anesthésie-Réanimation

Nous sommes particulièrement touchés par la spontanéité et la gentillesse avec lesquelles vous avez bien voulu accepter de juger notre travail. Vos qualités professionnelles ajoutées, n'ont fait qu'agrandir l'admiration que nous avons déjà pour vous.

Veillez trouver ici, cher maître l'expression de notre profond respect.

A notre maître et juge

Monsieur le Professeur Mustapha BENSghir

Professeur d'Anesthésie-Réanimation

Nous vous remercions pour la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger notre travail, pour votre gentillesse et votre compréhension. Vos connaissances éclairées et vos remarquables qualités humaines et professionnelles méritent respect et admiration.

Veillez agréer notre haute considération et notre profond respect.



A tous mes professeurs

Merci pour l'enseignement que vous m'avez prodigué.



***Liste
des abréviations***

AIVOC	: Anesthésie intraveineuse à objectif de concentration
AINS	: Anti-inflammatoire Non Stéroïdiens
ASA	: American Society of Anesthesiologist
ATCD	: Antécédents
AVC	: Accident vasculaire cérébral
BAV	: Bloc auriculo-ventriculaire
BPCO	: Bronchopneumopathie Chronique Obstructive
DFG	: Débit de filtration Glomérulaire
ECG	: Electrocardiogramme
EPO	: Erythropoïétine
FA	: Fibrillation Auriculaire
FAV	: Fistule Artérioveineuse
FC	: Fréquence cardiaque
FiO₂	: Fraction inspirée en oxygène
FV	: fibrillation ventriculaire
GCS	: Score de Glasgow
HTA	: Hypertension artérielle
HBPM	: Héparine à Bas Poids Moléculaire
HEA	: Hydroxyléthylamidon
IDM	: Infarctus du myocarde
IRC –T	: Insuffisance rénale chronique terminale

MVTE	: Maladie veineuse thromboembolique
PAM	: Pression Artérielle Moyenne
PCI	: Produit de Contraste Iodé
Pré-OP	: préopératoire
SaO2	: Saturation Artérielle en oxygène
SFAR	: Société Française d'Anesthésie et de Réanimation
SRLF	: Société de Réanimation de Langue Française
TA	: Tension Artérielle



***Liste
des illustrations***

Liste des photos

Photo 1 : Gros Anévrysmes huméraux vus en préopératoire	8
Photo 2: Vue peropératoire de l'anévrysmes avant la mise à plat	8
Photo 3: Mise à plat peropératoire	9
Photo 4: Anesthésie locorégionale	44
Photo 5: Anesthésie générale	45
Photo 6 : Fistule artério-veineuse	52

Liste des figures

Figure 1 : Répartition du potassium	12
Figure 2: Régulation du potassium	13
Figure 3: Aliments riches en potassium	15
Figure 4 : Rôle du Potassium	16
Figure 5 : Élimination rénale du potassium	18
Figure 6: Effet du potassium sur la fibre myocardique	23
Figure 7: Signes électriques de l'hyperkaliémie	27
Figure 8: Schéma d'exploration d'une hyperkaliémie	28

Liste des tableaux

Tableau 1 : Mécanismes et causes d'hyperkaliémie	24
Tableau 2: CLASSIFICATION ASA	39
Tableau 3: Les Hypnotiques	46
Tableau 4: Les Curares	48



Sommaire

Introduction	1
Observation Médicale	4
Discussion	10
I. Rappel physiologique.....	11
1. Répartition du potassium	11
2. Rôle du potassium	14
3. Régulation de la kaliémie	17
II. Hyperkaliémie	Erreur ! Signet non défini.
1. Définition	19
2. Fausse hyperkaliémie	19
3. Physiopathologie	20
4. Etiologies des Hyperkaliémies.....	24
5. Hyperkaliémie et IRC-terminale	25
6. Diagnostic d'une hyperkaliémie	26
7. Prise en charge d'une hyperkaliémie.....	29
7.1. METHODES DE TRAITEMENT	29
III. Evaluation preanesthésique d'un IRC au stade de dialyse	32
1. Objectifs et avantages d'une évaluation préanesthésique	33
2. Types de chirurgie fréquente chez l'insuffisant rénale :	33
3. Evaluation du risque lie au patient.....	33
3.1. Anamnèse	33
3.2. Examen clinique.....	35

3.3.	Evaluation rénale :.....	35
3.4.	Evaluation cardiovasculaire et hémodynamique :.....	35
3.5.	Evaluation respiratoire.....	36
3.6.	Evaluation digestive	36
3.7.	Evaluation neurologique.....	37
3.8.	Examen a visé anesthésique.....	37
3.9.	Exploration paraclinique.....	37
IV.	Timing à respecter entre la séance de dialyse et intervention chirurgicale	40
1.	En cas d'urgence absolue.....	41
2.	En cas de chirurgie réglée.....	42
V.	Risque et prise en charge per-operatoire.....	43
1.	Risque anesthésique	43
1.1.	Techniques Anesthésiques	43
1.2.	Agents anesthésiques intraveineux et IRC	45
1.3.	Agents anesthésiques par inhalation et IRC	46
1.4.	Prise en charge Per opératoire	50
VI.	Complications et prise en charge post-operatoire.....	55
VII.	Place de la dialyse en post-operatoire.....	57
	Conclusion	58
	Résumés	60
	Bibliographie	64



Introduction

L'Insuffisance rénale chronique terminale (IRC-T) est une pathologie fréquente et représente un problème de santé mondial. Son incidence est en nette augmentation. L'IRC a des répercussions générales sur l'organisme à savoir : les répercussions cardiovasculaires (principale cause de mortalité), hématologiques, neurologiques, infectieuses et métaboliques.

L'hyperkaliémie est un trouble métabolique grave et fréquent chez les IRC. C'est une urgence diagnostic et thérapeutique, qui engage le pronostic vital du patient du fait de son retentissement cardiaque grave, d'où la nécessité d'une prise en charge pluridisciplinaire associant les anesthésistes-réanimateurs, les néphrologues, et les chirurgiens (en cas d'une intervention chirurgicale). L'incidence de l'hyperkaliémie est de 10 % chez les patients atteints d'IRC [1].

Les patients IRC-Terminale sont souvent candidats à une intervention chirurgicale que ce soit pour la création d'une Fistule artérioveineuse (FAV), une transplantation rénale, chirurgie cardiaque ou autres chirurgies.

Notre étude porte sur un cas clinique suivi à l'hôpital militaire d'instruction Mohammed V à Rabat pour une IRC-Terminale au stade de dialyse et admis au service de réanimation chirurgicale pour la prise en charge post opératoire d'une hyperkaliémie menaçante en peropératoire lors d'une chirurgie vasculaire. La problématique est de savoir à quel moment dialyser le patient avant le geste chirurgical et l'intervalle à respecter entre la dialyse et le geste.

Le but de notre travail est de revoir la littérature portant sur les hyperkaliémies, l'anesthésie du patient IRC et le délai de dialyse préopératoire, afin de comprendre la physiopathologie et gérer les complications en période peropératoire et post opératoire.

1. Objectif principal :

Évaluer la prise en charge de l'hyperkaliémie chez un patient hémodialysé chronique devant bénéficier d'un geste opératoire.

Pour atteindre cet objectif principal, nous avons fixé des objectifs spécifiques.

2. Objectifs spécifiques:

- Déterminer le timing de dialyse en préopératoire
- Savoir détecter les signes électriques d'une l'hyperkaliémie en peropératoire et la prendre en charge en urgence
- Savoir utiliser le défibrillateur au bloc opératoire
- Déterminer les facteurs de risque de la survenue d'une hyperkaliémie en peropératoire.
- Déterminer les critères de monitoring d'une hyperkaliémie peropératoire (ECG, gazométrie, glycémie)
- Améliorer la prise en charge péri opératoire chez les patients à risque en particulier chez les hémodialysés chroniques, en vue de réduire le risque de mortalité lié à cette pathologie.



Observation Médicale

Patient de 28 ans admis en réanimation chirurgicale pour la prise en charge post opératoire d'une mise à plat d'un anévrisme de la fistule artérioveineuse (FAV) humérale du membre supérieure droit (photo 1) secondaire à une thrombose veineuse.

➤ Antécédents :

IRC-T au stade d'hémodialyse depuis 2015 sur une néphropathie indéterminée évoluant depuis 2005.

➤ Histoire de la maladie :

Remonte au 26/11/2019 par l'installation d'une inflammation importante au niveau de la FAV accompagnée d'un enfllement de la région jugulaire homolatérale motivant une consultation aux urgences de l'hôpital militaire de Rabat où l'indication chirurgicale en urgence a été posée par les chirurgiens vasculaires devant l'évolution rapide en un syndrome de pré rupture.

➤ Evaluation pré anesthésique :

- Patient classée ASA II, candidat à une chirurgie à haut risque hémorragique et cardiovasculaire intermédiaire, ne présentant pas de critères d'intubation difficile.
- Stable sur le plan hémodynamique, respiratoire et neurologique :
 - Tension artérielle (TA)= 110 / 60mmhg
 - Fréquence cardiaque (FC)= 79bpm
 - Saturation artérielle en oxygène (SaO₂) = 100% à l'air ambiant
 - Score de Glasgow (GCS)= 15 / 15
- Bilan préopératoire post dialyse (réalisé 29 heures avant le geste chirurgical) :
 - Urée = 0.81g/l

- Créatinine = 37mg/l
- Potassium = 4.7mmol/l
- Hémoglobine =10.9g/dl
- Plaquettes =117000/mm³

➤ Au bloc opératoire des urgences :

- Installation en décubitus dorsal
- Mise en condition : Monitoring (Fréquence cardiaque, TA, SaO₂).
- Antibiotique : Céfazoline 2G en intraveineuse lente (IVL), dose unique
- Pré remplissage par 250ml de cristalloïdes.
- Pré oxygénation.
- Induction faite par fentanyl 200mg + propofol 150mg titration sans curare.
- Intubation orotrachéale facile Cormack I par une sonde N°7 fixée au niveau de la commissure labiale droite, repère 19cm.
- Entretien par propofol en Anesthésie intraveineuse à objectif de concentration (AIVOC) + Fentanyl face aux stimuli nociceptifs chirurgicaux.
- Objectif : TA = 11/07, FC = 70bpm, SaO₂= 100% (Fio₂ =50%) et Co₂= 35mmhg.

➤ Geste Chirurgical :

A consisté en une mise à plat de l'anévrisme avec section-ligature de la veine céphalique.

- Durée : 2 heures.
- Pertes sanguines : estimées à 200cc

➤ Incidents per opératoires :

45 minutes après l'incision, le patient a présenté une fibrillation ventriculaire (FV) avec retentissement hémodynamique (TA imprenable et une Fréquence cardiaque à 185bpm) pendant 20 secondes, immédiatement réversible par cardioversion électrique unique de 200J suivie rapidement par la prise d'une voie veineuse fémorale gauche + cathéter artériel fémoral gauche avec administration concomitante du sérum bicarbonaté 14% + 1g de gluconate de calcium avec mise en route de la noradrénaline : débit 3,2mg/h.

La gazométrie peropératoire :

- PH=7,29
- PaCo2 = 34mmhg
- Pao2 =146mmhg
- TA = 16mEq/l
- Lactate = 3.2mmol/l
- Electrocardiogramme (ECG) : Non réalisé au bloc opératoire

Puis le patient fut extubé après acquisition des prérequis au bloc à H1 du geste, sevré des drogues et admis en réanimation chirurgicale pour complément de prise en charge.

➤ Bilan post opératoire (H1) :

- Kaliémie = 6.9mmol/l (faite sans garrot)
- Natrémie = 131mmol/l
- Urée = 1.35g/L
- Créatinine = 60 mg/l
- Troponine = 68ng/l



Photo 1 : Gros Anévrysme huméral vu en préopératoire



Photo 2: Vue peropératoire de l'anévrysme avant la mise à plat



Photo 3: Mise à plat peropératoire



Discussion

I. Rappel physiologique

1. Répartition du potassium

Le potassium (K^+) est le principal cation intracellulaire présent dans notre organisme. Il est constamment déplacé entre le milieu intracellulaire et extracellulaire. Il représente chez un homme de 70 kg un stock d'environ 3,750mmol [2].

Le potassium dans l'organisme est maintenu en équilibre à 2 niveaux : le niveau externe, provenant des apports alimentaires en K^+ et le niveau interne qui constitue le rapport entre le K^+ intra et extracellulaire.

La concentration du K^+ dans le milieu intra cellulaire est plus élevée (98 % soit entre 140 et 150 mEq/L). 70 % de cette concentration intracellulaire est présente essentiellement dans les muscles et le reste se trouve dans le foie et les hématies. Tandis que sa concentration dans le liquide extracellulaire est seulement de 2 %, soit entre 3.5 et 5 mEq/L [3]. La différence entre la concentration du secteur intra cellulaire et celle du secteur extracellulaire est maintenue dans les limites étroites grâce à l'activité de la pompe Na^+/K^+ ATPase transmembranaire. Cette pompe favorise le transfert de 2 ions K^+ dans les cellules contre 3 ions de sodium (Na^+) hors des cellules [4]. D'autres organes tels que le rein, la surrénale, le foie et tube digestif assurent également la régulation interne du K^+ [5], [6].

L'équilibre entre les deux milieux (intra et extracellulaire), est important pour assurer un potentiel membranaire stable qui est : -90 mV au repos. Toute instabilité du potentiel membranaire peut provoquer de graves conséquences notamment due à une hyperexcitabilité cellulaire pouvant provoquer des troubles du rythme cardiaque et engageant le pronostic vital.

LE POTASSIUM DE L'ORGANISME
APPORTS : 70 - 100 mmol · 24 h⁻¹

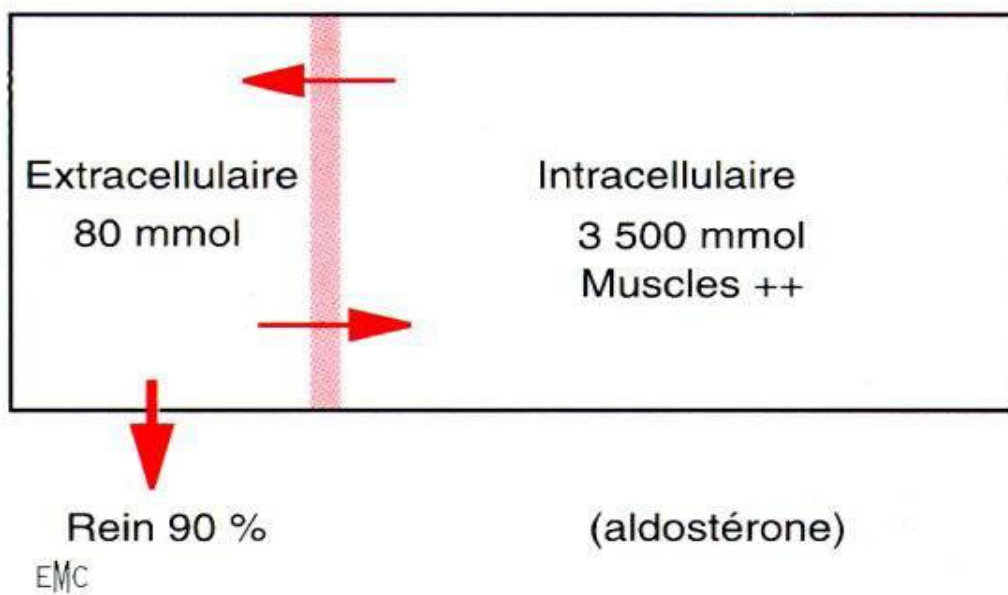


Figure 1 : Répartition du potassium [4]

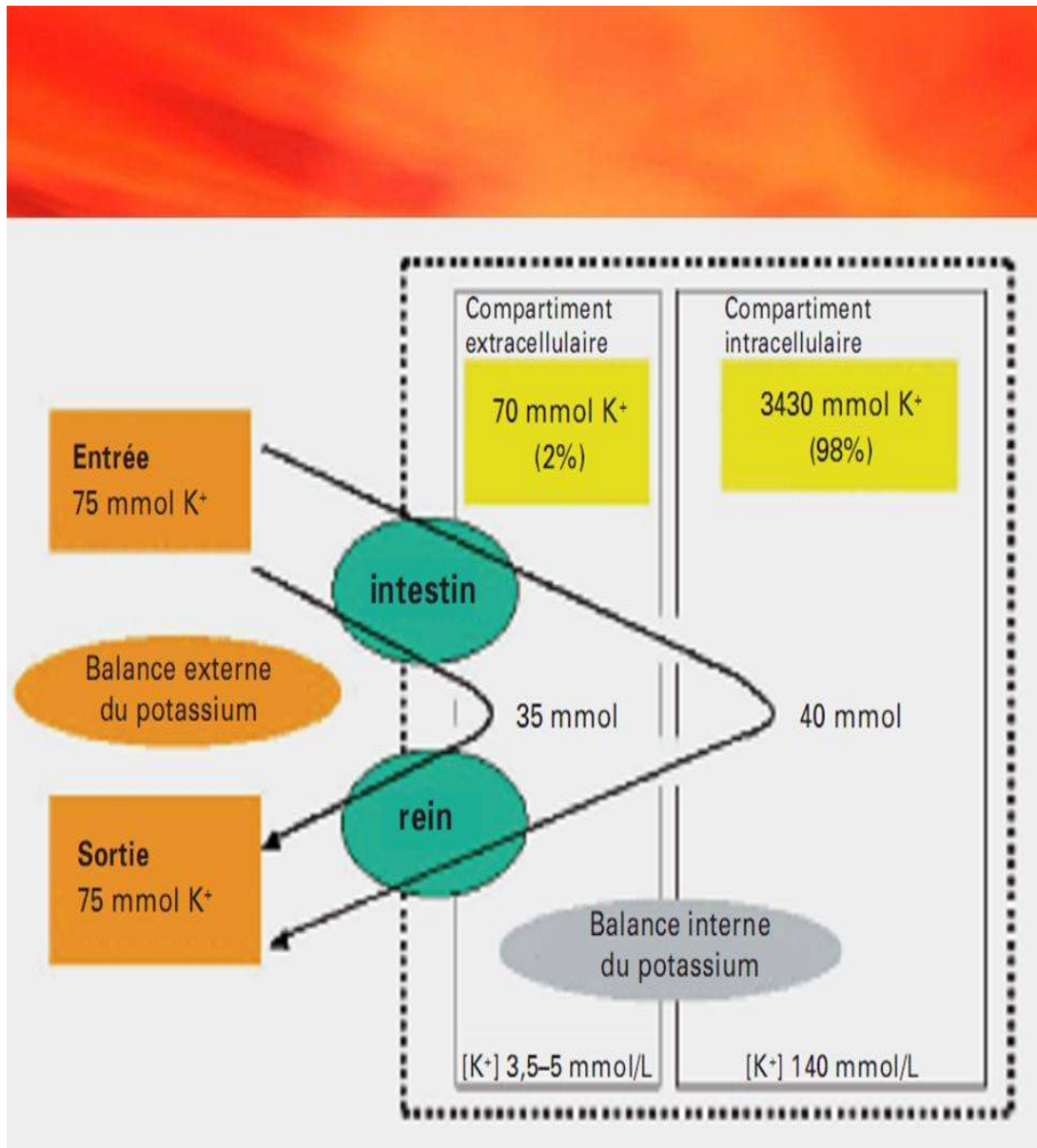


Figure 2: Régulation du potassium [4]

2. Rôle du potassium

Les apports potassiques sont à la fois alimentaires et endogènes (catabolisme cellulaire, hémolyse physiologique). L'apport quotidien moyen de K^+ dans l'alimentation est d'environ 50 à 100mmol/Jour[7]. Il peut être retrouvé dans plusieurs aliments (Figure 3), à savoir : des légumes, fruits secs, viande, poisson, chocolat, et les céréales complètes [8]. Le K^+ est nécessaire pour de multiples processus physiologiques. Il permet un meilleur fonctionnement cellulaire notamment grâce aux propriétés électriques des membranes cellulaires. La concentration limite du K^+ extracellulaire joue un grand rôle dans (Figure 4) [9], [10]:

- L'excitabilité neuromusculaire,
- Contraction musculaire,
- Potentiel de repos et activité enzymatique.
- -Le K^+ intracellulaire est non seulement important pour la synthèse d'ADN par les cellules, mais aussi dans la croissance et la division cellulaire.

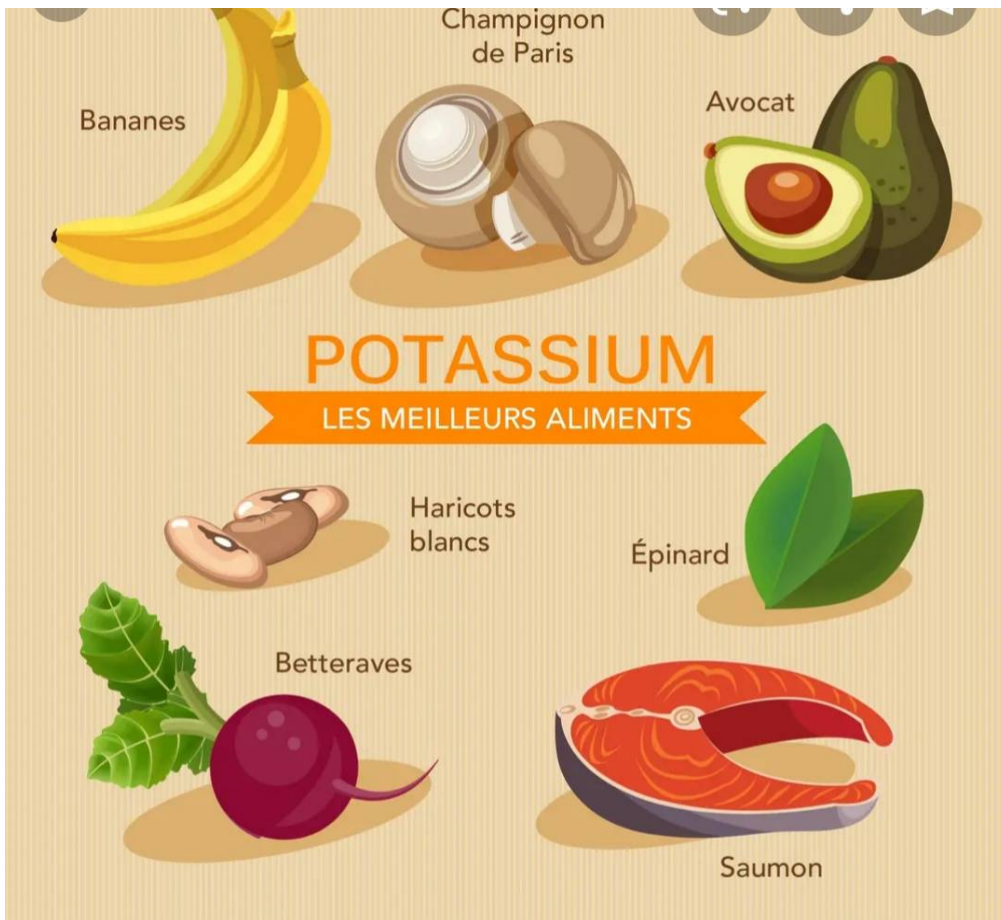


Figure 3: Aliments riches en potassium[8]

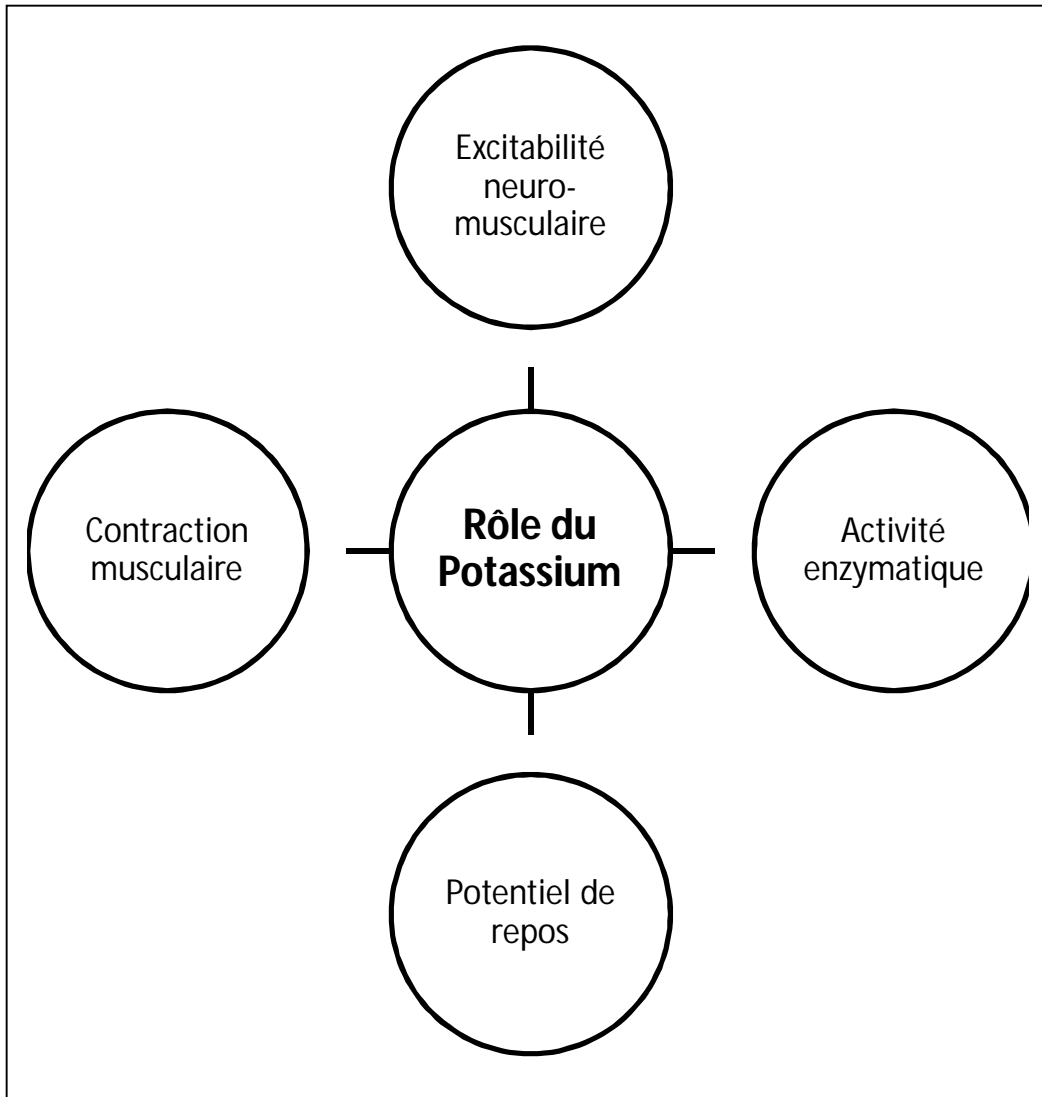


Figure 4 : Rôle du Potassium

3. Régulation de la kaliémie

La concentration extracellulaire du potassium dépend de 3 facteurs : les entrées du Potassium (apport alimentaire et médicamenteux), les transferts du potassium entre le secteur intracellulaire et extracellulaire, et les sorties du potassium (excrétion rénale) [11].

L'organe principal de régulation de la kaliémie est le rein. Il permet de maintenir la kaliémie entre 3.5 -5mmol/l, ceci grâce à son pouvoir d'excréter jusqu'à 90-95% du potassium ingéré par les urines. Les 10% restant sont éliminés via le système gastro-intestinal dans les selles [5], [12].

L'élimination rénale du potassium est assurée par 3 processus (figure 5) [13]:

- La filtration glomérulaire,
- La réabsorption au niveau du tube proximal et l'anse de Henlé,
- La sécrétion et réabsorption au niveau du tube distal et du canal collecteur.

Environ 50 à 60 % du potassium qui est ultrafiltré par les glomérules est réabsorbé au même temps que le Na^+ et l'eau au niveau des tubules proximaux. 20 % du K^+ filtré est réabsorbé au niveau de l'anse de Henlé. Ce dernier fait intervenir le Co transport Na^+ , K^+ , 2Cl^- dans la membrane luminale de la branche ascendante large[14].

Les tubules distaux et canal collecteurs quant à eux sont responsables de la sécrétion du K^+ (selon l'apport alimentaire du K^+) pour élimination urinaire[15], [16].

3 principaux mécanismes interviennent dans la régulation rénale de la kaliémie[17], [18]:

1. Un rythme Circadien qui favorise l'excrétion du potassium pendant la journée lorsque les apports sont importants.
2. Un mécanisme de rétro action qui dépend des concentrations en potassium dans le secteur extracellulaire et intracellulaire pour maintenir une kaliémie stable notamment après une charge ou une déplétion potassique[19].
3. Un Système d'anticipation a été postulé, mais le mécanisme d'action n'a pas encore été démontré[17].

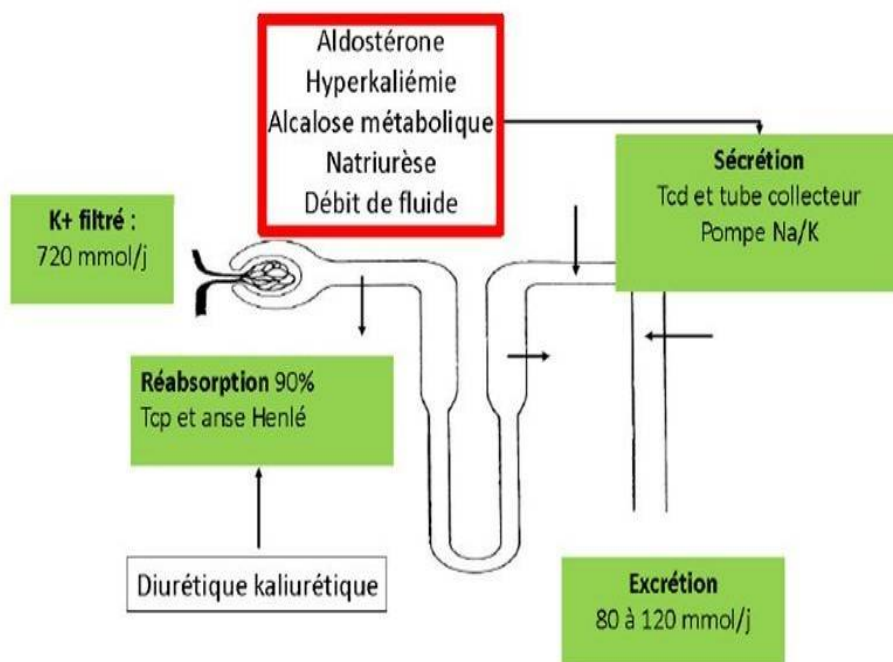


Figure 5 : Élimination rénale du potassium[13]

II. Hyperkaliémie

1. Définition

L'hyperkaliémie est un trouble électrolytique. Elle est définie comme une concentration en K^+ dans le secteur extracellulaire supérieur à 5.5mmol/L à l'origine d'une altération du gradient électrique transmembranaire [20], [21]. La réalisation d'urgence de l'ionogramme sanguin permet de confirmer une hyperkaliémie, et nous permet ainsi de le classer en 3 stades selon la gravité[22]–[24] :

- 1) Hyperkaliémie légère : taux de K^+ entre 5.5 - 5.9mmol/L
- 2) Hyperkaliémie modérée : K^+ entre 6.0 - 6.4mmol/L
- 3) Hyperkaliémie sévère : K^+ supérieure à 6.5mmol/L

2. Fausse hyperkaliémie

La fausse (pseudo) hyperkaliémie est une cause fréquente des hyperkaliémies. Elles sont souvent dues aux erreurs lors du prélèvement sanguin. Ceci lorsque le K^+ présent dans les hématies (hémolyse) est libéré dans le tube de prélèvement avant l'analyse de l'échantillon [25]. D'autres situations à l'origine d'une pseudo-hyperkaliémie sont[26], [27] ;

- Une thrombocytose,
- Leucocytose (dans les sepsis ou leucémie),
- Garrot trop serré[28] (prélèvement hémolysé)
- Délai entre prélèvement et dosage long.
- Augmentation de la perméabilité de la membrane cellulaire due à une insuffisance de la pompe Na^+/K^+ ATPase.

Il est primordial de toujours penser à une fausse hyperkaliémie devant toute hyperkaliémie survenue chez des patients sans antécédent et sans risque de développer une hyperkaliémie, ainsi refaire un deuxième prélèvement et dosage avant de retenir le diagnostic d'une hyperkaliémie.

3. Physiopathologie

L'hyperkaliémie résulte des perturbations du potentiel de membrane, accumulation du K^+ dans le secteur extracellulaire[29]. 4 principaux mécanismes sont impliqués dans l'augmentation de la concentration plasmatique du K^+ [1], [30] ;

➤ Excès d'apport :

Cause très rare, retrouvé lors d'une charge potassique massive par voie orale ou parentérale ; la consommation de sels de substitution, la supplémentation intraveineuse, ou lors des transfusions sanguines rapides.

➤ Transfert du K^+ du milieu intracellulaire vers l'extracellulaire :

C'est la cause la plus fréquente de l'hyperkaliémie. Le déplacement brusque du K^+ vers le milieu extracellulaire est souvent en rapport avec une destruction massive des cellules, associé à un retard d'adaptation rénale, ce qui a pour conséquence une accumulation du K^+ dans le milieu extracellulaire (hyperkaliémie). Ce phénomène est fréquent dans des situations telles que : l'hémolyse, la rhabdomyolyse (lyse des cellules musculaires après un traumatisme) les brûlures étendues, hyperglycémie insulino-prive, des séances de chimiothérapie.

➤ Défaut ou diminution de la capacité de transfert du K^+ dans les cellules : insuffisance rénale sévère, insuffisance rénale chronique.

- Défaut d'élimination rénale : Une insuffisance rénale, qu'elle soit aiguë ou chronique peut provoquer une hyperkaliémie, car le rein joue un rôle majeur dans le métabolisme du potassium.
- Effet de l'hyperkaliémie sur la fibre myocardique : (Figure 6)

La genèse du potentiel d'action (PA) des cellules myocardiques implique trois grandes familles de canaux potentiel-dépendants: les canaux potassiques (K^+), les canaux calciques (Ca^{2+}) et les canaux sodiques (Na^+).[31] Soumis à un stimulus électrique d'intensité suffisante, ceux-ci sont à l'origine des courants qui modifient le potentiel membranaire de repos (PMR) et génèrent le PA.

Le PA des cellules myocardiques se déroule en 5 phases [32], [33]:

1. Phase 0 : C'est la phase de dépolarisation : l'ouverture des canaux Na^+ génère un courant entrant de très forte amplitude (environ 120 mV), d'autant plus rapide et ample que le potentiel de repos était négatif. Cette phase est responsable de la vitesse de conduction entre deux cellules (selon la loi de Weidmann).

2. Phase 1 : C'est la phase de repolarisation initiale. Les canaux Na^+ sont inactivés, l'ion chlorure (Cl^-) pénètre dans la cellule, les canaux Ca^{2+} sont activés. L'échangeur Na^+/Ca^{2+} assure en partie cette phase. Il est électrogénique ; fait entrer 3 Na^+ pour 1 Ca^{2+} sortant

3. Phase 2 : C'est la phase de repolarisation intermédiaire. Courants calciques et sodiques entrants sont en équilibre avec les courants potassiques sortants et qui dessinent un plateau.

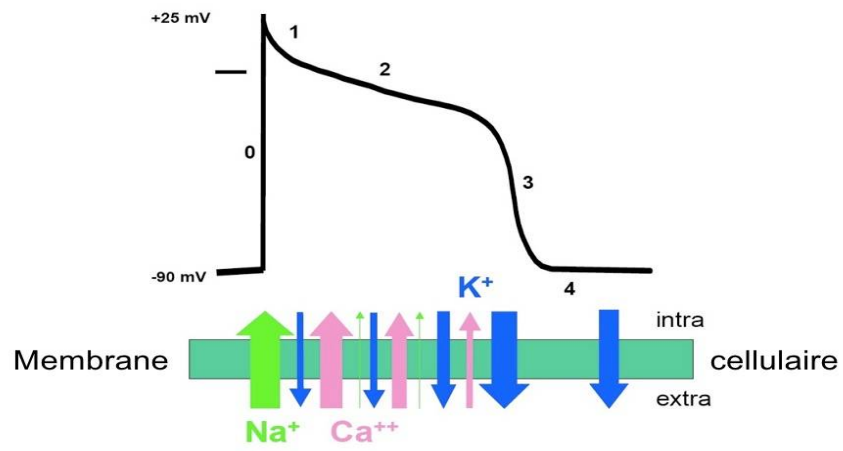
4. Phase 3 : C'est la phase de repolarisation terminale. Ceci se fait par l'inactivation de la conductance calcique et surtout courants potassiques sortants

retardés, lents et intenses qui dessinent la phase descendante et ramènent le potentiel de membrane au niveau du potentiel de repos, donc à -90 mV. Cette repolarisation permet la réactivation brusque du canal sodique et la sortie de la période réfractaire.

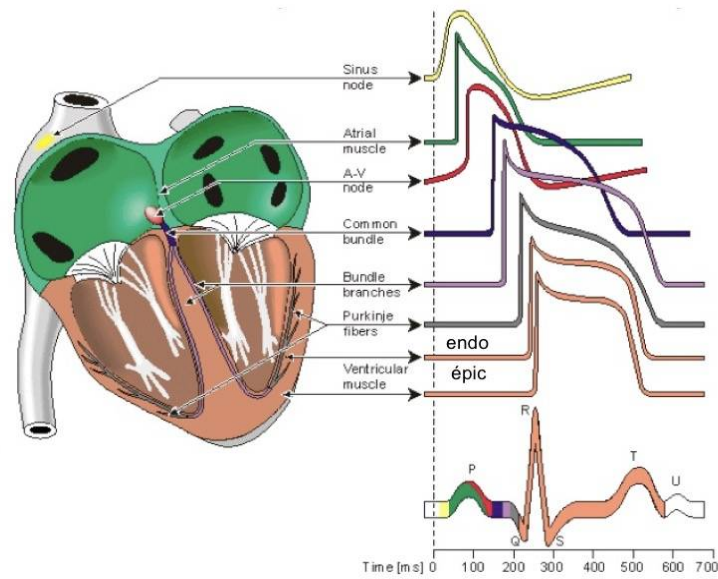
5. Phase 4 : C'est la phase de dépolarisation diastolique lente : Cette phase est essentiellement en rapport avec une réduction du courant potassique sortant, c'est-à-dire la diminution de la conductance du potassium. La dépolarisation diastolique est faible, mais permet un certain automatisme.

L'hyperkaliémie est à l'origine des modifications du PA et du potentiel membranaire de repos (PRM). Le PRM augmente (dépolarisation) parallèlement à l'augmentation de la kaliémie. Cette hausse du PRM est responsable d'une diminution du nombre de canaux sodiques recrutés en phase 0, ce qui va générer une diminution de la vitesse de dépolarisation et provoquer un ralentissement de la conduction intermyocytaire et une diminution secondaire de l'amplitude du PA. La durée du PA étant raccourcie et la vitesse de repolarisation accélérée, la période réfractaire effective est augmentée, diminuant le risque d'extrasystole ventriculaire. Sur l'électrocardiogramme (ECG), la diminution de la vitesse de conduction intermyocytaire se manifeste par un QRS large qui augmente parallèlement à l'augmentation de la kaliémie[31].

Potentiel d'action (myocyte ventriculaire)



Activation électrique du cœur



SchemaConductionEIPotentiels.jpg

Figure 6: Effet du potassium sur la fibre myocardique[31], [34]

4. Etiologies des Hyperkaliémies

L'incidence de l'hyperkaliémie chez les patients hospitalisés varie entre 1.3 % à 10 %. Le principal facteur de risque est une altération de la fonction rénale présente dans 35 % à 75 % des cas [28], [29] :

Il existe des causes médicamenteuses et des causes non-médicamenteuses (tableau 1):

Tableau 1 : Mécanismes et causes d'hyperkaliémie [30]

Mécanismes	Causes non médicamenteuses	Causes médicamenteuses
1) Excès d'apport 2)	Insuffisance rénale	- Sel potassique de pénicilline, - Supplémentation en KCL - Rénutrition orale - Chlorure d'arginine
3) Redistribution (Transfert)	- Acidoses métaboliques - Insulinopénie - Catabolisme cellulaire (rhabdomyolyse, brûlures étendues, hémolyse, etc.) - Exercice intense - Hyperosmolarité	- B-bloquants non-sélectifs - Intoxication digitalique - Succinylcholine - Agoniste alpha adrénergique
4) Diminution de l'excrétion rénale de K ⁺	- Insuffisance rénale - Résistance à l'aldostérone - Hypoaldostéronisme - Acidose tubulaire de l'hyperkaliémie de type 1	- Anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) - IEC et ARA 2 - Héparines - Spironolactone - Anti calcineurines

5. Hyperkaliémie et IRC-terminale

L'IRC Terminale est l'évolution finale de l'IRC. Elle correspond à un DFG inférieure à 15 ml/min/1.73 m² ; le déclin de la fonction rénale est le résultat d'une diminution importante et irréversible de ses unités fonctionnelles.

A ce stade, la défaillance rénale est irréversible et par conséquent, les reins ne peuvent plus assurer la régulation et l'élimination du potassium ce qui aboutit à un désordre métabolique à savoir une accumulation du potassium extracellulaire [31], [32]. L'hyperkaliémie chez un patient en IRC au stade terminal est favorisée par : le diabète, l'insuffisance cardiaque, les inhibiteurs de l'enzyme de conversion de l'angiotensine et la spironolactone, l'acidose métabolique [33] – [35].

Les marqueurs biologiques de l'atteinte rénale fréquemment notés sont : l'hématurie, l'albuminurie, la leucocyturie, des anomalies morphologiques ou histologiques ; ou des marqueurs de dysfonction tubulaire persistants depuis plus de 3 mois.

6. Diagnostic d'une hyperkaliémie

Signes cliniques :

L'hyperkaliémie est souvent asymptomatique lorsque le taux sanguin reste inférieur à 6mmol/l. En revanche, une kaliémie supérieure à 6mmol/l peut avoir des conséquences graves qui se manifestent le plus souvent par des signes cardiaques, pouvant engager le pronostic vital.

Signes cardiaques tels que : des troubles de la conduction cardiaque pouvant aboutir à un arrêt cardiaque voire une mort subite. D'autres signes cliniques tels que : la faiblesse musculaire, la paresthésie, la paraplégie peuvent être observées et sont dues à une hyperexcitabilité neuromusculaire.

La réalisation d'un ECG est indispensable pour le dépistage immédiat des anomalies cardiaques. Les signes électriques évoluent en fonction du degré de la gravité de l'hyperkaliémie. Ces signes sont à rechercher sur l'ECG [19] ;(figure 7)

- Kaliémie entre 6-7mmol/l, on observe une onde T ample, pointue, étroite et symétrique ;
- Kaliémie entre 7-8mmol/l : Trouble de conduction auriculaire : amplitude de l'onde P diminuée/espace PR élargi / Bloc auriculo-ventriculaire.
- Kaliémie entre 8-9mmol/l : Trouble de conduction ventriculaire : élargissement du QRS/Rotation axiale gauche ;
- Kaliémie supérieure à 9mmol/l : Trouble du rythme ventriculaire : risque de mort subite, tachycardie ventriculaire, fibrillation ventriculaire, Asystolie.

Signes d'hyperkaliémie sur l' ECG

QT court

ondes T amples et étroites

Aplatissement onde P

Élargissement QRS

Bloc sino-auriculaire



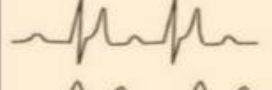


ECG	Taux de K ⁺ sérique (mEq/L)
	4 - 5
	6 - 7
	8
	9
	10

Figure 7:Signes électriques de l'hyperkaliémie[32], [35]

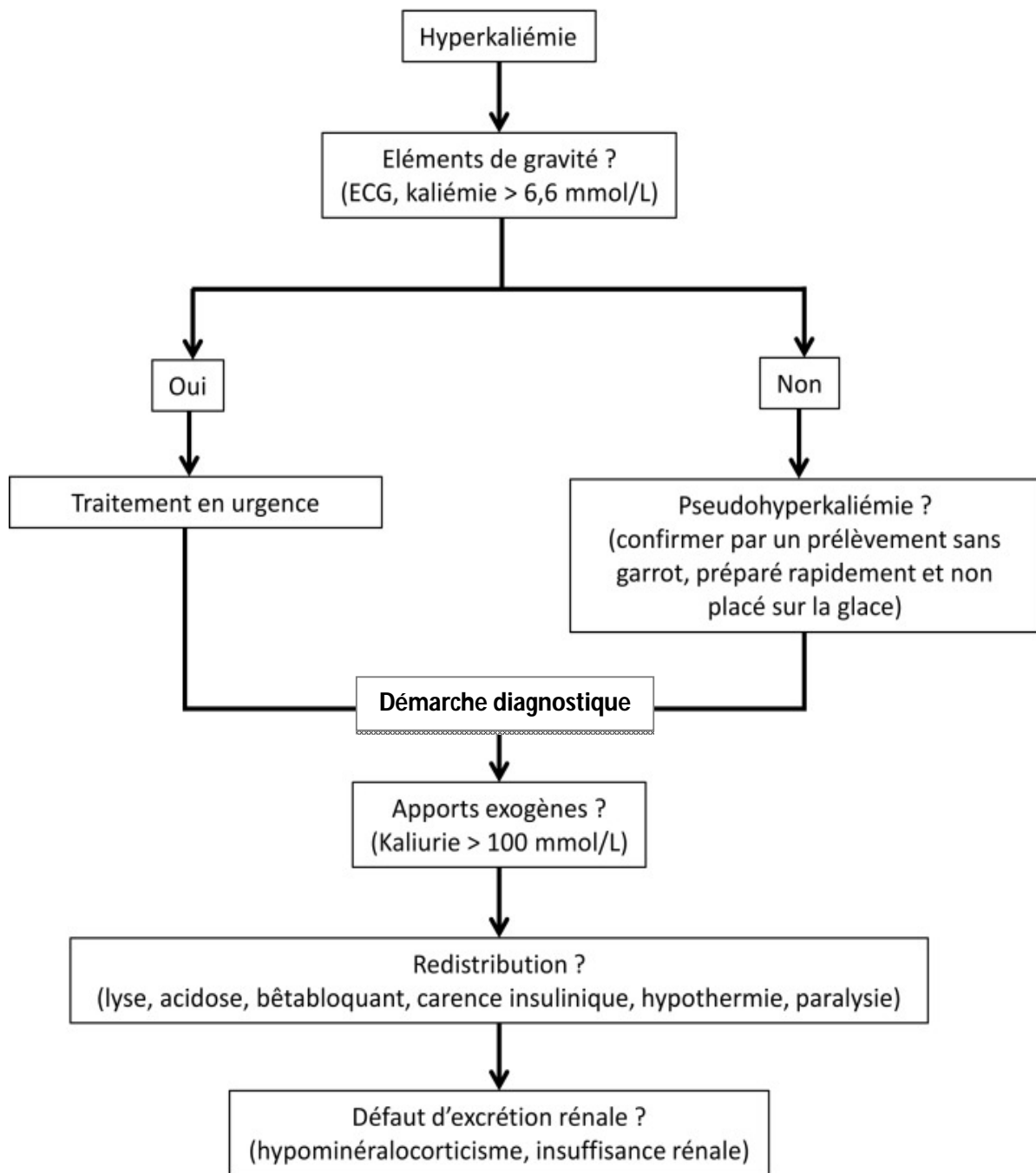


Figure 8: Schéma d'exploration d'une hyperkaliémie[36]

7. Prise en charge d'une hyperkaliémie

La prise en charge de l'hyperkaliémie est d'une urgence extrême et peut mettre en jeu le pronostic vital du patient en raison de son retentissement cardiaque. Néanmoins, il n'existe pas de corrélation entre la sévérité de l'atteinte cardiaque et le degré de l'hyperkaliémie en cause. Le traitement dépend de l'étiologie, la rapidité d'installation de l'hyperkaliémie, les signes cliniques et son retentissement électrocardiographie [7]. Le traitement est orienté vers 4 principaux objectifs :

- 1) Antagoniser les effets du K^+ sur le potentiel de membrane
- 2) Favoriser l'entrée du K^+ à l'intérieur des cellules
- 3) Soustraire l'excès de K^+ de l'organisme
- 4) Diminuer les apports en K^+

7.1. METHODES DE TRAITEMENT [6], [12], [37]–[39]

- 1) Antagoniser les effets du K^+ sur le potentiel de membrane :

Se fait grâce au gluconate de calcium 10 % ; Une ampoule de 10ml, correspondant à 2,25mmol de calcium. Administration par voie intraveineuse lente en 2 à 3 minutes (peut être répété une fois en fonction de l'état clinique du patient). Le gluconate de Calcium est un stabilisateur membranaire. Son mode d'action consiste à augmenter la valeur seuil de déclenchement du potentiel d'action ainsi diminue le risque électrique lié à l'hyperkaliémie sans modification de la valeur de K^+ . Son effet est immédiat.

2) Transfert intracellulaire du potassium : ceci est possible par

- L'insuline (30 unités de Novorapid dans 500 ml de sérum glucosé à 30 % à perfuser en 30 minutes). Effet rapide (15 minutes) et prolongé pendant plusieurs heures.
- Par alcalinisation : Bicarbonate de Sodium 1,4% (0,14g/10ml), solution injectable en ampoule avec un effet retardé de 60 minutes et prolongé pendant plusieurs heures. Ce traitement n'est efficace que lorsqu'il existe une acidose métabolique associée.
- Par Beta2 mimétique en aérosol. Effet retardé (1 heure) et prolongé

3) Élimination nette du potassium par :

- Les reins grâce aux diurétiques de l'anse ;
- Le tube digestif grâce à l'aide d'une résine échangeuse d'ions, KAYEXALATE, (poudre pour suspension orale et rectale, flacon de 454g + cuillère à mesure) ; Rôle dans l'échange de K^+ contre Na^+ . Effet retardé par voie orale (plusieurs heures) mais rapide par lavement (30 min) ;
- Épuration extrarénale (hémodialyse) : effet rapide.

STRATEGIES THERAPEUTIQUES [1], [40], [41]

1. Traitement de la cause :

- Arrêt des médicaments hyperkaliémisants ; Par exemple les inhibiteurs de l'enzyme de conversion, (IEC).
- Arrêt de l'hormonothérapie substitutive au cours de l'insuffisance surrénalienne.

2. Traitement de l'hyperkaliémie modérée (5.5 - 6.5mmol/L) et non anurique :
 - Traitement de la cause,
 - KAYEXALATE orale,
 - Injection du gluconate de calcium si signes électriques,
 - Les diurétiques de l'anse,
3. Traitement de l'hyperkaliémie sévère (> 6.5mmol/l). Au cours d'une insuffisance rénale aiguë avec oligurie et/ou en présence de signes électriques menaçante à l'ECG :
 - Monitoring cardiaque (ECG) ; trouble de rythme et/ou de conduction,
 - Injection du Gluconate de calcium,
 - Hémodialyse,
 - Transfert intracellulaire par : insuline/glucose,
4. Traitement de l'hyperkaliémie au cours de la Maladie rénale chronique:
 - Arrêt de traitement hyperkaliémiant,
 - Régime pauvre en potassium,
 - KAYEXALATE par voie orale,
 - Diurétique de l'anse en cas de surcharge hydrosodée,
 - Alcalinisation plasmatique en cas d'acidose métabolique,

III. Evaluation preanesthésique d'un IRC au stade de dialyse

L'anesthésie d'un patient en insuffisance rénale chronique terminale est de plus en plus courante.

Un patient IRC-Terminale est celui qui présente un débit de filtration Glomérulaire (DFG) inférieure à $15\text{ml/min} / 1.73\text{ m}^2$, ou celui nécessitant une dialyse quel que soit son DFG [31], [32]

Toute intervention chirurgicale nécessite un bilan préanesthésique au préalable par un anesthésiste dans les 48 h avant l'opération. La maladie rénale constitue un facteur de risque majeur dans la survenue d'une nécrose tubulaire aiguë en pré ou postopératoire. L'insuffisance rénale qu'elle soit aiguë, chronique, ou terminale au stade de dialyse influence le type, les doses, et l'intervalle d'administration des drogues, ainsi que l'anesthésie utilisée en per-opératoire.

Une intervention chirurgicale sans évaluation préanesthésique peut avoir des répercussions graves, et parfois engager le pronostic vital du patient. Il s'agit soit des risques liés à l'anesthésie, à savoir : risque cardio-vasculaire et respiratoire, risque hémorragique, thromboembolique et anaphylactique. Soit des risques liés à l'insuffisance rénale [11], [42], [43].

Chez le patient dialysé, il est primordial de prendre en compte le planning de ses séances de dialyse. Le néphrologue et le réanimateur jouent un grand rôle dans l'évaluation pré anesthésique et dans la prise en charge postopératoire. En effet, le néphrologue optimise l'état des fluides et les électrolytes du patient avant l'intervention. Ainsi, l'opération peut être reportée si le patient présente des anomalies hydroélectrolytiques ou si d'autres explorations sont nécessaires [44], [45]

1. Objectifs et avantages d'une évaluation préanesthésique[42], [43]:

- Permet d'informer et de préparer le patient psychologiquement à l'anesthésie, ainsi réduire l'anxiété et le stress.
- Permet de choisir le type d'anesthésie adapté au patient. S'assurer que le patient peut tolérer l'anesthésie en toute sécurité pour l'intervention chirurgicale prévue.
- Mitiger les risques et complications per-opératoire, et anticiper une prise en charge per et post-opératoire.
- Dans le cas où le patient présente un risque élevé de complication per-opératoire, l'anesthésiste peut proposer une prise en charge peu invasive ou non invasive.

2. Types de chirurgie fréquente chez l'insuffisant rénale :

- Création d'une FAV,
- Placer un cathéter de dialyse,
- Chirurgie vasculaire périphérique,
- Chirurgie des parathyroïdes,
- Transplantation rénale,
- Chirurgie urologique : malformations, néphrotomie ;

3. Evaluation du risque lie au patient.

L'anesthésiste doit tenir compte des techniques chirurgicales et les attentes du chirurgien en terme de technique anesthésique, ainsi que du patient et l'histoire de sa maladie.

3.1. Anamnèse

- L'Age du patient
- Les antécédents médicaux du patient : Asthme, la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO), Infarctus du myocarde (IDM), Accident vasculaire cérébral (AVC).

- Il existe chez certains patients des comorbidités associées, telles que [46] :
 - Hypertension artérielle (HTA) et Artériosclérose ; Risque majeur d'ischémie myocardique peropératoire,
 - Restriction liquidienne,
 - Intolérance au glucose,
 - Anémie chronique,
 - Volume de distribution médicamenteuse augmenté,
 - Demi-vie d'élimination prolongée pour les substances à excrétion rénale,
 - Hypoprotéïnémie, augmentant ainsi le taux de substances libres, troubles de la coagulation,
 - Déficit immunitaire : Peut contribuer à un défaut de cicatrisation et des infections post-opératoires. Par ailleurs, les patients IRC vue qu'ils sont fréquemment transfusés, présentent un risque d'exposition aux agents pathogènes à diffusion hématogène tels que ; l'hépatite virale B et C
 - Antécédents chirurgicaux : l'indication chirurgicale, le type de chirurgie faite et le choix d'anesthésie utilisé,
 - Antécédent allergique (pénicilline, iode, latex, antalgique) avec risque de choc anaphylactique,
 - Traitement médical en cours, les doses et la durée du traitement. Adaptation thérapeutique des médicaments tels que : les antiagrégants plaquettaires, anticoagulants, bêtabloquants, inhibiteur de l'enzyme de conversion ;

- Date de dernière dialyse,
- Diurèse résiduelle.

3.2. Examen clinique[47]

- Examen Général
- Poids sec
- Taille
- Indice de masse corporelle (IMC)
- Coloration des conjonctives
- Ouverture de la bouche
- Mobilité mandibulaire-mobilité du rachis cervical

3.3. Evaluation rénale :

- L'étiologie de l'insuffisance rénale et son évolution
- La diurèse,
- La dialyse ; le rythme, l'ancienneté, date de dernière dialyse, tolérance des séances de dialyse, historique des FAV, et cathéter de dialyse.

3.4. Evaluation cardiovasculaire et hémodynamique :

Evaluation non-spécifique.

- Tension artérielle
- Fréquence cardiaque
- Examen du membre inférieur à la recherche d'un œdème
- Temps de recoloration capillaire
- Diurèse; Etat volémique du patient (Hypovolémique, Euvolémique, Hypervolémique)

- Recherche une hypertension artérielle (HTA), une coronaropathie, et une cardiopathie associée. Evaluer l'efficacité des traitements anti-HTA ou insuffisance cardiaque en cours[47].
- Un examen thoracique minutieux est important à la recherche d'une douleur thoracique, dyspnée, ou des palpitations.
- L'auscultation recherche un souffle cardiaque.
- Palpation des pouls doit être bilatérale et comparative.
- Examen de la FAV[48]–[51]; Recherche une complication; Thrombose, sténose, anévrismes, infection , etc...

3.5. Evaluation respiratoire[52], [53]

- La fréquence respiratoire,
- Recherche de signe de compensation respiratoire d'une acidose métabolique ; une hyperventilation (dyspnée de Kussmaul).
- Auscultation ; Recherche un œdème aigue du poumon (OAP), et un épanchement pulmonaire dû à une surcharge liquidienne.

3.6. Evaluation digestive

- Un abdomen distendu peut être en faveur d'une ascite en rapport avec une accumulation de fluide ou peut faire évoquer une polykystose rénale.
- Chez les patients sous dialyse péritonéale il est impératif de vérifier le site d'insertion du cathéter Tenckhoff à la recherche d'une infection probable[54], [55].
- Palpation abdominale ; Un abdomen souple élimine une péritonite.

3.7. Evaluation neurologique[56], [57]

- L'anamnèse doit rechercher un antécédent de crise convulsive ou de coma, puis évaluation de l'état de conscience et recherche d'asterixis dans le but d'éliminer une encéphalopathie urémique en rapport avec des complications urémiques, anomalies métaboliques (acidose, hyponatrémie, hypocalcémie) et d'autres comorbidités associées chez les patients IRC-terminale.
- Recherche d'antécédents d'AVC ; l'IRC expose au risque maladie cardio-vasculaire.
- Examen des membres inférieurs, à la recherche d'une ulcération qui peut être évocatrice d'une neuropathie périphérique.
- Recherche d'une polynévrite urémique, plus prédominante sur les voies sensibles que motrices[58].

3.8. Examen a visé anesthésique

- Capital veineux
- Critères d'intubation difficile

3.9. Exploration paraclinique[20]

- Bilan biologique: bilan étiologique, bilan d'hémostase, évaluation du besoin transfusionnel (antécédents transfusionnel) et du risque hémorragique de la chirurgie prévue. Un ionogramme préopératoire doit systématiquement rechercher des désordres ioniques (hyperkaliémie, hyperphosphorémie, hypocalcémie) et un bilan rénal (Urée, créatinine etc.). Correction de toute anomalie biologique avant le geste chirurgical.
- Recherche d'une acidose.

- Echocardiographie; N'est pas systématique, mais doit être réalisée en cas de signe clinique d'insuffisance cardiaque ou en cas de cardiopathie connue.
- Exploration Fonctionnelle Respiratoire (EFR), Radiographie thoracique.
- Exploration coronaire si risque cardiaque: Epreuve d'effort, Échographie dobutamine, Coronarographie;
- Stratégie transfusionnelle péri opératoire
- Stratégie de réveil: En salle de réveil, ou en unité de soins intensifs ou en réanimation.

Modalités pratiques de PEC Préopératoires [59]

- Les médicaments néphrotoxiques notamment; Les Aminosides, les Anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS), le produit de contraste iodé (PCI) doivent être arrêtés.
- Préservation du capital veineux
- Le bras portant la FAV doit être épargné de toute manœuvre.
- Réalisation d'une séance de dialyse préopératoire, avec ionogramme sanguin idéalement le jour du geste chirurgical.
- Administration de l'érythropoïétine (EPO) : 600 UI/kg par voie sous-cutanée 21 jours et 14 jours avant le geste chirurgical. Ce traitement peut être prescrit à tout patient présentant une anémie avec l'hémoglobine < 8g/dl et chez qui une intervention non-urgente est programmée. Ceci après avoir éliminé une cause curable de l'anémie autre que l'insuffisance rénale.
- Supplémentation en fer; L'objectif est une ferritinémie supérieure

à 100 µg.l ou une saturation de la transferrine supérieure à 20 % chez les patients insuffisants rénaux chroniques.

En 1941, la Société Américaine des Anesthésistes (ASA) a mis en place un système de classification appelé le SCORE ASA, ou PHYSICAL STATUT SCORE [60]. Cette classification permet d'évaluer tout patient avant une intervention chirurgicale et d'apprécier le risque anesthésique (Tableau 2).

Tableau 2: CLASSIFICATION ASA[60]

CLASSE	TERRAIN	RISQUE ANESTHESIQUE
ASA I	PATIENT SAIN Aucune pathologie systémique	RISQUE TRES FAIBLE
ASA II	MALADIE SYSTÉMIQUE NON-INVALIDANTE : diabète équilibré, HTA contrôlée, Anémie...	RISQUE FAIBLE
ASA III	MALADIE SYSTÉMIQUE INVALIDANT LES FONCTIONS VITALES : Angor, BPCO, IDM	RISQUE CERTAIN
ASA IV	MALADIE SYSTÉMIQUE SÉVÈRE AVEC MENACE VITALE PERMANENTE : Insuffisance Cardiaque, Insuffisance rénale anurique	RISQUE MAJEUR
ASA V	PATIENT MORIBOND, qui ne survivrait pas plus de 24h à sa maladie (par exemple Anévrisme rompu de l'aorte)	RISQUE MAXIMUM

IV. Timing à respecter entre la séance de dialyse et intervention chirurgicale

Une attention particulière doit être accordée aux patients connus IRC en phase de dialyse raison pour laquelle le néphrologue doit intervenir dans la coordination de sa prise en charge dialytique.

L'hémodialysé pose un problème d'élimination rénale des produits anesthésiques du fait de modification du métabolisme des médicaments. Ainsi pour éviter le risque de surcharge, il est recommandé de faire une séance de dialyse la veille de l'intervention chirurgicale avec un contrôle de l'ionogramme en fin de dialyse puis contrôle ionogramme le matin avant l'intervention enfin de corriger une éventuelle dyskaliémie et pour permettre un remplissage en per opératoire au besoin.

[57], [61] Les horaires de la dialyse et celles de l'intervention chirurgicale doivent être coordonnées. Les patients hémodialysés nécessitent le plus souvent une séance de dialyse préopératoire dans le but d'épurer le sang avant l'intervention chirurgicale. Cette épuration sera réalisée idéalement 24 heures avant l'opération (même si ceci pourra modifier le planning initial de dialyse 3 fois par semaine) afin de réduire le risque ou de corriger une surcharge hydro sodée (risque de décompensation cardiaque), une hyperkaliémie et une acidose [57]. Si la dialyse est bien faite, ces patients seront moins exposés aux complications urémiques notamment : les troubles de l'hémostase, anémie, les complications cardio-vasculaires, neurologiques et intestinales, sans oublier les complications cutanées, notamment le retard de cicatrisation des plaies [61], [62].

En outre, la dialyse préopératoire permet de retarder la nécessité d'une dialyse postopératoire particulièrement chez les patients présentant une instabilité hémodynamique dans les suites immédiates postopératoires.

Un bilan ionogramme de contrôle en post dialyse idéalement le matin de l'intervention chirurgicale permet non seulement de juger l'efficacité de la séance de dialyse réalisée, mais aussi de détecter une dyskaliémie. En revanche, un bilan réalisé trop tôt (immédiatement) en post-dialyse peut donner de faux résultats avec les électrolytes plus bas, car ils ne sont pas encore rééquilibrés, il s'agit notamment d'une fausse hypokaliémie[45].

Pour cette raison, il est déconseillé d'administrer une supplémentation potassique face à une hypokaliémie découverte lors d'un bilan immédiat post-dialyse. [45] En outre, l'intervention chirurgicale juste après la séance de dialyse doit être évitée, car, expose le patient à des risques de déplétion volémique aigue et des troubles électrolytiques suites aux échanges hydro électrolytique entre les compartiments intra et extracellulaire.

Idéalement, le poids du patient le jour de l'intervention devrait être de 1 à 2 kg au-dessus du poids habituel.

1. En cas d'urgence absolue

Les interventions chirurgicales en urgence posent souvent un problème de dialyse préopératoire et à l'anesthésie en ce qui concerne les troubles métaboliques.

Le plus souvent, on diminuera une kaliémie menaçante par les moyens habituels : administration de glucosé-insuline, de furosémide, kayexalate et de bêta 2 mimétique (salbutamol, adrénaline), puis correction d'une acidose métabolique éventuelle[63], [64].

La seule indication de dialyse en urgence avant une intervention chirurgicale est le pontage en urgence pour ischémie aigue de membre, devant une insuffisance rénale aigue avec troubles métaboliques. Dans cette situation, l'anesthésie générale est préférée devant la présence d'anomalies métaboliques, et permet une meilleure prise en charge des troubles de rythme cardiaque chez le patient ventilé.

2. En cas de chirurgie réglée

Au vu du risque de surcharge, il est recommandé de faire une séance supplémentaire d'ultrafiltration 24h avant le geste chirurgical pour permettre un éventuel remplissage en peropératoire au besoin[59].

V. Risque et prise en charge peropératoire

Évaluation des Risques peropératoires [45], [46], [65], [66] : En plus des risques retrouvés chez les patients insuffisants rénaux soumis à un traitement conservateur, les patients hémodialysés présentent également 3 principaux risques : Risque Anesthésique, Chirurgical et risques liés à l'IRC.

1. Risque anesthésique

En fonction du statut ASA. Le patient, étant donné le ralentissement de sa fonction rénale, présente un risque pharmacologique important lié aux médicaments et drogues utilisées en peropératoire. Ce risque est dû à une accumulation des médicaments normalement métabolisés ou éliminés par le rein, qui deviennent néphrotoxiques. De ce fait, il faudra éviter l'utilisation ou adapter la posologie de certains médicaments soit en espaçant les prises soit en réduisant les concentrations. Le choix de l'anesthésie qui sera utilisé dépend du type de chirurgie ainsi que les comorbidités associées, afin d'assurer la sécurité du patient et de limiter les morbi mortalités en per opératoire.

1.1. Techniques Anesthésiques [46]

1. Anesthésie locorégionale et IRC (photo 4) : Bloc axillaire/Bloc sciatique, Rachianesthésie etc... [64]

- Peut-être utilisé si le bilan d'hémostase ne révèle pas de risque de saignement (fréquence des troubles d'hémostase).
- Modification pharmacologique de l'anesthésie, liée à l'acidose (durée prolongée des médicaments et drogues, toxicité potentialisée)
- Éviter les solutions adrénalinées en cas d'acidose ou d'hyperkaliémie
- La durée des blocs plexiques est variable avec possibilité d'augmentation de la durée d'action

- Marcaine : Toxicité cardio-vasculaire à doses élevées
- Risque de majoration des effets hémodynamiques en cas d'anesthésie médullaire

2. Anesthésie Générale (photo 5) :

- Technique la plus utilisée chez les IRC. En cas d'anesthésie générale, la titration des doses d'induction anesthésique en utilisant le monitoring par l'index bispectral (BIS), permet de diminuer les besoins. Le mode d'administration parfaitement indiqué est l'AIVOC.
- Intérêt des produits à bonne stabilité cardio-vasculaire,
- Pré-oxygénation de qualité si nécessaire.



Photo 4: Anesthésie locorégionale[64]



Photo 5:Anesthésie générale [64]

1.2. Agents anesthésiques intraveineux et IRC[46], [64] :

(Tableau 3)

- Thiopental :
 - Très peu de modifications même si la fixation protéique est diminuée.
- Propofol :
 - Modification pharmacocinétique absente ; Indication favorable pour l'induction et l'entretien.
- Etomidate :
 - Diminution de la liaison protéique
 - Diminution de la posologie d'induction
 - OK si altération cardio-vasculaire.

- Kétamine :
 - Non pour ses effets sympathomimétiques
- Midazolam :
 - Diminution de la liaison protéique
 - Clairance fraction libre
 - Allongement de l'effet hypnotique

Tableau 3: Les Hypnotiques[46]

Produit	Métabolisme	Remarques
Propofol	Hépatique	Non
Thiopental	Hépatique	Réduction de 25 % des doses si DFG <10ml/min
Midazolam	Hépatique et élimination rénale	Adaptation des doses si sédation prolongée
Etomidate	Hépatique	Non
Kétamine	Hépatique	Non
Halogénés	Élimination rénale	Préférez Desflurane

1.3. Agents anesthésiques par inhalation et IRC[46], [62], [67], [68] :

- Le Méthoxyflurane, Enflurane ainsi que le Sévoflurane sont contre-indiqués ;
- Utilisation possible de l'iosflurane ; Son élimination est rapide, pas d'effet cumulatif, myorelaxant, cardiodépresseur, et baisse du DFG.
- Les métabolites à élimination urinaire tels que ; les Fluors sont néphrotoxiques, sauf avec Desflurane.
- Enflurane : NON
 - fluors inorganiques métabolisés à 2%
 - fluor = 20 mol/l

- Isoflurane : OK !
 - métabolisé à 0.2%
 - fluor = 5 mol/l. Le seuil toxique est 50 mol/l
- Sevoflurane : NON !
 - Composé à produit de dégradation dans la chaux sodée
 - Métabolisé à 5%
 - Fluor = 25 à 50 mol/l
- Desflurane : OK ++
 - métabolisé à 0.02%
 - fluor = 0

1. Morphiniques [68]:

-Morphine : Diminuer les doses de morphine de 50 à 75% en cas de DGF <50 ml/min et 10 ml/min ; pas d'adaptation des doses pour les autres morphiniques (fentanyl, alfentanil). Altération de la clairance de la morphine, augmentation du métabolite G-glucoronoconjugué (sédatif et analgésique), prolongation de la durée d'action, intérêt de la titration en postopératoire pour diminuer les risques de dépression respiratoire (permet d'éviter les surdosages)

-Alfentanil, Fentanyl, Sufentanil : Métabolisme hépatique, pas de problème.

2. Curares (tableau 4)[46] :

- Curares : Atracurium et Cisatracurium sont les curares de choix ; éviter le Pancuronium et le Vécuronium ; utilisation monitorée du rocuronium : Intérêt du monitoring !
-

- La Succinylcholine ; Dépolarisants : Utilisation possible si estomac plein. Contre-indication en cas de l'hyperkaliémie. Non dépolarisants :
- Les stéroïdes :
- Vécuronium : 10-20% élimination rénale ; Pancuronium présente un risque d'accumulation rénale, réduction de la clairance, élimination rénale.
- Rocuronium : Ne présente pas de problème
- Les dérivés benzyloquinolines : Atracurium (pas de problème), Mivacurium présente une durée d'action augmentée par la réduction d'activité des pseudo cholinestérases.

3. Les anticholinestérasiques : Prostigmine = pyridostigmine 50 à 75% élimination rénale. Durée d'action augmentée : intérêt +++ chez IRC, recurarisation rare.

Tableau 4: Les Curares[46]

Produit	Métabolisme	Ajustement et remarques
Succinylcholine	Plasmatique	Surveillance de la kaliémie (+0,7mmol/l) Prolongation du bloc a cause de l'anémie et dialyse
Atracurium et cistracurium Mivacurium	Plasmatique (Hoffman ou hydrolyse) pseudo cholinestérases	Risque de prolongation du bloc
Vecuronium et Pancuronium	Elimination en partie par voie rénale	À éviter chez l'IR
Rocuronium	Elimination biliaire ou rénale	Administration possible, mais monitoring de la curarisation ++
Prostigmine	Elimination rénale	Durée d'action augmentée
Suggamadex	Elimination rénale Sous forme inchangée	Contre indiqué si IR grave Cl<10 ou dialyse

2. Risque Chirurgical ; En fonction du type de chirurgie

- Chirurgie Cardiaque,
- Chirurgie thoraco abdominale,
- Chirurgie vasculaire (Anévrisme de l'aorte abdominale), clampage/reperfusion(ischémie)

3. Risques liés à l'IRC [47]; Hémorragie, sepsis, trouble hydroélectrolytique.

- Risque hémorragique[66], [69] :

Lié à l'héparinisation effectuée pour les besoins de l'hémodialyse. Après la dialyse, les effets de l'héparine peuvent persister jusqu'à 8 heures. Pour cette raison, il est conseillé de réaliser les soins invasifs le lendemain de la séance afin de minimiser le risque de saignement. Ainsi, le patient sera pris en charge lorsque les effets bénéfiques de la dialyse sont présents, mais avec moins de risque hémorragique lié à l'héparinisation. En revanche, pour les patients soignés par dialyse péritonéale, ce délai n'est pas nécessaire puisqu'ils ne sont pas soumis à un traitement par héparine.

- Un risque infectieux :

Les patients hémodialysés présentent un risque élevé d'infection surtout une endocardite infectieuse. En outre, le risque d'hépatite virale est aussi augmenté. Vu le risque élevé de morbidité et de mortalité associées aux infections liées à l'accès vasculaire, les antibiotiques sont fréquemment utilisés en prophylaxie dans le but de prévenir de telles infections avant une intervention chirurgicale générale. La décision se prendra donc après consultation du néphrologue responsable et évaluation du risque infectieux en fonction de l'acte chirurgical à réaliser et du terrain du patient[48], [51].

➤ Risque lié à l'anesthésie :

Les patients hémodialysés présentent un risque hémorragique certain du fait de l'administration d'héparine[61].

1.4. Prise en charge Per opératoire [69].

➤ Surveillance

- Le monitoring ; ECG, pression artérielle non invasive (PNI), SpO₂, température, curamètre. En cas de chirurgie majeure, potentiellement hémorragique, ou d'antécédents cardio-vasculaires importants (HTA, insuffisance cardiaque, coronaropathie) la pression artérielle invasive doit être monitorée.

- La pression artérielle moyenne (PAM) doit être maintenue entre 60 et 70 mm Hg, supérieure à 70 mm Hg chez les patients hypertendus.

- La profondeur de l'anesthésie est mesurée systématiquement par l'index bi-spectral afin de réaliser l'anesthésie la plus juste, sans surdosage ni insuffisance.

- Le monitoring cardiovasculaire est en fonction du risque cardiovasculaire présenté par le patient.

- Impératifs anesthésiques induits

- Prévention de l'aggravation de l'insuffisance rénale en peropératoire et en réanimation. [70] Les recommandations de 2015 de la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR) et de la Société de Réanimation de la Langue Française (SRLF) sur l'insuffisance rénale aiguë en péri opératoire et en réanimation recommandent « de ne probablement pas retarder la réalisation d'examen complémentaires ou l'administration de médicaments potentiellement néphrotoxiques s'ils sont nécessaires à la prise en charge du patient ».

- Procédures anesthésiques liées aux terrains[63][69]
 - Durant toute la prise en charge, les agents néphrotoxiques seront évités ou employés après concertation pluridisciplinaire. Les principaux agents néphrotoxiques en réanimation et en période péri opératoire sont : produits de contraste iodés, aminosides (1 seule injection par jour ; mesure du taux résiduel au-delà d'une injection ; (pas plus de 3 jours de traitement), Amphotéricine, AINS, bêtalactamines, Sulfamides, Aciclovir, Méthotrexate, Cisplatine– ciclosporine, tacrolimus, IEC.
 - Les procédures ou contextes néphrotoxiques en réanimation et en période peropératoire sont : sepsis, instabilité hémodynamique, période peropératoire, chirurgie majeure : en urgence, abdomino-pelvienne, cardiovasculaire, thoracique, hémorragique, brûlures étendues, traumatismes graves
- Accès veineux [46], [59], [64]
 - Le membre porteur d'une FAV (photo 6) doit être préservé de tout prélèvement sanguin, perfusion (risque de thrombose et d'infection) et de toute pose de brassard pour la tension artérielle (risque de compression vasculo-nerveuse). Utiliser plutôt le membre controlatéral à la voie de dialyse. De même, la voie sous-clavière doit être évitée chez les patients portant un cathéter central, car présente un risque majeur de thrombose chez l'insuffisant rénal (l'hypercoagulopathie). En cas de FAV déjà en place, il faudra disposer les cathéters périphériques ou centraux en controlatéral pour éviter le risque de thrombose d'aval.



Photo 6 : Fistule artério-veineuse[46]

➤ Solutés de remplissage[63], [64] ;

Le remplissage vasculaire per opératoire doit être fait avec prudence et ceci en fonction de l'état volémique du patient. Si le patient est anurique, le volume des perfusions sera limité à leur strict nécessaire. Les cristalloïdes tels que le Ringer Lactate sera privilégié.

Cependant, une perfusion de plus de 30 ml/kg, de sérum salé isotonique (soluté non balancé) peut provoquer une acidose hyperchlorémique ce qui favorise la survenue d'une hyperkaliémie.

Le Ringer Lactate a longtemps été accusé de provoquer ou d'aggraver ces hyperkaliémies, mais l'apport de potassium par le soluté est trop minime pour induire une modification significative.

Les macromolécules notamment l'hydroxyéthylamidon (HEA) quant à elles sont contre-indiquées vu ses effets indésirables rénaux montrés ces dernières années. L'administration de la noradrénaline est conseillée en cas d'insuffisance du remplissage vasculaire.

Les recommandations de 2015 de la SFAR et de la SRLF sur l'insuffisance rénale aiguë en peropératoire et en réanimation recommandent de ne probablement pas utiliser de N-acétylcystéine et/ou de bicarbonate de sodium dans cette indication[70].

➤ Anémie (stratégie transfusionnelle)[71], [72]:

Les patients IRC sont souvent des polytransfusés avec risque d'immunisation élevé, avec augmentation du risque de rejet du greffon en cas de transplantation rénale ; en cas de nécessité, transfuser des CG phénotypés déleucocytés et déplaquettés.

➤ Trouble métabolique [23], [31], [31], [39]:

Le traitement en urgence de l'hyperkaliémie consiste en l'administration de glucose avec insuline et/ou de bicarbonate de sodium. Injection de 2 g de gluconate de calcium afin de diminuer les effets cardiaques de l'hyperkaliémie (effet stabilisateur de membrane). Il est cependant préférable d'éviter les solutions adrénalinées en cas d'hyperkaliémie ou d'acidose métabolique, car elles pourraient majorer le risque d'arythmie cardiaque.

➤ Hyponatrémie et hémodilution :

Cette complication peut se rencontrer en cas d'apports hydriques trop importants. Le traitement consiste à réduire les apports hydriques, administrer les diurétiques, et ainsi qu'à la réalisation d'une séance d'hémodialyse avec soustraction hydrique.

➤ Dépression respiratoire :

Cette complication peut être typiquement liée à un surdosage en morphiniques ou à une curarisation résiduelle[63], [64].

VI. Complications et prise en charge post-opératoire

Les complications post-opératoires chez les IRC terminales comme chez tout autre patient dépendent : du type de chirurgie, qu'elle soit urgente ou programmée, majeure ou modérée[57]. Schmidt et al avaient estimé que le risque dans ce groupe de malades est augmenté de 5 à 10 % en cas de chirurgie cardiaque avec une mortalité globale de 8 à 15 %. Les complications cardiovasculaires (l'infarctus du myocarde, fibrillation auriculaire) sont les plus fréquentes parmi d'autres complications avec un taux de mortalité estimé à 40 % et le risque de décès d'ischémie myocardique est d'environ 5 fois plus élevé chez l'IRC terminale que dans la population normale[73].

Les autres complications incluent : aggravation de l'IR avec acidose grave, persistance de l'Insuffisance rénale, Thrombose vasculaire (anurie, augmentation des index de résistances) Hématurie pouvant nécessiter la mise en place d'une sonde urinaire double courant, Hyperkaliémie, le saignement, infection du site opératoire, choc septique(sujets immunodéprimés et donc avec un risque d'infections postopératoires augmenté) Détresse respiratoire (OAP de surcharge, surdosage en morphiniques) reprise chirurgicale, ventilation prolongée, complication pulmonaire (pneumopathie, pleurésie, atélectasie), complication digestive (hémorragie digestive, ischémie intestinale, etc...)[49], [51], [72]–[74]

Cependant, ces patients ont besoin d'une prise en charge postopératoire et d'une surveillance rapprochée au sein de l'unité de soin intensif.

L'hypertension (HTA) à médiation volémique est une complication courante chez les patients IRC et qui est souvent corrigée par l'administration des diurétiques.

CONDUITES POST-OPERATOIRE[41], [63]

1-Prévention de la Maladie Veineuse Thromboembolique (MVTE) :

- Ce risque est surtout élevé chez les patients insuffisants rénaux. Sa prévention débute en période peropératoire et se poursuit en postopératoire par l'administration d'héparine calcique en sous-cutanée et la mise en place de bas de contention veineuse.

- Concernant l'utilisation des héparines de bas poids moléculaire (HBPM) en prévention de la MVTE, celle-ci est déconseillée chez l'insuffisant rénal sévère (DFG de l'ordre de 30ml/min), en dehors de la dialyse.

2- Analgésie postopératoire : l'analgésie doit être surveillée attentivement compte tenu du risque de dépression respiratoire due aux opiacés[46].

- Il n'y a pas de contre-indication à l'administration de paracétamol ni de paracétamol codéiné chez les IRC. En revanche, si la clairance en créatinine est < 10 ml/min, il est recommandé de respecter un intervalle minimum de 8 heures entre 2 prises de paracétamol (voie orale) avec une dose totale maximale limitée à 3 g par jour.

- Les AINS (kétoprofène per os ou intraveineux) sont contre-indiqués en cas d'IRC sévère (Clairance créatinine < 30 ml/min). Le néfopam peut s'accumuler et provoquer des convulsions ou un syndrome confusionnel. En cas d'insuffisance rénale modérée, il faut réduire la posologie initiale puis adapter si nécessaire celle-ci en fonction de la tolérance rénale. Une réduction de la posologie de 30 à 50 % est proposée.

- Le tramadol est contre-indiqué en cas d'insuffisance rénale très sévère (Clairance Créatinine < 10 mL.min⁻¹). Si la Clairance Créatinine est entre 10 et 30 ml/min, il est recommandé d'augmenter de deux fois l'intervalle entre les doses, soit toutes les 12 heures. Le tramadol est excrété par le rein et par conséquent présente un risque d'accumulation en cas d'insuffisance rénale[46], [68].

L'analgésie locorégionale peut être administrée en fonction du type de chirurgie.

VII. Place de la dialyse en post-opératoire

La dialyse postopératoire doit être organisée et anticipée soit avec les services de soins intensifs soit par l'intermédiaire du néphrologue référent.

En vue de prévenir les hémorragies en postopératoire, il est recommandé de faire les premières séances de dialyse post opératoire sans rinçage. Les séances de dialyse avec héparine ne doivent être reprises qu'après un minimum d'une semaine de l'intervention chirurgicale[59].



Conclusion

L'intervention chirurgicale est fréquente chez les IRC, surtout chez les hémodialysés, et son indication peut être posée à tout moment de l'hospitalisation en réanimation. Le caractère urgent du geste opératoire laisse en général peu de temps à la mise en place d'une prise en charge adaptée à l'ensemble des risques auxquels est exposé le patient.

Le risque rénal est un réel problème en période péri opératoire, le plus dangereux étant les anomalies métaboliques, telle qu'une hyperkaliémie menaçante qui met en jeu le pronostic vital du patient. Toute intervention thérapeutique chez un insuffisant rénal chronique doit faire peser le risque toxique surajouté.

Le principal élément de prévention du risque et complications péri opératoires est l'évaluation préopératoire du patient ainsi que de sa pathologie rénale au moins 48 heures avant l'intervention chirurgicale. Cette évaluation nécessite la communication systématique et rigoureuse entre l'anesthésiste-réanimateur, le néphrologue et le chirurgien. L'amélioration de la prise en charge péri opératoire consiste à repérer les malades à risque rénal, éviter une hypovolémie et soigneusement peser les indications des diurétiques.

La question sur le timing optimal de dialyse pré opératoire reste posée et les risques sont non négligeables d'où la nécessité d'une prise en charge péri opératoire rigoureuse. En vue de prévenir le risque de surcharge ; il est recommandé de réaliser une séance d'hémodialyse dans les 24 heures précédant l'opération chirurgicale.

Les complications postopératoires peuvent être réduites par le respect des précautions péri opératoires.



Résumés

RESUME

TITRE : Quel timing faut-il respecter pour opérer un insuffisant rénal chronique dialysé : Etude d'un cas ayant présenté une hyperkaliémie menaçante peropératoire avec revue de littérature.

RAPPORTEUR : Pr. A. BAITE

AUTEUR: FONDO ONANA Iyah Britney

MOTS CLES : Insuffisance rénale chronique dialysée-chirurgie réglée-hyperkaliémie menaçante.

INTRODUCTION : L'hyperkaliémie est une urgence majeure et courante chez les patients en insuffisance rénale chronique. Le but de notre étude est de rappeler la prise en charge péri opératoire chez les hémodialysés chroniques.

OBSERVATION : Patient de 28 ans, ayant comme antécédent une insuffisance rénale chronique terminale au stade d'hémodialyse. Admis au service de réanimation chirurgicale pour prise en charge post opératoire d'une mise à plat d'un anévrisme de la fistule artérioveineuse, compliquée en peropératoire d'une hyperkaliémie menaçante.

DISCUSSION : La maladie rénale chronique constitue un facteur de risque majeur de complication péri opératoire. La kaliémie normale est entre 3,5 - 5mmol/l. L'hyperkaliémie résulte des perturbations de la régulation normale du potassium. C'est une urgence diagnostic et thérapeutique qui met en jeu le pronostic vital du patient du fait de son retentissement cardiaque grave. Une évaluation pré anesthésique est impérative chez les patients insuffisants rénaux chroniques et la réalisation d'une séance de dialyse 24h avant l'intervention chirurgicale réglée est recommandée.

CONCLUSION : La chirurgie chez les patients insuffisants rénaux chroniques est courante. La question du timing optimal pour opérer ces patients reste posée et les risques sont non négligeables d'où la nécessité d'une prise en charge péri opératoire rigoureuse.

ABSTRACT

TITLE: What timing must be respected to operate on a patient with chronic kidney disease on dialysis: A case study who presented a life-threatening hyperkalemia perioperatively with a review of the literature.

REPORTER: Pr. A. BAITE

AUTHOR: FONDO ONANA Iyah Britney

KEYWORDS: Chronic Kidney disease on dialysis-Elective surgery- Life-threatening hyperkalemia.

INTRODUCTION: Hyperkalemia is a major and common emergency in patients with chronic kidney disease. The aim of our study is to recall the perioperative management of patients with end-stage renal disease undergoing hemodialysis.

OBSERVATION: A 28-year-old patient with a history of end-stage renal failure on hemodialysis. Admitted to the surgical intensive care unit for postoperative management of an arteriovenous fistula aneurysm repair, complicated intraoperatively by a life-threatening hyperkalemia.

DISCUSSION: Chronic kidney disease is a major risk factor for perioperative complications. Normal potassium levels range between 3.5 - 5mmol / l. Hyperkalemia results from disturbances in the normal potassium regulation. It is a diagnostic and therapeutic emergency that places the patient's vital prognosis at risk due its significant cardiac impact. A pre-anesthetic evaluation is imperative in patients suffering from chronic kidney disease and such patients are required to undergo a session of hemodialysis 24 hours prior to an elective surgery.

CONCLUSION: Surgery in patients with chronic kidney disease is very common. The question on the optimal timing to operate on these patients still remains and the risks are non-negligible, hence the need for rigorous perioperative management.

ملخص

العنوان: ما هو التوقيت الذي يجب احترامه لإجراء عملية في حالة الفشل الكلوي المزمن: دراسة حالة زيادة معدل البوتاسيوم في الدم الخطير بعد عملية جراحة مع مراجعة الحالات سابقة.

المقرر: الأستاذ أ. بايت

المؤلف: فوندو برييتني

الكلمات الرئيسية: الفشل الكلوي المزمن في جراحة غسيل الكلى التي تهدد فرط بوتاسيوم الدم.

مقدمة: فرط بوتاسيوم الدم هو حالة طارئة رئيسية وشائعة في المرضى الذين يعانون من الفشل الكلوي المزمن. الهدف من دراستنا هو استعاء الإدارة المحيطة بالجراحة في مرضى غسيل الكلى المزمن.

الملاحظة: مريض يبلغ من العمر 28 عامًا ولديه تاريخ من الفشل الكلوي المزمن في نهاية المرحلة في مرحلة غسيل الكلى. تم قبوله في وحدة العناية المركزة الجراحية لإدارة ما بعد الجراحة لتسطيح تمدد الأوعية الدموية للناصور الشرياني الوريدي، وهو أمر معقد أثناء العملية بسبب تهديد فرط بوتاسيوم الدم.

المناقشة: مرض الكلى المزمن هو عامل خطر رئيسي للمضاعفات المحيطة بالجراحة. تتراوح مستويات البوتاسيوم الطبيعية بين 3.5 - 5 مليمول / لتر. ينتج فرط بوتاسيوم الدم عن اضطرابات في التنظيم الطبيعي للبوتاسيوم. إنها حالة طوارئ تشخيصية وعلاجية تعرض التشخيص الحيوي للمريض للخطر بسبب تأثيرها القلبي الخطير. يعد التقييم قبل التخدير أمرًا ضروريًا في المرضى الذين يعانون من الفشل الكلوي المزمن وإجراء جلسة غسيل الكلى قبل 24 ساعة من التوصية بالجراحة المستقرة.

الخلاصة: الجراحة في مرضى الفشل الكلوي المزمن شائعة. تظل مسألة التوقيت الأمثل لإجراء العملية الجراحية على هؤلاء المرضى دون إجابة والمخاطر كبيرة، ومن هنا تأتي الحاجة إلى إدارة صارمة حول الجراحة.



Bibliographie

- [1]. T. I. V Rta, R. Factors, and H. Clinical, “Hyperkalemia,” pp. 718–723, 2020, doi: 10.1016/B978-0-323-67254-2.00438-1.
- [2]. F. Trepiccione, G. Capasso, and R. Unwin, “Electrolytes and acid–base: common fluid and electrolyte disorders,” *Med. (United Kingdom)*, vol. 47, no. 8, pp. 489–497, 2019, doi: 10.1016/j.mpmed.2019.05.003.
- [3]. B. F. Palmer and D. J. Clegg, “Physiology and Pathophysiology of Potassium Homeostasis: Core Curriculum 2019,” *Am. J. Kidney Dis.*, vol. 74, no. 5, pp. 682–695, 2019, doi: 10.1053/j.ajkd.2019.03.427.
- [4]. U. D. E. Nantes and F. D. E. Pharmacie, “THESE pour le DIPLÔME D’ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE,” 2004.
- [5]. J. A. Kline and L. S. Weisberg, *54 - Acid-Base, Electrolyte, and Metabolic Abnormalities*, Fifth Edit. Elsevier Inc., 2020.
- [6]. “398 Contemporary Clinical Management of Hyperkalemia by Nephrologists,” *Am. J. Kidney Dis.*, vol. 75, no. 4, p. 652, 2020, doi: 10.1053/j.ajkd.2020.02.400.
- [7]. C. Guidon, “Dyskaliémies de l’adulte,” *EMC - Anesthésie-Réanimation*, vol. 8, no. 4, pp. 1–15, 2011, doi: 10.1016/s0246-0289(11)44765-4.
- [8]. E. J. Sussman, B. Singh, D. Clegg, B. F. Palmer, and K. Kalantar-Zadeh, “Let Them Eat Healthy: Can Emerging Potassium Binders Help Overcome Dietary Potassium Restrictions in Chronic Kidney Disease?,” *J. Ren. Nutr.*, pp. 1–9, 2020, doi: 10.1053/j.jrn.2020.01.022.
- [9]. D. B. Mount, *17 - Disorders of Potassium Balance*, Eleventh E. Elsevier Inc., 2020.
- [10]. B. Clouzeau, *Physiologie du potassium*, 3rd ed. Elsevier Ltd., 2012.
- [11]. J. Kiefer, M. Mythen, M. F. Roizen, and L. E. E. A. Fleisher, *Concurrent Diseases*, Ninth Edit. Elsevier, 2020.

- [12]. B. Long, J. R. Warix, and A. Koyfman, “Controversies in Management of Hyperkalemia,” *J. Emerg. Med.*, vol. 55, no. 2, pp. 192–205, 2018, doi: 10.1016/j.jemermed.2018.04.004.
- [13]. B. Moulin and H. Francois, “Bilan du potassium et comportement rénal du potassium,” pp. 1–19.
- [14]. J. A. McCormick, D. B. Mount, and D. H. Ellison, *6 - Transport of Sodium, Chloride, and Potassium*, Eleventh E. Elsevier Inc., 2020.
- [15]. Q. Al-awqati and J. Barasch, *OF THE KIDNEYS*, Twenty-Six. Elsevier Inc., 2020.
- [16]. R. B. Schonberger, *Chapter 21 - Fluid, Electrolyte, and Acid-Base Disorders*, Seventh Ed. Elsevier Inc., 2020.
- [17]. M. T. P. Besouw and D. Bockenbauer, *CHAPTER 3 Potassium Metabolism*, Third Edit. Elsevier Inc., 2020.
- [18]. L. Laurin and M. Leblanc, *Disorders of Potassium and Magnesium*, Third Edit. 2020.
- [19]. M. Epstein and M. D. Lifschitz, “Potassium homeostasis and dyskalemias: The respective roles of renal, extrarenal, and gut sensors in potassium handling,” *Kidney Int. Suppl.*, vol. 6, no. 1, pp. 7–15, 2016, doi: 10.1016/j.kisu.2016.01.006.
- [20]. L. A. Fleisher and D. S. Prough, *Renal Failure , Chronic*, Fourth Edi. Elsevier, 2020.
- [21]. M. Hassanein, G. Thomas, and J. Taliercio, *Management of acute kidney injury in COVID-19*, Eleventh E. Elsevier Inc., 2020.
- [22]. E. Ramery, “Conduite à tenir face à une neutropénie,” *Prat. Vet.*, no. December 2017, pp. 1–5, 2018.
- [23]. B. Souweine, “Hyperkaliémie,” pp. 2–3, doi: 10.1177/0885066605278969.3.

- [24]. S. Ecg, “Hypokaliémie Contexte Signes cliniques,” pp. 2–3, 2017.
- [25]. E. Siniorakis, S. Arvanitakis, G. Psatheris, N. Flessas, E. Prokovas, and N. Exadactylos, “Hyperkalaemia, pseudohyperkalaemia and electrocardiographic correlates,” *Int. J. Cardiol.*, vol. 148, no. 2, pp. 242–243, 2011, doi: 10.1016/j.ijcard.2009.12.022.
- [26]. J. P. Ferreira *et al.*, “Abnormalities of Potassium in Heart Failure: JACC State-of-the-Art Review,” *J. Am. Coll. Cardiol.*, vol. 75, no. 22, pp. 2836–2850, 2020, doi: 10.1016/j.jacc.2020.04.021.
- [27]. M. Seimiya *et al.*, “Reducing the incidence of pseudohyperkalemia by avoiding making a fist during phlebotomy: A quality improvement report,” *Am. J. Kidney Dis.*, vol. 56, no. 4, pp. 686–692, 2010, doi: 10.1053/j.ajkd.2010.06.014.
- [28]. S. Bihari, S. Galluccio, and S. Prakash, “Electrolyte measurement - myths and misunderstandings- Part I,” *J. Crit. Care*, no. xxxx, pp. 27–30, 2020, doi: 10.1016/j.jcrc.2020.06.003.
- [29]. I. David Weiner, S. L. Linas, and C. S. Wingo, *Disorders of Potassium Metabolism*, Sixth Edit. Elsevier Inc., 2010.
- [30]. L. Medford-davis, “D e r a n g e m e n t s o f P o t a s s i u m Potassium Hypokalemia Hyperkalemia Peaked T waves,” vol. 32, no. 2014, pp. 329–347, 2020, doi: 10.1016/j.emc.2013.12.005.
- [31]. T. Robert, V. Algalarrondo, and L. Mesnard, “Hyperkaliémie sévère ou menaçante : le diable est dans les détails,” *Reanimation*, vol. 24, no. 6, pp. 688–712, 2015, doi: 10.1007/s13546-015-1125-8.
- [32]. “Dyskaliémie.”
- [33]. A. Définition, “HYPERKALIÉMIE.”

- [34]. M. M. Gulizia *et al.*, “ANMCO/AIIC/SIT Consensus Information Document: Definition, precision, and suitability of electrocardiographic signals of electrocardiographs, ergometry, Holter electrocardiogram, telemetry, and bedside monitoring systems,” *Eur. Hear. Journal, Suppl.*, vol. 19, pp. D190–D211, 2017, doi: 10.1093/eurheartj/sux031.
- [35]. M. Andronikof, “Dyskaliémies,” *EMC - Médecine d ’urgence*, vol. 5, no. 2, pp. 1–7, 2010, doi: 10.1016/s1959-5182(10)51765-3.
- [36]. G. M. D, C. R. J. Chapon, and D. Bertrand, “RVU-AGM - Physiologie du potassium - Anomalies du bilan potassique 17/03/2016,” pp. 1–16, 2016.
- [37]. M. Allon, *10 - Disorders of Potassium Metabolism*, Seventh Ed. Elsevier Inc., 2020.
- [38]. R. H. Sterns, M. Grieff, and P. L. Bernstein, “Treatment of hyperkalemia: Something old, something new,” *Kidney Int.*, vol. 89, no. 3, pp. 546–554, 2016, doi: 10.1016/j.kint.2015.11.018.
- [39]. P. Ahee and A. V. Crowe, “The management of hyperkalaemia in the emergency department,” *J. Accid. Emerg. Med.*, vol. 17, no. 3, pp. 188–191, 2000, doi: 10.1136/emj.17.3.188.
- [40]. A. Hummel and D. Chauveau, “Hyperkaliémie,” *Rev. du Prat.*, vol. 51, no. 6, pp. 667–673, 2001, doi: 10.1016/s1634-6939(12)55742-x.
- [41]. H. K. RANSOM, *Preoperative and postoperative care*, Thirteenth., vol. 46, no. 7. Elsevier, 1947.
- [42]. E. Duceppe *et al.*, “Canadian Cardiovascular Society Guidelines on Perioperative Cardiac Risk Assessment and Management for Patients Who Undergo Noncardiac Surgery,” *Can. J. Cardiol.*, vol. 33, no. 1, pp. 17–32, 2017, doi: 10.1016/j.cjca.2016.09.008.

- [43]. L. A. Fleisher *et al.*, *2014 ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery A report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on practice guidelines*, vol. 130, no. 24. 2014.
- [44]. M. E. Couch, *History, Physical Examination, and the Preoperative Evaluation*, Seventh Ed. Elsevier Inc., 2010.
- [45]. S. E. Wozniak, J. A. Coleman, and M. R. Katlic, *Preoperative evaluation*, Ninth Edit. Elsevier, 2016.
- [46]. P. Simeone, “SOS Anesthésie du patient insuffisant rénal.”
- [47]. N. Rey de Castro and J. Bannard-Smith, “Preoperative assessment for patients with renal impairment,” *Anaesth. Intensive Care Med.*, vol. 19, no. 5, pp. 228–232, 2018, doi: 10.1016/j.mpaic.2018.02.006.
- [48]. E. M. Simon and S. M. Summers, “Vascular Access Complications: An Emergency Medicine Approach,” *Emerg. Med. Clin. North Am.*, vol. 35, no. 4, pp. 771–788, 2017, doi: 10.1016/j.emc.2017.06.004.
- [49]. A. Mudoni *et al.*, “Aneurysms and pseudoaneurysms in dialysis access,” *Clin. Kidney J.*, vol. 8, no. 4, pp. 363–367, 2015, doi: 10.1093/ckj/sfv042.
- [50]. W. P. Schutte, S. D. Helmer, L. Salazar, and J. L. Smith, “Surgical treatment of infected prosthetic dialysis arteriovenous grafts: total versus partial graft excision,” *Am. J. Surg.*, vol. 193, no. 3, pp. 385–388, 2007, doi: 10.1016/j.amjsurg.2006.09.028.
- [51]. R. K. Dhingra, E. W. Young, T. E. Hulbert-Shearon, S. F. Leavey, and F. K. Port, “Type of vascular access and mortality in U.S. hemodialysis patients,” *Kidney Int.*, vol. 60, no. 4, pp. 1443–1451, 2001, doi: 10.1046/j.1523-1755.2001.00947.x.

- [52]. L. L. Hamm and T. D. D. Jr, *16 - Disorders of Acid-Base Balance*, Eleventh E. Elsevier Inc., 2020.
- [53]. T. J. Morgan, *Acid Base Balance and ABGs*, Eighth Edi. Elsevier Ltd, 2020.
- [54]. C.-C. Szeto and P. Kam-Tao Li, *Peritoneal Dialysis-Related Infections*, Fourth Edi. Elsevier Inc., 2019.
- [55]. R. Correa-rotter, R. Mehrotra, and A. B. Saxena, *64 - Peritoneal Dialysis*, Eleventh E. Elsevier Inc., 2020.
- [56]. J. H. Baluarte, “Neurological Complications of Renal Disease,” *Semin. Pediatr. Neurol.*, vol. 24, no. 1, pp. 25–32, 2017, doi: 10.1016/j.spen.2016.12.004.
- [57]. P. Payton and A. Eter, “Periprocedural Concerns in the Patient with Renal Disease,” *Clin. Podiatr. Med. Surg.*, vol. 36, no. 1, pp. 59–82, 2019, doi: 10.1016/j.cpm.2018.08.003.
- [58]. S. P. Glass, M. C. Vance, and T. A. Stern, *27 - Patients With Renal Disease*, Seventh Ed. Elsevier Inc., 2018.
- [59]. B. Noto *et al.*, “Interventions Chirurgicales chez l ’ H émodialysé : Quelles Particularités et Quels Risques ?,” vol. 15, no. December, pp. 1–4, 2014.
- [60]. J. Q. Qi *et al.*, “No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title,” *Nanotechnology*, vol. 27, no. 9, pp. 3505–3515, 2019, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cej.2014.10.020><http://dx.doi.org/10.1016/j.apcatb.2013.08.019><http://dx.doi.org/10.1016/j.tsf.2016.12.015>.

- [61]. G. Wagener and T. E. Brentjens, “Anesthetic Concerns in Patients Presenting with Renal Failure,” *Anesthesiol. Clin.*, vol. 28, no. 1, pp. 39–54, 2010, doi: 10.1016/j.anclin.2010.01.006.
- [62]. C. Acho, A. Chhina, and D. Galusca, “Anesthetic Considerations for Patients on Renal Replacement Therapy,” *Anesthesiol. Clin.*, vol. 38, no. 1, pp. 51–66, 2020, doi: 10.1016/j.anclin.2019.10.003.
- [63]. P. Pasquier, *Procédures anesthésiques liées aux terrains*, vol. 2. .
- [64]. D. Anesthésie, “Manuel d’anesthésie.”
- [65]. P. G. Dhonneur, C. H. U. Aphp, and H. Mondor, “Evaluation du Risque Opérateur Techniques d ’ Anesthésie Critères Décisifs du Choix Evaluation du Risque Opérateur • Risque Chirurgical.”
- [66]. B. Bonnot, T. Lescot, and M. Beaussier, *Évaluation préopératoire chez le malade de réanimation*, 3rd ed. Elsevier Ltd., 2020.
- [67]. I. Odin and N. Nathan, “Anesthésiques halogénés,” no. 292684, pp. 1–22, 2011.
- [68]. M. C. Becq and S. Dos Santos, “ANESTHÉSIE DE L ’ INSUFFISANT RÉGAL,” 2012.
- [69]. S. Trabelsi, “Prise en charge des patients insuffisants rénaux en chirurgie buccale,” *Chirurgie*, p. 70, 2018.
- [70]. C. Ichai *et al.*, “Insuffisance rénale aiguë en périopératoire et en réanimation (à l’exclusion des techniques d’épuration extrarénale),” *Anesthésie & Réanimation*, vol. 2, no. 3, pp. 184–205, 2016, doi: 10.1016/j.anrea.2016.04.001.
- [71]. J. Boffa and C. Cartery, “Insuffisance rénale chronique ou maladie rénale chronique,” vol. 10, no. 15, pp. 1–8, 2020.

- [72]. V. Chhor and D. Journois, “Insuffisance et agression rénales aiguës périopératoires,” *EMC - Néphrologie*, vol. 1, no. 1, pp. 1–11, 2006, doi: 10.1016/s1762-0945(11)47890-6.
- [73]. T. Hannedouche, “Complications cardiovasculaires de l’insuffisance rénale,” vol. v, pp. 1–4, 2020.
- [74]. T. Hannedouche, D. Fouque, and D. Joly, “Metabolic complications in chronic kidney disease: hyperphosphatemia, hyperkalemia and anemia,” *Nephrol. Ther.*, vol. 14, no. 6, pp. 6S17-6S25, 2018, doi: 10.1016/S1769-7255(18)30647-3.

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 أبقراط

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

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

- ◀ بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية.
 - ◀ وأن أحترم أسانذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه.
 - ◀ وأن أمارس مهنتي بوانع من ضميري وشرعي في جاعلا صحة 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 اختيار ومقسما بشري في.
- والله على ما أقول شهيد .



المملكة المغربية
جامعة محمد الخامس بالرباط
كلية الطب والصيدلة
الرباط



أطروحة رقم: 385

سنة : 2020

ماهو التوقيت الذي يجب احترامه لإجراء عملية في حالة الفشل الكلوي المزمن: دراسة حالة زيادة معدل البوتاسيوم في الدم الخطير بعد عملية جراحة مع استعراض الأدبيات

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم : / / 2020

من طرف

السيدة اياه بريتي فوندو اونانا

المزادة في 29 يونيو 1996 بالكامرون

من المدرسة الملكية لمصلحة الصحة العسكرية - الرباط

لنيل شهادة

دكتور في الطب

الكلمات الأساسية : الفشل الكلوي المزمن؛ جراحة مستقرة؛ ارتفاع البوتاسيوم في الدم

أعضاء لجنة التحكيم:

رئيس

السيد خليل أبو العلاء

مشرف

أستاذ في الإنعاش والتخدير

السيد عبد الواحد بايت

عضو

أستاذ في الإنعاش والتخدير

السيدة نزهة الودغيري

عضو

أستاذة في الإنعاش والتخدير

السيد مصطفى بنصغير

أستاذ في الإنعاش والتخدير