



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

Année 2019

Thèse N°56

La qualité de l'hémodialyse en réanimation

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 14/03/2019

PAR

Mr. AIT AHMED REDOUANE

Née Le 13/03/1988 à CHICHAOUA

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES

Epuration extra rénale - réanimation-efficacité - Insuffisance rénale aigue

M. M. BOUGHALEM
Professeurs agrégé d'Anesthésie-réanimation

PRESIDENT

M. Y. QUAMOUS
Professeur agrégé d'Anesthésie-réanimation

RAPPORTEUR

M. N. ZEMRAOUI
Professeur agrégé de néphrologie



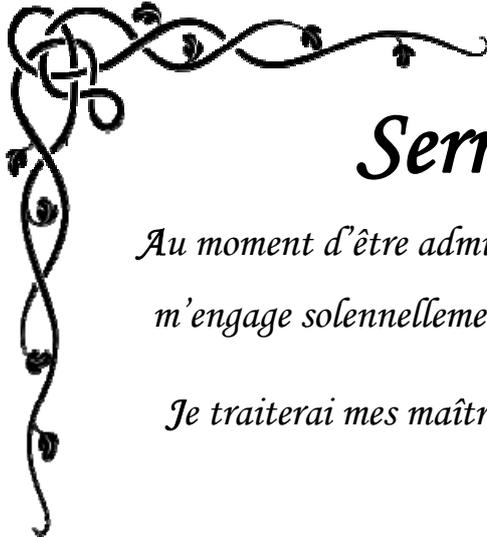
JUGES



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"رب أوزعني أن أشكر نعمتك
التي أنعمت عليّ وعلى والديّ
وأن أعمل صالحاً ترضاه
وأصلح لي في ذريّتي
إني تبت إليك وإني من المسلمين"
صدق الله العظيم





Serment d'hippocrate

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

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

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

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

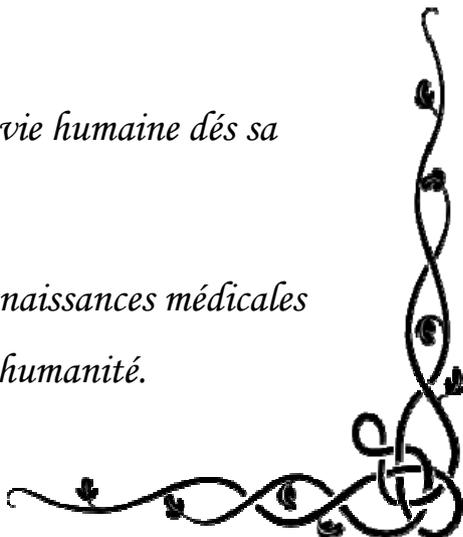
Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

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

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.





Liste des Professeurs



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyens Honoraires

: Pr. Badie Azzaman MEHADJI
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen

: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la Coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux Affaires Pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato-orthopédie B	FINECH Benasser	Chirurgie - générale
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie-réanimation	FOURAJI Karima	Chirurgie pédiatrique B
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie-obstétrique	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
ADERDOUR Lahcen	Oto-rhino-laryngologie	HOCAR Ouafa	Dermatologie
ADMOU Brahim	Immunologie	JALAL Hicham	Radiologie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique A	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie-réanimation
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	KHATOURI Ali	Cardiologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie-obstétrique A	KHOUCANI Mouna	Radiothérapie
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KISSANI Najib	Neurologie
AKHDARI Nadia	Dermatologie	KOULALI IDRISSE Khalid	Traumato-orthopédie
AMAL Said	Dermatologie	KRATI Khadija	Gastro-entérologie
AMINE Mohamed	Epidémiologie-clinique	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
AMMAR Haddou	Oto-rhino-laryngologie	LAKMICH I Mohamed Amine	Urologie
AMRO Lamyae	Pneumo-phtisiologie	LAOUAD Inass	Néphrologie

ARSALANE Lamiae	Microbiologie – Virologie	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie – générale
ASMOUKI Hamid	Gynécologie– obstétrique B	MADHAR Si Mohamed	Traumato– orthopédie A
ASRI Fatima	Psychiatrie	MAHMAL Lahoucine	Hématologie – clinique
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie – générale	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BOUAITY Brahim	Oto–rhino– laryngologie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUGHALEM Mohamed	Anesthésie – réanimation	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie – chimie	NAJEB Youssef	Traumato– orthopédie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio– Vasculaire	NARJISS Youssef	Anesthésie– réanimation
BOURROUS Monir	Pédiatrie A	NEJMI Hicham	Rhumatologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie A	NIAMANE Radouane	Oto rhino laryngologie
CHAFIK Rachid	Traumato– orthopédie A	NOURI Hassan	Radiologie
CHAKOUR Mohamed	Hématologie	OUALI IDRISSE Mariem	Chirurgie pédiatrique
CHELLAK Saliha	Biochimie– chimie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie générale
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RABBANI Khalid	Oto–rhino– laryngologie
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RAJI Abdelaziz	Traumato– orthopédie
DAHAMI Zakaria	Urologie	SAIDI Halim	Anesthésie– réanimation
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie– réanimation	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Gastro– entérologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAMLANI Zouhour	Urologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SARF Ismail	Pédiatrie B

EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	SBIHI Mohamed	Microbiologie – virologie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SORAA Nabila	Gynécologie–obstétrique A/B
EL HAOURY Hanane	Traumatologie–orthopédie A	SOUMMANI Abderraouf	Maladies infectieuses
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	TASSI Noura	Anesthésie–réanimation
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie B	YOUNOUS Said	Médecine interne
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZAHLANE Mouna	Microbiologie
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	ZOUHAIR Said	Chirurgie générale
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne		

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	FADILI Wafaa	Néphrologie
ADALI Imane	Psychiatrie	FAKHIR Bouchra	Gynécologie–obstétrique A
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	FAKHRI Anass	Histologie–embryologie cytogénétique
AISSAOUI Younes	Anesthésie – réanimation	GHOUNDALE Omar	Urologie
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
AIT BATAHAR Salma	Pneumo–phtisiologie	HAROU Karam	Gynécologie–obstétrique B
ALAOUI Mustapha	Chirurgie–vasculaire périphérique	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie – Embryologie – Cytogénétique
ALJ Soumaya	Radiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique B
ATMANE El Mehdi	Radiologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LOUHAB Nisrine	Neurologie

BASSIR Ahlam	Gynécologie– obstétrique A	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MEJDANE Abdelhadi	Chirurgie Générale
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie – réanimation
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie – orthopédie B	MOUFID Kamal	Urologie
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo– phtisiologie	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BENLAI Abdeslam	Psychiatrie	OUBAHA Sofia	Physiologie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	QACIF Hassan	Médecine interne
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo– phtisiologie	QAMOUISS Youssef	Anesthésie– réanimation
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie– obstétrique B	RADA Noureddine	Pédiatrie A
BOURRAHOUEAT Aicha	Pédiatrie B	RAFIK Redda	Neurologie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
CHRAA Mohamed	Physiologie	RBAIBI Aziz	Cardiologie
DAROUASSI Youssef	Oto–Rhino – Laryngologie	ROCHDI Youssef	Oto–rhino– laryngologie
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	SAJIAI Hafsa	Pneumo– phtisiologie
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SEDDIKI Rachid	Anesthésie – Réanimation
EL BARNI Rachid	Chirurgie– générale	TAZI Mohamed Illias	Hématologie– clinique
EL HAOUATI Rachid	Chiru Cardio vasculaire	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie – virologie
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZIADI Amra	Anesthésie – réanimation
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	ZYANI Mohammed	Médecine interne
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie		

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	JALLAL Hamid	Cardiologie
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	JANAH Hicham	Pneumo- phtisiologie
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	KADDOURI Said	Médecine interne
AKKA Rachid	Gastro – entérologie	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
ALAOUI Hassan	Anesthésie – Réanimation	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
AMINE Abdellah	Cardiologie	LALYA Issam	Radiothérapie
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	MAHFOUD Tarik	Oncologie médicale
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	MARGAD Omar	Traumatologie – orthopédie
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	MILOUDI Mohcine	Microbiologie – Virologie
BABA Hicham	Chirurgie générale	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto–Rhino – Laryngologie
BELARBI Marouane	Néphrologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BELBACHIR Anass	Anatomie– pathologique	MOUNACH Aziza	Rhumatologie
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	MOUZARI Yassine	Ophtalmologie
BELGHMAIDI Sarah	OPhtalmologie	NADER Youssef	Traumatologie – orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie – Réanimation	NADOUR Karim	Oto–Rhino – Laryngologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie (Neonatalogie)	NAOUI Hafida	Parasitologie Mycologie
BOUCHENTOUF Sidi Mohammed	Chirurgie générale	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique

BOUKHRIS Jalal	Traumatologie – orthopédie	NYA Fouad	Chirurgie Cardio – Vasculaire
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	OUEIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	REBAHI Houssam	Anesthésie – Réanimation
EL HARRECH Youness	Urologie	RHARRASSI Isam	Anatomie– pathologique
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL MEZOUARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie	SAOUAB Rachida	Radiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
ELQATNI Mohamed	Médecine interne	SERGHINI Issam	Anesthésie – Réanimation
ESSADI Ismail	Oncologie Médicale	TAMZAOURTE Mouna	Gastro – entérologie
FDIL Naima	Chimie de Coordination Bio–organique	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique	YASSIR Zakaria	Pneumo– phtisiologie
GHAZI Mirieme	Rhumatologie	ZARROUKI Youssef	Anesthésie – Réanimation
GHOZLANI Imad	Rhumatologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie Thoracique
HAMMI Salah Eddine	Médecine interne	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio– Vasculaire
Hammoune Nabil	Radiologie		



Dédicaces



« Soyons reconnaissants aux personnes qui nous donnent du bonheur ; elles sont les charmants jardiniers par qui nos âmes sont fleuries »

Marcel Proust.



Je me dois d'avouer pleinement ma reconnaissance à toutes les personnes qui m'ont soutenue durant mon parcours, qui ont su me hisser vers le haut pour atteindre mon objectif. C'est avec amour, respect et gratitude que

Je dédie cette thèse ... 

الله أكبر

*Louange à Dieu tout puissant,
qui m'a permis de voir ce jour tant attendu.*

A la mémoire de mon grand-père paternel

Je ne t'ai jamais vu, je ne t'ai jamais connu, pourtant je sais quel grand homme tu étais car je le vois à travers tes enfants tous les jours. La famille NEJMEDDINE est partie de rien, et c'est grâce à toi qu'elle en est là aujourd'hui. Pour cela je te remercie du fond du cœur, j'espère que tu es fier de moi. Ce modeste travail est d'abord pour toi.

A la mémoire de ma grand-mère paternelle

A toi, cette femme forte qui a su forcer le respect et l'admiration peu importe le temps et les conditions. C'est grâce à ta bravoure, ta générosité et ta sensibilité que ta famille est restée soudée. Tu as fait de tes enfants ta priorité et leur réussite une mission personnelle. Je garde en mémoire l'image d'une femme de caractère, à l'âme inébranlable. J'espère que tu es fière de ton préféré, je t'aime.

A mes grands parents maternels

Deux personnalités opposées dotées d'une intelligence accrue et d'un grand sens de l'humour ont fait de vous deux êtres uniques et complices. Contre vents et marées vous avez su rester ensemble, jusqu'à votre dernier souffle... Votre amour est une véritable leçon de vie. Puissent vos âmes reposer en paix, merci pour tous les bons souvenirs, je vous aime.

Au meilleur papa du monde

Mon héros ! Tu as toujours été pour moi le modèle à suivre et l'exemple ultime de l'honnêteté, de l'ambition, la persévérance et la confiance en soi. En intégrant cette faculté, je sais que j'ai réalisé l'un de tes rêves les plus chers et aujourd'hui, ce rêve se concrétise enfin pour nous. Si c'était possible, j'aurais mis ton prénom à la place du mien car tout le mérite te revient. Je te souhaite autant de fraîcheur et de joie que tu en répands autour de toi et j'espère que Dieu tout puissant te garde pour mes frères et moi, car crois-moi, nous ne sommes rien sans toi. J'espère enfin que tu es fier de moi ; je te dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain. Je t'aime babati.

A ma très chère mère

Aucune expression, aucun mot ne pourrait exprimer mon amour pour toi. Je ne saurai comment te rendre juste une part du soutien que tu m'as offert.

Tu m'as porté avant le monde et tu continues à le faire avec un dévouement inconditionnel. Merci d'être ce puits inépuisable d'amour et cet océan de tendresse. Merci pour ton temps, tes conseils et pour tous tes sacrifices. Merci pour tes prières et ta bénédiction. Tu étais toujours là à mes côtés pour me reconforter, essuyer mes larmes, soulager mes peines et partager mes joies. Tu mérites ce diplôme plus que moi, je t'aime maman.

A mes deux frères, racghid et soufiane

A tous les moments agréables passés ensemble et à toutes nos disputes aussi. Autant de phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour vous deux. Je vous remercie de m'avoir épaulé et soutenu durant toutes ces années, chacun de vous deux m'inspire à sa manière. Je suis chanceux et heureux de vous avoir dans ma vie.

A toute la famille ait ahmed et daif

J'aurai aimé citer chacun de vous par son nom, mais même mille pages ne sauraient suffire pour vous témoigner toute mon affection. Merci d'être là à toutes les épreuves et en tout temps, j'ai de la chance d'être né parmi vous. Je vous dédie ce modeste travail.

A mes fideles amis

Mes plus beaux souvenirs, mes plus incroyables fous rires et mes plus grands caprices... Nous avons tout vécu ensemble, tout partagé ensemble. Je ne vous remercierai jamais assez pour la joie que vous me procurez tous les jours. Je suis extrêmement chanceux de vous avoir dans ma vie. Vous êtes mes frères, j'espère que vous êtes fiers de moi et j'espère surtout que rien ne nous séparera. Je vous aime mes chers.

Mes amis d'enfance, en souvenir des moments merveilleux que nous avons passés ensemble et aux liens solides qui nous unissent. Un grand merci pour votre soutien, vos encouragements et votre aide. Avec toute mon affection et estime, je vous souhaite beaucoup de réussite et de bonheur, autant dans votre vie professionnelle que personnelle.

Aux personnels de service de reanimation et nephrologie

Ce travail est également pour vous, en guise de ma grande reconnaissance. Je n'ai en mémoire que de bons souvenirs passés ensemble et garde l'espoir d'en vivre de meilleurs. Merci pour tout, très bonne continuation.



Remerciements



A notre maître et Président de Thèse

Mr. MOHAMED BOUGHALEM

*Professeur agrégé de Réanimation Anesthésie à l'Hôpital
Militaire Avicenne de Marrakech*

*Pour le très grand honneur que vous nous faites en
acceptant de juger et de présider notre thèse. Vos qualités
professionnelles nous ont beaucoup marqués mais encore plus
votre gentillesse et votre sympathie. Veuillez accepter, cher
Maître, dans ce travail nos sincères remerciements et toute la
reconnaissance que nous vous témoignons.*

A notre maître et rapporteur de thèse

Mr. YOUSSEF QUAMOUS

*Professeur agrégé de Réanimation Anesthésie à l'Hôpital
Militaire Avicenne de Marrakech*

*Il nous est impossible de dire en quelques mots ce que nous
vous devons. Vous nous avez fait le grand honneur de nous
confier ce travail et d'accepter de le diriger. Ce travail est le
fruit de vos efforts. Nous avons été fiers de compter parmi vos
élèves. Vous incarnez des qualités sociales enviablées : une
modestie exemplaire et un sens élevé de l'honneur. Soyez-en
remercié du fond du coeur et recevez cher Maître nos
sentiments de reconnaissance, de respect et de profonde
sympathie.*

A notre maître et juge de thèse

Mr. NADIR ZEMRAOUI

Professeur De néphrologie à l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech

Vous nous faites l'honneur d'accepter d'être dans le jury de notre thèse. Nous vous en sommes très reconnaissants. Votre grand savoir et votre sagesse suscitent notre admiration. Qu'il nous soit permis de vous exprimer notre profond respect et notre grande considération.

A notre maître

Mr, ASSERRAJI Mohammed

Professeur assistant en néphrologie à l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech

Je vous remercie vivement de l'aide précieuse que vous m'avez apportée pour la conception de ce travail. Je suis très touchée et reconnaissante de la spontanéité et la gentillesse avec laquelle vous m'avez reçu. Veuillez accepter, cher Maître, mes sincères remerciements

A notre maître Mr, MOUJOU

Professeur assistant en néphrologie à l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech

Soyez-en remercié du fond du coeur et recevez cher Maître nos sentiments de reconnaissance, de respect et de profonde sympathie.



Liste d'abreviation



Liste d'abreviation

ADQI	: Acute Dialysis Quality Initiative
AKIN	: Acute Kidney Injury
ARA	: Agression rénale aiguë
BSA	: Biofiltration sans acétate
CEC	: circulation extra corporelle
CFU	: Unités formant colonies
CVC	: cathéter veineux central
CVVHD	: Hémodialyse veino-veineuse continue ou Continuous Venous Hemodialysis
CVVH	: Hémofiltration veino-veineuse continue ou Continuous Venous Hemofiltration
CVVHDF	: Hémodiafiltration veino-veineuse continue ou Continuous Venous Hemodiafiltration
DP	: Dialyse péritonéale
EER	: Epuration extra rénale
EERC	: épuration extra rénale continu
FAV	: Fistule artério veineuse
GCS	: Glasgow coma scale
HBPM	: Les héparines de bas poids moléculaire
HDI	: Hémodialyse intermittente
HTA	: Hypertension artérielle
DFG	: Débit de filtration glomérulaire
HF	: Hémofiltration
HFHV	: Hémofiltration veino veineuse à haut volume
HNF	: héparine non fractionnée
IRA	: Insuffisance rénale aiguë
IRCT	: Insuffisance rénale chronique terminale
IV	: Intubation Ventilation
TA	: Nécrose tubulaire aiguë
OAP	: OEdème aigu pulmonaire
PAD	: pression artérielle diastolique
PAS	: pression artérielle systolique
Pmh	: par million d'habitants
RIFLE	: Risk-Injury-Failure -Loss-End-stage kidney disease
SMN	: Société Marocaine de Néphrologie
UF	: ultrafiltration



Plans



INTRODUCTION	1
MATERIELS ET METHODES	4
RESULTATS	7
I. EPIDEMIOLOGIE	8
1. incidence	8
2. âge	8
3. sexe	8
II. DONNEES CLINIQUES	9
1. MOTIF D'ADMISSION	9
2. antécédents	9
3. caractéristiques cliniques	10
III. DONNEES PARACLINIQUES	12
1. Données biologiques	12
IV. SCORE DE GRAVITE	14
V. TRAITEMENT	14
1. Remplissage vasculaire	14
2. Transfusion	14
3. Drogues vasoactives	14
4. Antibiothérapie	15
VI. EPURATION EXTRA-RENALE	15
1. INDICATIONS DE L'EER	15
VII. Incidents et accidents	18
VIII. Evolution	18
DISCUSSION	19
I. Insuffisance rénale aiguë	20
1. Définition et classification	20
II. Epuratation extra rénale (EER)	22
1. Définitions des dispositifs et des liquides utilisés pour l'épuratation extra-rénale	22
2. Caractéristiques des principales méthodes	26
III. Données épidémiologiques	28
1. incidences	28
2. L'âge	29
3. Le sexe	30
IV. Données cliniques	31
1. Motif d'admission	31
2. Antécédents	31
3. Caractéristiques cliniques	32
4. Caractéristiques biologiques	33
V. SCORE DE GRAVITE	36
VI. PRISE EN CHARGE	36
1. Modalités d'épuratation extra-rénale	36
2. Incidents et accidents	50

3. sécurisation de l'EER	53
4. Sécurisation de la procédure d'EER	57
VII. Evolution	64
1. Mortalité globale	64
2. Devenir rénal	67
3. Récupération de la fonction rénale	67
CONCLUSION	68
ANNEXE	70
RESUME	74
BIBLIOGRAPHIE	78



Introduction



L'épuration extra rénale (EER) réalise le transport de solutés à travers une membrane (ou hémofiltre). en réanimation elle a, en premier lieu, les mêmes objectifs que chez tout malade insuffisant rénale : maintenir l'homéostasie, c'est-à-dire les équilibres ionique, acido-basique et volémique. Elle doit également être bien tolérée par les patients de réanimation, en particulier sur le plan hémodynamique, avoir le moins possible d'effets délétères par elle-même (conséquences hématologiques et immunologiques)et permettre une administration efficace des thérapeutiques et supports nécessaires (médicaments ,nutrition).

Deux principes d'EER existent afin de répondre à ces besoins : la diffusion, qui définit l'hémodialyse, et la convection, qui définit l'hémofiltration. Les propriétés de la membrane et les régimes de pression qui lui sont appliqués conditionnent l'application de l'un ou l'autre des deux principes. Dans les deux cas, il est nécessaire de dériver temporairement le sang du malade sur un circuit extracorporel qui contient la membrane. En pratique, les propriétés des hémofiltres font que les deux phénomènes coexistent : ainsi, la convection représente 95% du transport des solutés en hémofiltration.

La principale indication de l'EER en réanimation est l'insuffisance rénale aiguë (IRA), qui est une défaillance rapide et habituellement réversible de la fonction rénale. Ce syndrome, dû à une chute brutale du débit de filtration glomérulaire, se traduit par une incapacité du rein à éliminer les produits de dégradation du métabolisme azoté (urée, créatinine, acide urique...) associée à une perte du contrôle des équilibres acido-basiques, hydro électrolytiques, hormonaux voire osmotiques.

L'IRA reconnaît plusieurs étiologies, l'origine médicale semble être la cause la plus fréquente en réanimation. Cependant, la méconnaissance des autres causes d'IRA, dont certaines sont accessibles à un traitement spécifique, peut mettre en péril la survie rénale et la survie du patient .

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

D'importants progrès ont été réalisés dans la prise en charge thérapeutique de l'IRA avec amélioration des techniques d'épuration extra-rénale (EER), permettant ainsi d'en diminuer la mortalité hospitalière.

Pour mieux apprécier la qualité de l'hémodialyse en réanimation ,nous avons réalisé une étude rétrospective au service de Réanimation de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech.



Matériels et méthodes



I. Type de population d'étude

1. Type de l'étude :

Notre travail est une étude rétrospective portant sur 50 patients Hémodialysés en réanimation, réalisée au service de réanimation polyvalente de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech sur une période de 12 mois (de Janvier à Décembre 2018).

Dans notre étude l'hémodialyse était le seule mode d'EER utilisé.

2. Critères d'inclusion :

Ont été inclus dans notre étude tous les patients hospitalisés dans le service de réanimation de l'hôpital militaire Avicenne et nécessitant une EER.

3. Critères d'exclusion :

Nous avons exclu de notre étude tous les patients avec indication de la dialyse en urgence mais décédés avant le début de la séance d'hémodialyse et les patients insuffisants rénaux chroniques au stade terminal ou hémodialysés chroniques.

II. Recueil de données

La collecte des données a été réalisée à partir des registres d'hospitalisation et des dossiers médicaux au moyen d'une fiche d'exploitation (voir annexe I), comprenant les informations suivantes :

- ❖ Age, sexe
- ❖ Service de prévenance
- ❖ Motif d'hospitalisation en réanimation
- ❖ Antécédents :

+Données cliniques : les données retenues sur la fiche correspondant à l'état le plus péjoratif du malade au cours de son séjour en réanimation.

+Données para clinique :

Biologiques : nous avons également étudié les données biologiques des malade le long de son séjour en réanimation.

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

- ❖ La gravité clinico-biologique a été mesurée par les score APACHE II.

L'APACHE II (Acute Physiologique and Health Evaluation) comprend 17 variable physiologique associées a l'âge et un certain nombre de maladies préexistes qui sont évalués a partir des valeurs les plus anormales considérées pendant les premières 24 heures d'évolution en réanimation.

La présence d'une insuffisance rénale aigue multiplie par 2 le poids de la variable creatininemie. De même la notion du mode d'entrée en réanimation, en urgence, ou de manière programmée après une intervention chirurgicale , ainsi que la présence d'un certain nombre de maladie entrainant une dysfonction organique sévère ou une déficience immunitaire majore le score .

1. Paramètres d'hémodialyse

1.1 description du matériel utilisé pour l'hémodialyse en réanimation :

Système de traitement d'eau :

Les systèmes de traitement d'eau de dialyse utilises en réanimation est un osmoseur portables.

Machine ou générateur de dialyse

La machine utilisée pour l'hémodialyse au service de réanimation polyvalente de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech est le **Fresenius 4008**

- ❖ Les particularités de l'hémodialyse : + indications, durée, nombre
+ Incidents et accidents
- ❖ Evolution

III. Analyse statistique des résultats

La collecte des données a été réalisée en utilisant un logiciel EXCEL2009.

Les variables qualitatives ont été exprimées en pourcentages et les variables quantitatives exprimées en médiane ou moyenne.



Résultats



I. EPIDEMIOLOGIE :

1. incidence :

Cinquante patients ont été inclus dans l'étude, les caractéristiques démographiques sont détaillées dans les Figures 1 et 2.

2. âge :

L'âge moyen était de 67,20 ans \pm 16,90, avec des extrêmes allant de 38 ans à 92 ans.

3. sexe :

18 cas étaient de sexe féminin soit un pourcentage de 36% de l'ensemble des cas, 32 cas étaient de sexe masculin avec un pourcentage de 64%.(figure1)

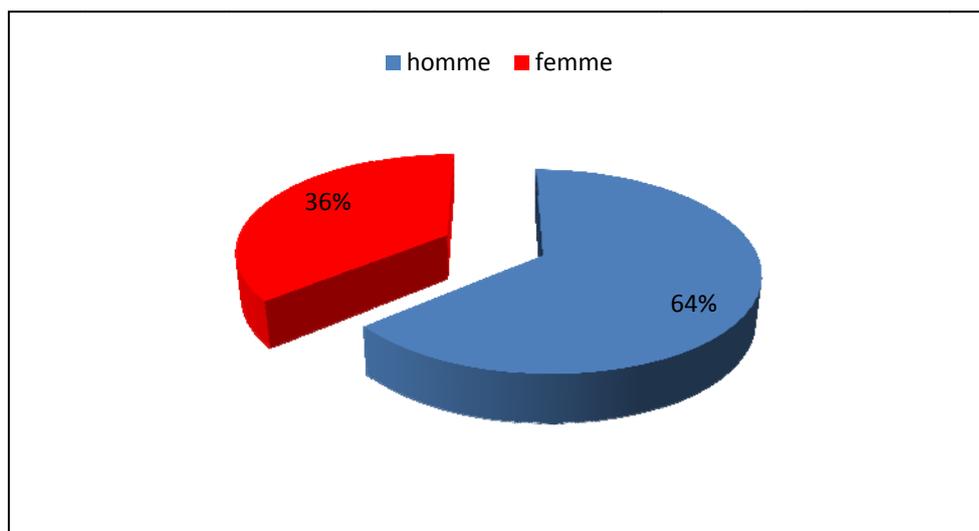


Figure 1: répartition selon le sexe.

II. DONNEES CLINIQUES :

1. MOTIF D'ADMISSION :

Dans notre étude le choc septique était le motif le plus fréquent représentant un pourcentage de 92%, suivi du choc cardiogénique (8%).

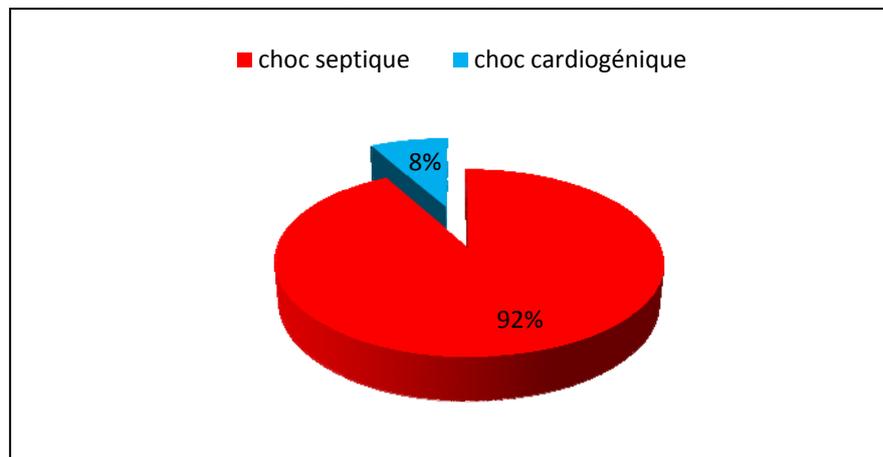


Figure 2: répartition selon le motif d'admission.

2. antécédents :

Certains antécédents pathologiques ont été recherchés pour détecter d'éventuels terrains à risque. Ces terrains de comorbidités se présentaient avec des fréquences très variables : (figure 3)

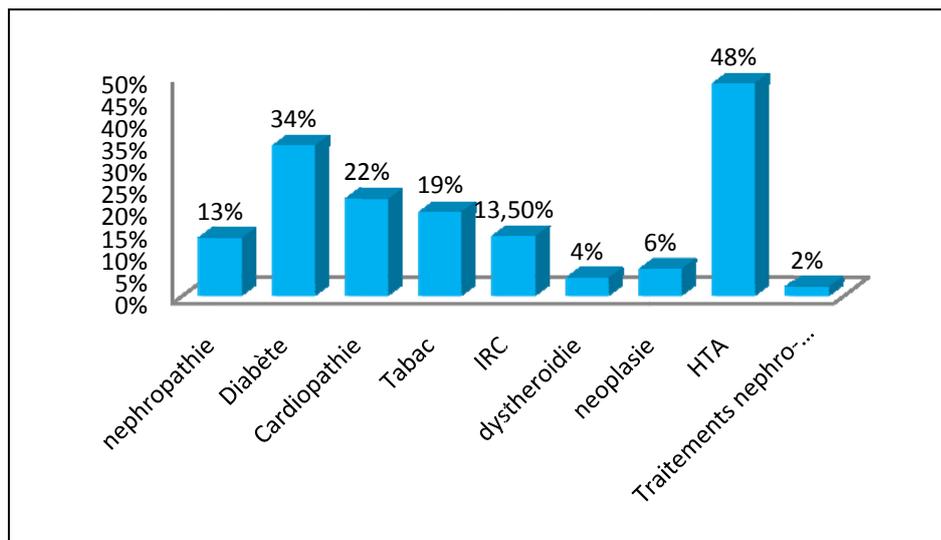


Figure 3: répartition selon les antécédents.

3. caractéristiques cliniques :

- ✓ ·État de conscience : 22.5% seulement de nos malades étaient conscients, alors que 72 % avaient un GCS entre 14 et 10 et 5% avaient un GCS entre 9 et 7.

Tableau I :répartition selon l'état de conscience

GCS	Pourcentage
Conscient	22.5%
Entre 10-14	72%
Entre 7-9	5%

- ✓ Fréquence cardiaque : environ 53,4% de nos malades étaient tachycardes, alors que 44 % d'eux étaient normocardes. La fréquence cardiaque moyenne était de 98,77 +/- 47,20 bat/min avec des extrêmes allant de 52 à 148.

Tableau II :répartition selon la fréquence cardiaque.

FC	Pourcentage
Tachycarde	53.4%
Normocarde	44%

- ✓ Fréquence respiratoire : 47% des malades était polypnéique. La moyenne de fréquence respiratoire était de $24.7 \pm 8,50$ c/ min avec des extrêmes allant de 10 à 34 c / min ; 6 de nos patients étaient intubés ventilés.
- ✓ Saturation en oxygène : 9% avaient une saturation en oxygène inférieur à 70%
- ✓ Pression artérielle : 35 % patient étaient hypotendus, contre 22% de malades hypertendu La moyenne des PAS était de 124,18 mm hg de mercure +/- 34,92 mm hg avec des extrêmes allant de 80 à 210 mm hg. La moyenne de PAD était de 52mmhg +/- 16,2 mm hg avec des extrêmes allant de 30 à 110 mm hg

Tableau III :répartition selon la tension artérielle.

Tension Arteriel	Pourcentage
Hypotendu	35%
Hypertendu	22%

- ❖ Diurèse : Le caractère Oligo-anurique de prédominant 87,3% chez les malades de notre étude, avec 24% de patients oliguriques et 76% de malades anuriques. Les malades ayant une diurèse conservée représentaient 12.7 %. La moyenne de diurèse était de 0,5 cc/ kg / j +/- 0,4 cc/kg/j avec des extrêmes de 00 cc / kg / j à 1 cc / kg /j (tableau).

Tableau IV : répartition selon la diurèse.

Variable	Pourcentage
Diurèse conservée	12.7%
Oligurie (< 500 ml /24)	24%
Anurie	76%

III. DONNEES PARACLINIQUES :

1. Données biologiques :

1.1 Urée sanguine :

Le taux moyen d'urée sanguine avant dialyse était de 34.63 mmol avec un taux supérieur à 48 mmol/l chez 19% des patients et des valeurs extrêmes de 74mmol comme valeur maximal et 12 mmol comme valeur minimal.

1.2 Créatininémie :

Le taux moyen de créatinine plasmatique était de $582,4 \pm 260,5$ umol/l, avec des extrêmes allant de 1914 mmol/l à 161 umol/l.

1.3 Ionogramme sanguin :

- ✓ La kaliémie : la moyenne était de $5,01 \pm 3,80$ mEq/l avec un minimum de 2,42 mEq/l et un maximum de 7,50 mEq/l.

Une hyperkaliémie supérieure à 5,5meq/l était présente chez 45 % de nos malades, une hyperkaliémie menaçante supérieure à 7 mEq/l était présente chez 1.9 % de nos malades.

- ✓ Sodium: la moyenne était de $144,02 \pm 8,70$ mmol/L, avec un minimum de 115 mol/l et un maximum de 164 mol/l.

L'hyponatrémie a été notée chez 35% de nos malades, 4,3% de nos malades avaient présenté une hyper natrémie.

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

- ✓ Bicarbonates : La moyenne était de $16,20 \pm 8,82$ mEq/l, avec un minimum de 4.3mEq/l et un maximum de 31 me/l. Une acidose sévère était notée chez 34 % de nos malades.

1.4 Numération Formule Sanguine :

a) Hémoglobine :

La moyenne du taux d'hémoglobine a été de 10.4 ± 1.2 g/dl, avec un minimum de 5,4g/dl et un maximum de 15,7g/dl.

b) Plaquettes :

Dans notre étude, La moyenne du taux de plaquette était de 158000 ± 110000 avec des extrêmes allant de 45000elm/mm³ à 12500 elm/mm³. Une thrombopénie était présente chez 19% des malades.

c) Globules blancs :

Une hyperleucocytose était présente chez 36 de nos patients (87%) ; et une leucopénie chez 8%. la moyenne était de 74282 elt/l ± 10000 , avec un maximum de 115000 elt/l et un minimum de 200elt /l

d) Bilan infectieux :

CRP : 83 % de nos malades avaient une CRP > 100 mg/l. Avec une moyenne de 154.5.

e) Bilan d'hémostase :

Taux de prothrombine : La moyenne était de $62,50 \% \pm 14,30$ avec un maximum de 100% et un minimum de 9%.

Le tableau ci-dessous regroupe l'ensemble des caractéristiques biologiques des patients.

Tableau V :répartition selon les données des examens biologiques.

	Moyenne
Créatininémie	582,4mmol/l
Urée	34.63 mmol
Kaliémie	5,01 mEq/l
Natrémie	144,02mol/L
Taux de bicarbonates	16,20mEq/l
Globules blancs	74282 elt/l
Plaquettes	158000 elm/mm ³
Hémoglobine	10.4 g/dl
Taux de prothrombine	62,50 %
Protéine C réactive	154.5 mg/l

IV. SCORE DE GRAVITE :

Dans notre étude, Le score APACHE II était : 28,98.

V. TRAITEMENT :

Différents moyens thérapeutiques ont été mis en œuvre, à visée symptomatique mais également étiologique.

1. Remplissage vasculaire :

Le remplissage reste le moyen thérapeutique le plus utilisé chez 41 de nos malades (82 %), qu'il soit dans le but d'une hyperhydratation ou à l'occasion d'un état de choc .Le soluté le plus utilisé reste le sérum salé ,seul ou en association avec les colloïdes .

2. Transfusion :

La transfusion a été également largement indiquée chez 21 de nos malades(42%) ,qu'il s'agit d'une transfusion dans le cadre d'un état de choc ,ou bien de transfusion dans le but d'atteindre les objectifs thérapeutiques en fonction de la pathologie en question .

3. Drogues vasoactives :

Nous avons eu recours aux drogues vasoactives chez 31 de nos malades (62 %) .

En fonction des différents types d'états de choc, Les drogues vasoactives les plus utilisées étaient :

- Noradrénaline chez 29 de nos malades avec une durée moyenne d'utilisation de 2-3 jours.
- Dobutamine : chez 11 malades avec une durée d'utilisation moyenne de 5 jours.
- Adrénaline : chez 7 malades avec une durée moyenne d'utilisation de 2 jours .
- Dopamine : n'a été utilisée chez aucun malade.

4. Antibiothérapie :

La plupart de nos malades présentaient un choc septique, l'antibiothérapie a été instaurée chez 64 de nos malades (92%).

VI. EPURATION EXTRA-RENALE :

1. INDICATIONS DE L'EER :

Dans notre étude la principale indication de l'EER était l'acidose sévère dans 62 % des cas, l'hyperkaliémie 31 %, l'OAP dans 5% des cas et autres indications dans 2%.

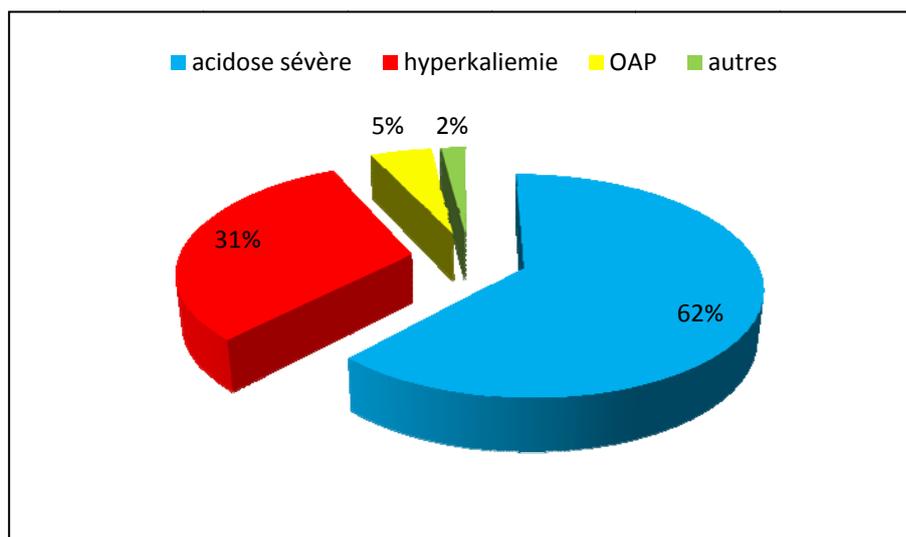


Figure 4: répartition selon les indications de l'épuration extra-rénale

1.2 Voie d'abord :

Chez nos patients, l'accès vasculaire était un cathéter fémoral interne droit dans 57,5% des cas et gauche dans 4,7% des cas, un cathéter jugulaire droit dans 32,6% des cas et gauche dans 5,2% des cas. Le tableau VII montre la répartition des cas selon la voie d'abord.

Tableau VII : répartition selon la voie d'abord.

Voie d'abord	Pourcentage
cathéter fémoral droit	57,5%
cathéter fémoral gauche	4,7%
cathéter jugulaire interne droit	32,6%
cathéter jugulaire interne gauche	5,2%

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

2.2-1 Type de membrane :

Tous nos patients ont été hémodialysés à l'aide de membranes synthétiques en polysulfone ou en hélixone type FX5 ET FX8 et des bains tampons d'hémodialyse en bicarbonate avec des concentrations :

- ❖ Sodium : 103 mmol/l
- ❖ Potassium : 2 mmol/l
- ❖ Calcium : 1,75 mmol/l
- ❖ Magnesium : 0,50 mmol/l
- ❖ Chlorure : 109,50 mmol/l
- ❖ Acetate : 3 mmol/l
- ❖ Glucose : 5,55mmol/l

2.2-2 Durée de la séance

La durée moyenne de chaque séance d'hémodialyse était 2h14min \pm 30 minutes avec un minimum de 40 minutes et un maximum de 3 h.

2.2-3 Ultrafiltration

- ❖ La moyenne d'ultrafiltration été de 1120 \pm 442 ml.
- ❖ Les séances d'hémodialyse sans ultrafiltration ont été observées chez 2,7% de nos patients.
- ❖ L'analyse des données nous a montré un taux d'ultrafiltration de 549 ml/heure.

2.2-4 Température de dialysat

La moyenne de la température de dialysat a été de 36.50°C avec un minimum de 35°C et un maximum de 38°C.

2.2-5 Anti coagulation du circuit d'hémodialyse

- ❖ Dans notre étude, l'utilisation d'anticoagulation en per dialyse était présente chez 77.9% de nos patients (HBPM 100%).
- ❖ Les rinçages itératifs sans anticoagulation en situation de risque hémorragique important ont été utilisés chez 25 % des malades.

2.2-6 Conductivité

La médiane de la conductivité du sodium été de 137 micro-Siemens/cm. Les extrêmes ont été de 134 à 146 micro-Siemens/cm.

La médiane de la conductivité des bicarbonates été de 32. Les extrêmes ont été de -5 à +3.

2.2-7 circuit inversé

Le circuit a été inversé chez 24 %

VII. Incidents et accidents

Un ensemble d'incidents et d'accidents ont été observés chez nos malades. Ils sont classés par ordre de fréquence dans la figure ci-après :

Tableau VIII: Répartition des patients selon les complications

Incidents et accidents		Pourcentage
Incidents mineurs	Hypotension	38%
	Hypoglycémie	4%
	Vomissement	8%
Incidents majeurs	Etat de choc	8%
	Arrêt cardiaque	12%
	Convulsion	4%
	Coagulation du circuit	10%
pas d'incidents		16%

VIII. Evolution

La moyenne de nombre des séances d'EER faite en réanimation est de 2 séances ± 1

Le suivi de nos malades nous a permis d'observer plusieurs types d'évolutions:

- ❖ Evolution vers le décès chez 76 % des malades.
- ❖ Evolution favorable : récupération totale ou partielle de la fonction rénale chez 7% des malades.
- ❖ l'IRCT avec hémodialyse chronique chez 17 % des malades.



Discussion



I. Insuffisance rénale aiguë

1. Définition et classification

L'insuffisance rénale se définit comme un état pathologique dans lequel les reins fonctionnent en deçà du niveau normal par rapport à leur capacité d'évacuer les déchets, de concentrer l'urine et de maintenir l'équilibre hydro électrolytique, la pression sanguine et le métabolisme du calcium [1].

A fin de mieux définir tous les aspects de la dysfonction rénale allant de la dysfonction rénale modérée au recours à l'épuration extra-rénale, les sociétés scientifiques internationales de néphrologie et de réanimation, représentées par le groupe de travail AKIN, ont approuvé l'utilisation systématique de la terminologie Acute Kidney Injury ou «agression rénale aiguë» (ARA) en français, en lieu et place de la traditionnelle Acute Rénal Failure [2,3]. C'est la version française «ARA» que nous utiliserons dans ce texte. Dans le but d'uniformiser la définition de l'ARA, le groupe de consensus ADQI a proposé en 2004 [4] un système de classification. Cette classification dite «RIFLE» est un acronyme pour trois niveaux de sévérité progressifs (Risk–Injury–Failure) et deux critères de durée de la perte de la fonction rénale (Loss–End–stage kidney disease) . Cette classification propose des critères séparés pour la créatinine sérique et la diurèse. Le critère qui conduit à la classification la plus péjorative doit être pris en compte pour la stratification.

A fin d'inclure l'impact d'une faible variation de créatinine sérique (3mg/L ou 26 mmol/L) dans les critères de définition, le groupe AKIN a proposé d'affiner la classification RIFLE en y apportant quelques modifications mineures. Cette nouvelle classification AKIN en trois stades a permis simplement d'augmenter la sensibilité de la définition de l'ARA pour les formes modérées, mais à ce jour, aucune différence en termes de mortalité ou de recours à l'épuration extra-rénale n'a été démontrée selon que l'on utilise l'une ou l'autre définition [5]. Actuellement, dans la littérature, l'usage de la classification RIFLE devient prédominant.

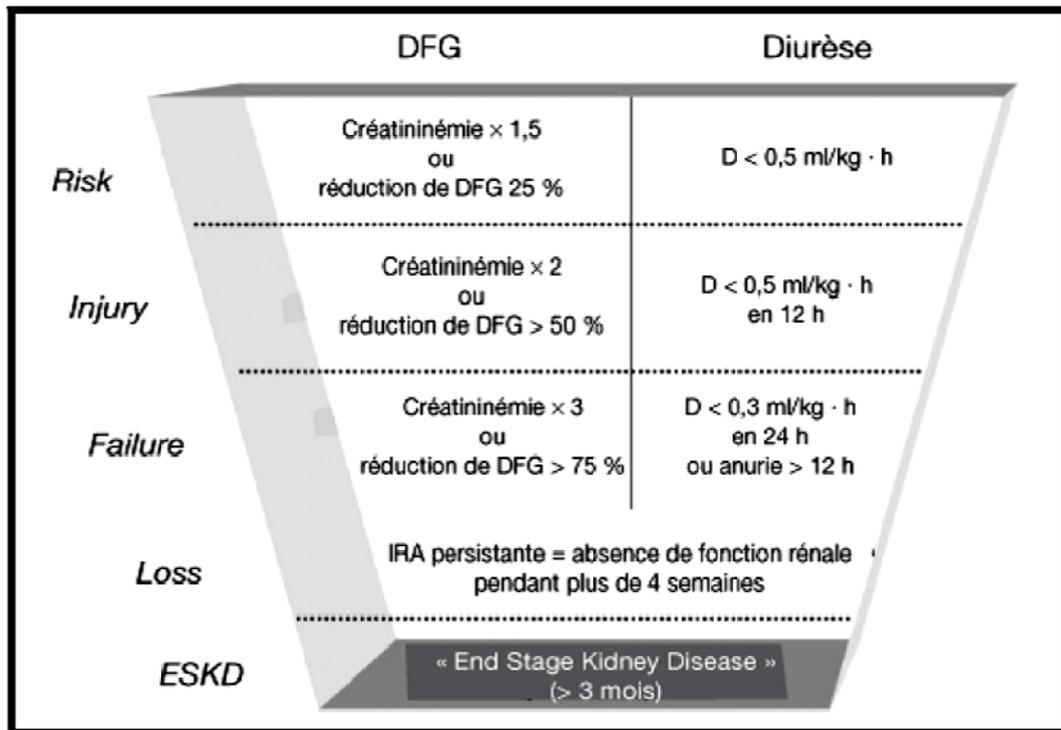


Figure 5: classification selon RIFLE

Deux distinctions ont été introduites dans la classe RIFLE-F:

- l'IRA surajoutée à une IRC. Dans ce cas, toute augmentation aiguë (1 à 7 j) de la créatininémie d'au moins 5 mg/l telle que la nouvelle créatininémie devient $\geq 40 \text{ mg/l}$, est considérée comme RIFLE-F et désignée comme RIFLE-FC.
- l'IRA oligoanurique par rapport à l'IRA à diurèse conservée (respectivement RIFLE-F ou RIFLE-F0). L'oligurie se définissant par un débit urinaire $< 0,3 \text{ ml/kg/h}$.

II. Épuration extra rénale (EER)

Les techniques d'épuration extra rénale (EER) sont nombreuses et se répartissent entre :

- Techniques intermittentes (ou séquentielles)

- Techniques continues

- Dialyse péritonéale.

Le terme d'hémodialyse décrit l'ensemble des méthodes d'épuration extrarénale (EER) continues ou intermittentes comportant une circulation sanguine extracorporelle mettant en relation le « milieu intérieur » du patient et le « milieu extérieur » avec une solution électrolytique d'échange produite par un générateur de dialysat au travers d'une membrane semi-perméable synthétique, un générateur d'hémodialyse, un système de traitement d'eau, et un abord vasculaire.

1. Définitions des dispositifs et des liquides utilisés pour l'épuration extra-rénale :

1.1 Machine ou générateur de dialyse

Cet appareil permet le monitoring et la sécurisation du circuit sanguin

Extracorporel ainsi que la production continue et à débit constant de liquide de dialyse (dialysat)

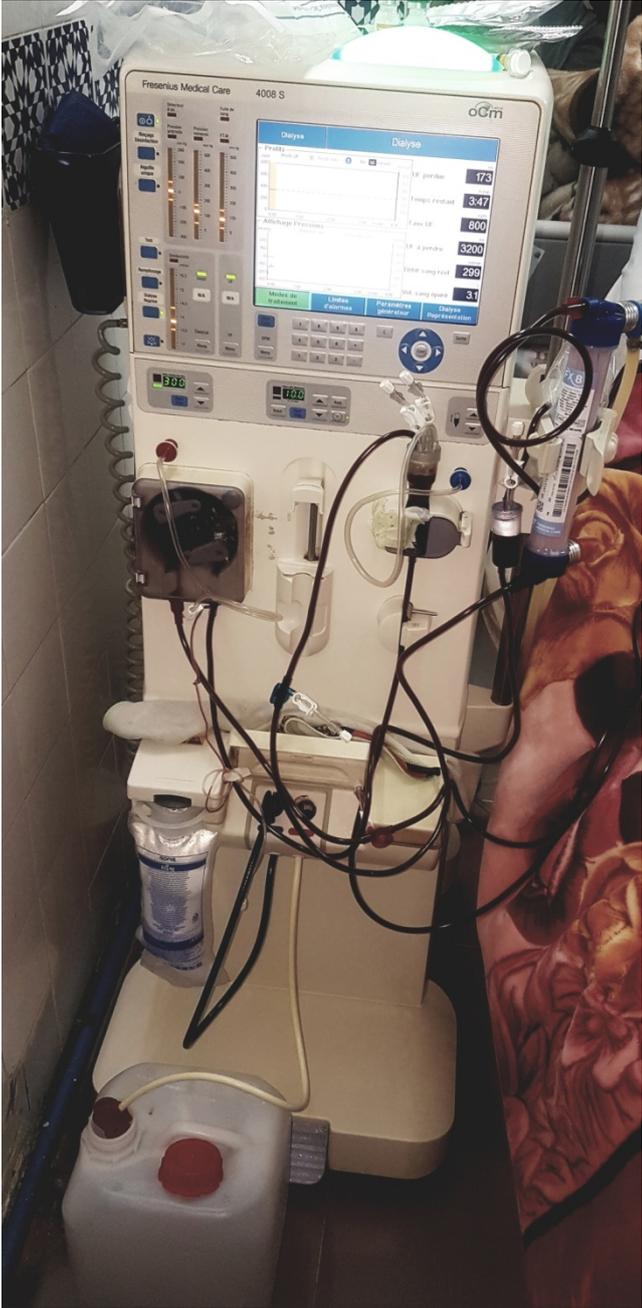
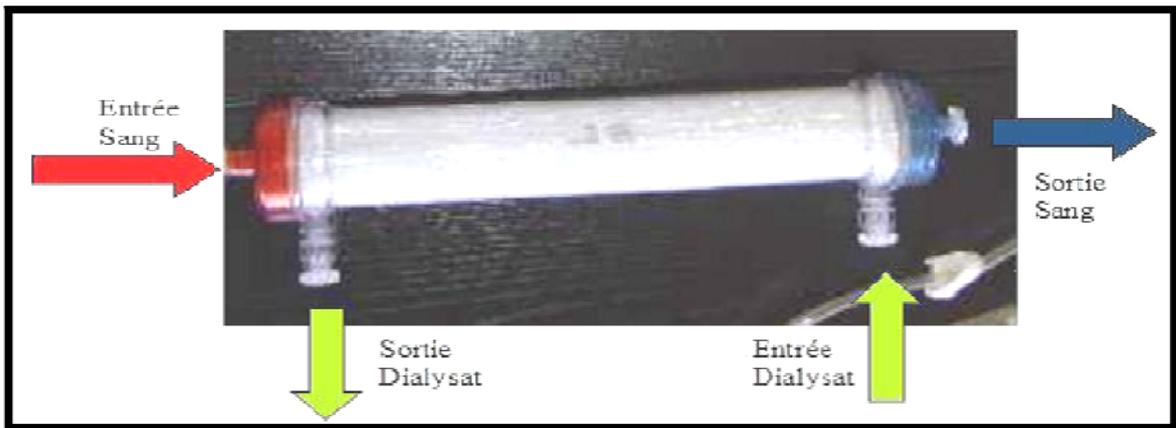


Figure 6: Générateur d'hémodialyse

1.2 Hémodialyseur ou filtre de dialyse ou membrane de dialyse :

Ces termes désignent le dispositif utilisé pour épurer le sang de molécules et toxines urémiques (potassium, urée, créatinine, phosphate, etc.). Ce dispositif, connecté à la machine de dialyse, est généralement constitué par une membrane à fibres creuses (plusieurs milliers de capillaires) dans lesquelles circule le sang alors que le liquide de dialyse (cf. ci-dessous) circule entre elles. La surface de membrane la plus couramment rencontrée est de 1.8 m² pour un patient adulte [6].



1.3 Eau de ville ou eau du réseau

Il s'agit de l'eau potable du réseau public. Cette eau doit répondre aux normes de qualité en vigueur et contenir moins de 300 unités formant colonies (CFU) de bactéries aérobies mésophiles par ml et aucune croissance (0 CFU/ml) d'*Escherichia coli* ou d'Entérocoques.



Figure7 : Station de traitement d'eau pour hémodialyse

1.4 Eau de dialyse

Eau obtenue à partir de l'eau du réseau après traitement spécifique. Elle est utilisée pour la fabrication du liquide de dialyse en lui ajoutant des concentrés pour dialyse (cf. ci-dessous). Sa qualité doit être constante quelles que soient les variations saisonnières ou accidentelles de l'eau de ville.

1.5 Concentrés pour dialyse

Tampons acide et bicarbonate mélangés à l'eau de dialyse pour former le liquide de dialyse. Ce mélange se fait dans la machine de dialyse. [7]

1.6 Liquide de dialyse

Résultat du mélange de l'eau de dialyse et des concentrés pour dialyse. C'est le liquide qui pénètre dans le dialyseur où il sera séparé du sang du patient par les membranes ad hoc.

1.7 Dialysat

Selon la terminologie anglo-saxonne, il s'agit du liquide qui sort du dialyseur après épuration du sang. La littérature francophone ne fait pas toujours la distinction entre le liquide de dialyse et le dialysat.

1.8 Liquide de substitution

Liquide administré dans la circulation du patient pour la substitution des pertes volémiques et électrolytiques dues à certaines techniques d'épuration. Ce liquide peut correspondre à des solutions stériles disponibles sur le marché ou être produit en ligne à partir du liquide de dialyse.

2. Caractéristiques des principales méthodes

2.1 Méthodes d'épuration intermittente :

2.1-1 Principes d'échanges

Le chef de file de ces méthodes est l'hémodialyse intermittente (HDI).

Quelles que soient les modalités d'utilisation, l'épuration des molécules est basée sur un principe d'échange diffusif, sous l'effet d'un gradient de concentration de part et d'autre de la membrane (diffusion), entre le secteur plasmatique et le dialysat dont le débit utilisé est classiquement de 500ml/min. [8] L'élimination de la charge hydrique en revanche, est réalisée par la production d'un ultrafiltrat généré par un gradient de pression de part et d'autre de la membrane (convection) mais dont l'effet sur l'épuration des molécules est négligeable. [9]

Cette méthode d'échange favorise l'élimination des petites molécules très diffusibles au travers de la membrane et permet d'obtenir un taux d'épuration élevé responsable d'une

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

clairance de l'ordre de 200 à 300ml/min. Cette forte clairance s'accompagne en revanche d'une diminution très rapide de la concentration plasmatique d'urée qui limite ainsi le taux d'épuration et finalement la quantité épurée. Ces caractéristiques expliquent la nécessité d'utiliser l'HDI de manière discontinue sur de courtes durées (4 à 6 heures) quotidiennement ou tous les deux jours en fonction du catabolisme azoté du patient. Le volume de distribution élevé de l'urée et la diminution très rapide de sa concentration plasmatique, explique sa redistribution intravasculaire importante à partir du secteur extravasculaire à l'arrêt de l'épuration responsable d'une réascension de sa concentration, appelée « effet rebond », limitant davantage l'efficacité de la séance.

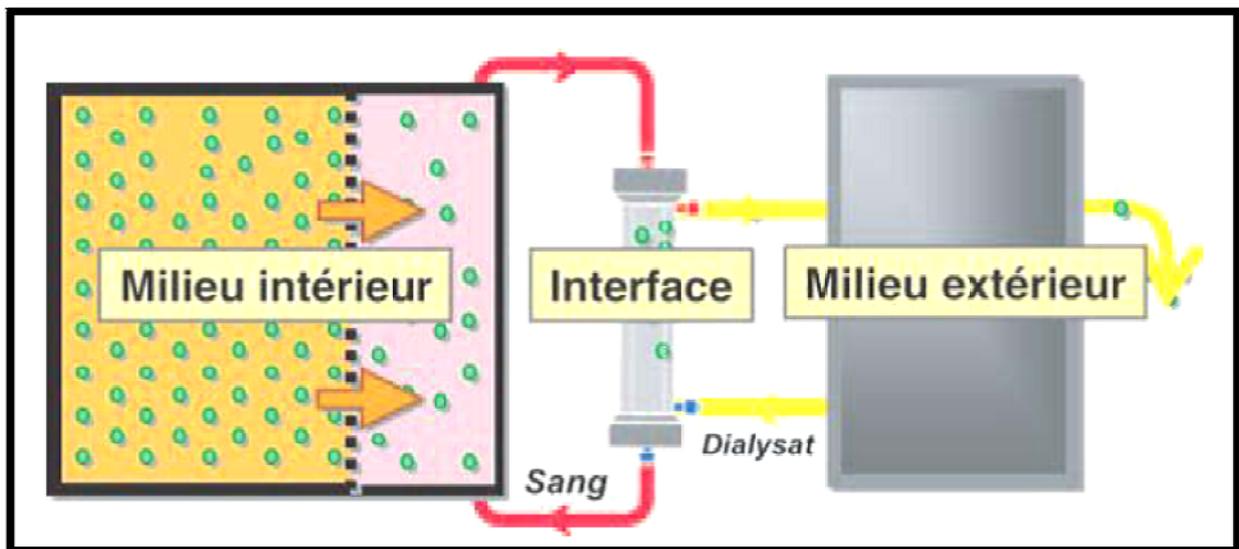


Figure 8: Principe général de l'épuration extrarénale. Interface patient/hémodialyse.

III. Données épidémiologiques :

1. incidences :

L'insuffisance rénale aiguë (IRA) est une urgence qui peut justifier une dialyse immédiate parallèlement à la démarche diagnostique. Sa prévalence chez les patients hospitalisés serait de 2 à 5 % en hôpital général, de 10 % en unité de soins intensifs. Son incidence varie selon les définitions et les structures hospitalières. Elle est en progression et augmente avec l'âge (8 à 1000 cas pmh selon la tranche d'âge).

L'incidence de l'IRA requérant la dialyse est estimée à 130 pmh. Ainsi en milieu de réanimation, l'IRA concerne 7 à 25 % des patients et nécessite la dialyse dans 50 à 100 % des cas. Elle se singularise aujourd'hui par la fréquence des causes médicales (50 à 75 %) et iatrogènes, son intrication avec des défaillances polyviscérales complexes, sa survenue chez des patients de plus en plus âgés.

Au Maroc, l'IRA compliquerait 2 à 5% des hospitalisations et son incidence peut atteindre 10%, particulièrement dans les suites de la chirurgie cardio-vasculaire [10].

L'institution de la dialyse au cours du traitement d'un patient en réanimation a une signification clinique à la fois en termes de sévérité de la maladie et par l'aggravation considérable et la complexité de la prise en charge du patient.

De plus, l'amélioration des techniques d'EER, a des implications évidentes en termes d'utilisation des ressources et de coût de santé. L'incidence des IRA sévères nécessitant une EER est variable dans les différentes études hospitalières, allant de 4 à 10 % des patients de réanimation [10]. Dans le CHU Hassan II de Fès Le pourcentage des patients hospitalisés en réanimation ayant eu recours à l'EER a atteint 2%

Parmi les patients de réanimation, l'incidence de l'IRA est variable selon le type de recrutement et des critères diagnostiques de l'IRA . Dans la série du groupe français d'étude de

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

l'IRA [11], 7 % des 360 patients admis en réanimation présentaient une IRA. Parmi les 1 411 patients admis dans 40 centres européens, 25 % ont présenté une IRA [12]. Dans l'étude « SOAP », qui a consisté en une observation de cohorte menée dans 198 centres de réanimation de 24 pays entre le 1^{er} et le 15 mai 2002. L'IRA était définie par un score rénal SOFA > 2 (SOFA study). Sur 3147 patients, 1120 soit 35,6% présentaient une IRA au cours de leur séjour en réanimation [13] [14] [15]. Plus récemment une étude chinoise réalisée en 2009, publiée en 2013 évalue l'incidence de l'IRA en réanimation à 31,6%.

Sur le plan national, une étude similaire réalisée en 2010 dans notre CHU de Marrakech rapporte une incidence de 7,79 % [16]. Alors qu'une étude réalisée dans la région de Kenitra rapporte une incidence de l'ordre de 62% [17].

L'incidence dans la population de telles IRA sévères nécessitant le recours à l'EER a été récemment estimé à 40-130 cas/millions d'habitants/an [18, 19, 20]

L'augmentation de l'incidence de l'IRA ainsi que le recours à l'épuration extrarénale, trouve son explication dans l'utilisation de critères de plus en plus sensibles, en matière des indications. Il pourrait également être expliquée par le vieillissement de la population et la multiplicité des facteurs de risque qui en résulte. Ainsi l'IRA actuellement est rarement isolée, elle apparaît le plus souvent comme une pathologie s'intégrant dans un SDMV.

2. L'âge :

La moyenne d'âge des patients dialysés en situation d'urgence est très variable dans la littérature. Dans les séries occidentales, cette moyenne est située entre 60 et 80 ans, concordant avec celle relevée dans notre étude. Par contre et dans les autres pays en voie de développement, cette moyenne est située entre 35 et 45 ans. [14].

Tableau n° IX: Répartition des malades en fonction de la moyenne d'âge

Série	Moyenne d'âge (ans)
H. Ezzouine [21]	36
O'Callaghan [22]	67
Loupy A [23]	41±11
Engania AL [24]	38,6 ± 16,3
Vinsonneau et al. [25]	65
ZOUBIR M. [26]	65 ,10 ± 24,89
Omar Maoujoud, et al. [27]	56.13 ± 16.8
Notre série	67,20± 16,9

3. Le sexe :

La répartition selon le sexe a été caractérisée, dans notre série, par une nette prédominance masculine (64%), ce qui a été rapporté dans plusieurs séries. Cette prédominance masculine est également retrouvée dans les cohortes d'insuffisance rénale chronique terminale [28].

Tableau n° X: Répartition des malades en fonction Du sexe

Série	Hommes	Femmes
Loupy A [23]	62%	38%
H. Ezzouine [21]	53%	47%
Engania AL [24]	61,9%	38,1%
Vinsonneau [25]	72%	28%
ZOUBIR M. [26]	77%	23%
Omar Maoujoud, et al. [27]	61,9%	38,1%
Notre série	64%	36%

IV. Données cliniques :

1. Motif d'admission :

Dans notre étude le choc septique était le motif le plus fréquent représentant un pourcentage de 92%, suivi du choc cardiogénique (8%) ce qui rejoint les données de la littérature [29] ; dans une étude française réalisée au CHU de Grenoble publiée en 2014 [30], même constat a été souligné par une étude brésilienne et une autre chinoise publiées en 2006. [31].

Le sepsis est le motif d'admission le plus retrouvé et donc le plus incriminé dans le développement de l'IRA et ainsi le recours à l'hémodialyse chez les patients admis en réanimation, vu que l'IRA représente la troisième plus fréquente défaillance d'organe dans le cadre du sepsis au sein du syndrome de défaillance multiviscérale [32]. La prévalence de l'IRA au cours du sepsis est fonction de la sévérité de l'état infectieux, passant de 19% pour le sepsis à 23% pour le sepsis sévère, et 51% dans le choc septique [33]. D'autres auteurs l'ont expliqué par le choc hypovolémique qu'il induit, mais toutefois ses mécanismes physiopathologiques restent incertains, et toujours sujet de discussion. [34]. [35]. [36].

2. Antécédents

De grandes études épidémiologiques ont retrouvé quelques terrains à risque des patients hémodialysés en réanimation : l'âge avancé, le sexe masculin et un ensemble de comorbidités préexistantes spécifiquement associées à un risque plus élevé, ce sont les maladies cardiaques, le diabète, l'HTA et les pathologies hépatiques ou une cirrhose [37].

Ces facteurs ont été recherchés dans notre travail et retrouvés chez tous nos patients soit 100 % avec des taux variables ; le diabète, l'HTA les néphropathies et la cardiopathie sont les comorbidités les plus retrouvées. La présence d'une hépatopathie ainsi que les autres ATCDS viennent après en terme d'importance.

Tableau n° XII : Co-morbidité préexistante

Séries	Diabète (%)	HTA (%)	Cardiopathie(%)	Hépatopathie /cirrhose(%)
ZOUBIR.M [26]	30%	46%	20.5%	10%
Omar Maoujoud et al. [27]	44%	33,4%	-	-
Notre série	34%	48%	22%	-
Jun-Hui Li et al. [153]	16,9%	-	-	-
Lengani et al. [10]	-	10,7%	10,7%	-
Riyad Said et al. [154]	31,5%	44,1%	-	-
Etude PICARD [152].	21%	-	37%	21%

Chez la plupart des patients hémodialysés en réanimation, il existe une interaction additive de ces comorbidités avec de multiples facteurs de risque et avec certains événements aigus, comme la déplétion volémique, l'hypotension artérielle, un état infectieux, l'usage de médicaments vasopresseurs, l'exposition des substances néphrotoxiques [42], avec un rôle majeur du sepsis et de l'hypoperfusion rénale [43] qui précédaient la survenue de l'IRA dans 70 % des cas [44].

Ces facteurs de risque ont été confirmés par une étude du groupe français d'étude de l'IRA en réanimation [45] et par une équipe espagnole, le Madrid Acute Renal Failure Group [46].

3. Caractéristiques cliniques :

Selon les recommandations de la Société Marocaine de Néphrologie (SMN ALD N° 16), l'insuffisance rénale aiguë doit être systématiquement dépistée:

- ❖ dans des circonstances cliniques favorisantes (hémorragie massives, déshydratations, insuffisance cardiaque, états de choc,...) ou
- ❖ après exposition à des produits néphrotoxiques (anti-inflammatoires non stéroïdiens, aminosides, produits de contraste iodés, paraphénylènediamine ...), Chez les patients à risque: nouveau-nés et nourrissons, patients âgés, diabétiques, hypertendus,

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

athéromateux, insuffisants rénaux chroniques, malades de réanimation, patients suivis pour maladie systémique (lupus, myélome...), ...

L'insuffisance rénale aiguë doit être systématiquement évoquée devant :

- ❖ La présence d'une oligo-anurie;
- ❖ L'existence de symptômes liés à l'insuffisance rénale (oedème aigu du poumon, coma, convulsions, hyperkaliémie, acidose métabolique,...)

La diurèse est un facteur pronostique important, dans notre série l'oligo-anurie était présente chez 87,3 % des malades contre 55% dans la série de Vinsonneau [53]. Si un faible taux d'IRA oligoanurique a été rapporté dans une précédente étude néphrologique du CHU Hassan II de Fès , notre série actuelle tend à rejoindre les résultats de la littérature. L'oligurie reste la manifestation clinique la plus retrouvée dans la majorité des séries suivies de l'hypotension et de la tachycardie dans le cadre de la défaillance hémodynamique, et des troubles de conscience.

4. Caractéristiques biologiques :

Le diagnostic de l'IR est actuellement basé sur l'analyse de marqueurs tels que la créatinine sérique et la diurèse horaire pour apprécier le débit de filtration glomérulaire et permettre d'estimer la fonction rénale selon la classification RIFLE. Toutefois, ces marqueurs sont peu sensibles et peu spécifiques et la constatation d'une altération de la fonction rénale sur ces critères est souvent trop tardive pour permettre d'optimiser les thérapeutiques visant à prévenir la survenue d'une IRA [40].

4.4 La créatininémie:

La fonction rénale est à tort fréquemment assimilée à la valeur de la créatininémie. Cette approximation conduit régulièrement à sous-estimer ou à négliger une atteinte rénale patente. La créatinine sérique est certes produite de façon endogène, excrétée par le rein, déterminée en routine et peu coûteuse mais plusieurs facteurs contribuent à une importante limitation de cet indice biologique. La première relève de la physiologie : à fonction rénale stable, la créatinine plasmatique ne s'élève que lorsque 25% des néphrons sont lésés , que ce soit de façon

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

temporaire ou définitive . Il est vrai que l'ensemble du capital néphronique n'est pas requis pour vivre normalement mais cette double tolérance fait que la créatinine plasmatique n'a pas une valeur prédictive positive suffisante. Les autres limitations de cet indice tiennent à sa cinétique et à la variabilité de son volume de distribution.

La relation entre la créatinine plasmatique et la filtration glomérulaire n'est pas linéaire mais hyperbolique .

Différents modèles ont été proposés pour estimer le débit de filtration glomérulaire d'après la valeur de la créatininémie plasmatique et en intégrant d'autres variables déterminantes. La plus connue de ces formules est sans doute la formule de Cockcroft et Gault [31]:

$$\text{DFG (ml/min)} = a(140 - \text{âge}) \times \text{PDC (Kg)} / \text{Pcr } (\mu\text{mol/l}).$$

a = 1,05 chez la femme et a = 1,25 chez l'homme.

Cette formule, établie en 1976 sur la base d'un collectif de 279 patients, a eu le mérite d'introduire les notions d'âge, de sexe et de corpulence dans l'estimation de la clairance de la créatinine mais néglige, du fait de l'échantillon étudié, d'autres facteurs propres à la réanimation (inflation hydrique en particulier). Des erreurs importantes et fréquentes découlent de son emploi en réanimation [32]. Elle reste néanmoins appropriée chez la plupart des patients en période préopératoire de chirurgie réglée (consultation d'anesthésie). D'autres modèles proposés ne sont pas davantage appropriés aux patients de réanimation pour des raisons identiques. Ainsi le MDRD, dans sa forme originale ou simplifiée, développé chez les patients insuffisants rénaux chroniques en état stable, conduit à des calculs erronés chez les patients polytraumatisés [32].

Tableau n° XIII : comparatif des valeurs de créatininémie

Série	Créatinine
Notre série	582,4 ± 260,5 mmol/L
Zoubir.M [26]	594,5 mmol/L
Amellal [17]	503,8 mmol/L
R.Tchoua [22]	1011 ± 848,47 mmol/L

4.5 L'urée :

En cas d'interruption complète de la filtration glomérulaire, l'urée sanguine augmente chaque jour d'environ 1,5 à 2,5 mmol/l. Cependant, il existe plusieurs situations qui affectent préférentiellement la concentration de l'urée. En effet, des facteurs autres qu'une réduction du DFG peuvent conduire à l'augmentation de cet indice biologique notamment la forte consommation de protéines et les états cataboliques. Ainsi, l'urée sanguine est habituellement considérée comme un mauvais marqueur du DFG par rapport à la créatininémie [33].

En pratique clinique, il peut être difficile de déterminer si une concentration élevée de la créatininémie ou d'urée sanguine est due à un processus aigu ou à un processus chronique. La revue des antécédents et des résultats de laboratoire antérieurs est essentielle dans ce contexte. S'il ne dispose d'aucun résultat antérieur, le clinicien doit privilégier à priori les hypothèses qui conduisent à un traitement possible [33;134,35].

4.6 Paramètres de gravité : +++

Les seuls paramètres biologiques utiles à l'évaluation de la gravité immédiate d'une IRA sont la kaliémie, le taux de bicarbonates, la natrémie. L'indication de la dialyse repose en effet plus sur ces paramètres et sur les manifestations cliniques que sur les valeurs absolues de la créatininémie et de l'urée [49;50].

a) **L'hyperkaliémie :**

L'hyperkaliémie peut mettre en jeu le pronostic vital immédiat par des troubles de la conduction cardiaque. Elle doit être particulièrement redoutée en cas d'anurie, de syndrome de lyse ou de toute situation d'hypercatabolisme.

b) **L'acidose métabolique :**

Elle peut aggraver l'hyperkaliémie par transfert des ions K⁺ du milieu intracellulaire vers le milieu extracellulaire.

c) **La surcharge hydrosodée :**

On distingue l'hyperhydratation intracellulaire avec hyponatrémie qui peut conduire à des complications neurologiques et l'hyperhydratation extracellulaire qui est fréquente et peut rapidement devenir préoccupante lorsqu'elle se manifeste par un oedème aigu du poumon (OAP) ou une anasarque.

V. SCORE DE GRAVITE :

La moyenne d'APACHE II dans notre série était de 28,98, alors que la mortalité observée (76%) était plus élevée que la mortalité prédite (68%) par cescore.

VI. PRISE EN CHARGE :

1. Modalités d'épuration extra-rénale :

Dans le cadre d'une IRA et de ses complications ou en dehors de celle-ci et lorsqu'un traitement médical ne suffit plus, l'épuration extra-rénale doit être entreprise. Autrefois, l'indication, l'intensité et le rythme des séances d'épuration étaient déterminés par la présence et l'intensité des menaces vitales. Aujourd'hui se dessine une nette tendance en faveur d'une épuration extrarénale (EER) plus fréquente et plus précoce. en hémodialyse séquentielle et de Ronco et al. [52] en hémofiltration continue. Ces études ont mis en évidence une réduction de mortalité lorsque les patients sont épurés de façon plus fréquente et plus intense. Quelques

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

travaux, sujets à de nombreuses critiques, sont en faveur d'une pratique précoce de l'hémofiltration continue [49].

1.1 Délai d'initiation de L'EER :

Jusqu'à présent, il n'y a pas de consensus permettant de définir un timing de l'initiation de l'EER. Les tentatives citées dans la littérature ont comparé des critères qualitatifs (dialyse précoce vs dialyse tardive) et n'ont pas conclu à des résultats consistants. Vinsonneau et coll ont proposé un algorithme pour l'initiation de l'épuration extrarénale, chez les patients en urgence, basé essentiellement sur les classifications RIFLE et AKIN [53]. Celles-ci renferment des caractéristiques plus quantitatives [54].

Dans notre série, l'étude du délai d'initiation de l'EER n'était pas possible car la totalité de nos patients ont été admis dans des situations engageant le pronostic vital et parce que l'initiation d'une EER s'imposait en urgence. De plus, les difficultés liées à l'absence d'unité d'hémodialyse au sein de l'hôpital militaire d'Avicenne de Marrakech font que ce délai dépend souvent d'autres critères « non médicaux ».

Tableau n° XIV: Indications de dialyse chez les patients IRA en urgence (Modifié d'après Lameire

[55])

Critères
Anurie (pas de diurèse \geq 6 heures)
Oligurie (diurèse < 200 mL/12 heures)
Urée plasmatique > 28 mmol/L
Créatinine plasmatique >265 mmol/L
Potassium \geq 6,5 mmol/L ou augmentation rapide
Œdème pulmonaire réfractaire aux diurétiques
Acidose métabolique décompensée (pH < 7,1)
Complications de l'urémie (encéphalopathie/myopathie/neuropathie/péricardite)

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

Malgré l'absence d'étude spécifique, le bénéfice d'une EER dans les situations mettant en jeu le pronostic paraît raisonnable, ce qui explique que la plupart des experts recommandent d'y recourir dans ces situations [49].

Est-il utile d'intervenir plus tôt en présence d'une défaillance rénale aiguë ? Plusieurs études observationnelles, randomisées et méta-analyses se sont intéressées au bénéfice d'une initiation précoce [49] [56]. Les données recueillies lors de ces études trouvent des résultats discordants. Les trois études prospectives randomisées montrent respectivement l'absence de bénéfice [57] un effet délétère [58] ou un bénéfice net [59]. Trois études prospectives ouvertes ne retrouvent pas de bénéfice à l'initiation précoce de l'EER [60-61]. Plusieurs études observationnelles rétrospectives de faible qualité méthodologique, et pour la plupart sans ajustement sur les facteurs confondants suggèrent un bénéfice [62-63]. La méta-analyse résultant de ces données suggère un bénéfice à l'initiation précoce de l'EER [64].

Le faible niveau de preuve de la plupart des études considérées, la diversité des définitions d'initiation précoce ou tardive, l'hétérogénéité des populations étudiées, l'inégalité dans la qualité des données disponibles, les biais observés, incluant un biais de publication fortement suspecté, le petit nombre de patients de ces études, empêchent cependant de tirer des conclusions définitives. Les éléments issus de l'analyse de la littérature sont insuffisants pour permettre une recommandation en ce qui concerne le délai optimal avant initiation de l'EER, en dehors des situations mettant en jeu le pronostic vital.

1.2 Les indications de la dialyse :

Deux situations peuvent se présenter chez un patient de réanimation:

- ❖ au cours de l'insuffisance rénale aiguë ou accutisation d'IRC, le but est de suppléer à la fonction rénale et de faciliter la nutrition.
- ❖ en dehors de l'insuffisance rénale aiguë, il s'agit surtout de corriger une surcharge hydrosodée, l'hypercalcémie ou autres, L'élimination des médiateurs est un objectif non démontré.

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

Sur la base de recommandations d'experts, une tendance est de conseiller la mise en oeuvre de l'EER lors de l'association d'au moins deux des critères suivants [65] :

- ❖ Anurie > 6 heures
- ❖ Oligurie < 200 mL par 12 h
- ❖ Urée plasmatique > 28 mmol · L⁻¹
- ❖ Créatinine plasmatique > 265 mol · L⁻¹
- ❖ Kaliémie > 6,5 mmol · L⁻¹
- ❖ OEdème pulmonaire réfractaire aux diurétiques
- ❖ Acidose métabolique décompensée pH < 7,10
- ❖ Complication de l'urémie (neurologique, péricardite)
- ❖ Hyperthermie > 40°C
- ❖ Surdosage d'agents ultra filtrables (lithium ou salicylés)

L'EER en dehors d'une IRA est fréquemment utilisée. Les pathologies les plus souvent retrouvées sont l'hypercalcémie sévère, l'insuffisance cardiaque congestive, le sepsis, le syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA), l'insuffisance hépatique, la pancréatite et les intoxications lorsque les produits ingérés peuvent être épurés [66,67,68]. Le rationnel à l'utilisation d'une telle thérapeutique dans ces contextes repose sur le contrôle étroit de la balance hydrosodée et/ou l'épuration de certains médiateurs. Il est recommandé par la société marocaine de néphrologie (SMN) d'initier la dialyse de manière prophylactique devant tout risque d'aggravation et avant la survenue de complications urémiques ou de troubles hydro-électrolytiques sévères.

Dans une étude menée au CHU Hassan II de Fès, nous constatons que l'hyperkaliémie représentait, de loin, la principale cause d'hémodialyse en situation d'urgence. Ceci s'explique par un biais de recrutement puisque la majorité des patients étaient des hémodialisés chroniques qui présentaient certaines indications de dialyse en urgence. Actuellement, les indications sont beaucoup plus variées.

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

Dans certaines hypercalcémies très sévères, où les signes cliniques sont au premier plan et où l'effet doit être immédiat, en particulier en cas de rhabdomyolyse, on aura recours à l'épuration extrarénale par hémodiafiltration continue ou hémodialyse conventionnelle qui permet d'épurer jusqu'à 6 g/j de calcium. C'est enfin le moyen de contrôler rapidement la calcémie lorsqu'une indication opératoire urgente se pose chez un patient hypercalcémique.

Dans notre série on a 14% des patients avaient une accutisation d'IRC dont l'indication de l'EER en réanimation était l'acidose sévère.

Récemment et en se basant sur les critères de la classification RIFLE et avec un seuil de créatininémie de 150 $\mu\text{mol/l}$ chez les hommes et de 130 $\mu\text{mol/l}$ chez les femmes, une étude observationnelle de cohorte rapporte des valeurs beaucoup plus élevées, avec une incidence annuelle de 2147 pmh, avec 1811 pmh pour l'IRA et 336 pmh pour l'accutisation d'une IRC. Dans cette étude, le traitement par dialyse a été nécessaire dans 7,8% dans le groupe "IRA" et dans 12,5% des cas dans le groupe "Accutisation d'IRC". A noter que l'âge médian des deux groupes était, respectivement de 76 ans et de 80,5 ans .

La néphrotoxicité liée aux produits de contraste iodés est un véritable problème qui nécessite parfois le recours aux techniques d'épuration. Une seule étude est disponible en réanimation retrouvant une incidence de 14 % [70].

1.3 Modalités de l'épuration extrarénale :

Plusieurs publications ont comparé l'impact des différentes techniques d'épuration extrarénale sur le pronostic, notamment l'hémodialyse intermittente, l'hémodiafiltration et l'hémofiltration.

De nombreuses études randomisées et méta-analyses se sont intéressées à la tolérance et au devenir des patients traités par hémodialyse intermittente et hémofiltration [71-72]. Les données recueillies lors de ces études suggèrent qu'aucune de ces techniques n'a de bénéfice sur l'autre en termes de survie. Plusieurs de ces études ont inclus des patients

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

hémodynamiquement instables [53,74,75,77], d'autres les ont exclus [78]. Le taux d'instabilité hémodynamique était soit sans différence significative [78, 26,79] soit en défaveur de l'hémodialyse intermittente [71]. La plupart des études apportent cependant des informations limitées sur ces critères, et ce n'est qu'un critère secondaire dans la plupart des études.

Concernant la récupération de la fonction rénale après EER, les données sont discordantes [81,82]. Ainsi, les études observationnelles suggèrent un risque accru d'insuffisance rénale persistante chez les patients traités initialement par hémodialyse intermittente, alors que les données obtenues à partir des études randomisées ne retrouvent aucune différence selon la technique [77, 74,76,80,82]. Une méta-analyse récente retrouvait, en agrégeant les deux types d'études un risque accru en défaveur des techniques intermittentes [82]. La discordance entre les données des études observationnelles et celles des études randomisées empêche toute conclusion définitive.

La vitesse de correction des anomalies métaboliques est supérieure avec l'hémodialyse intermittente, mais le bénéfice de l'hémodialyse intermittente sur les techniques continues n'a pas été spécifiquement évalué. Concernant les différentes modalités diffusives ou convectives, il n'existe aucune donnée dans la littérature permettant d'affirmer la supériorité de l'une par rapport à l'autre.

Finalement, les caractéristiques de chaque méthode tenant compte de leurs avantages et inconvénients respectifs devraient guider le choix de la méthode la plus adaptée au patient que l'on doit traiter. Naturellement, le débat entre HF/HDI n'a de sens que pour les services disposant des deux techniques qui peuvent utiliser ainsi leur complémentarité. Pour ceux ne disposant que de l'une ou l'autre des deux méthodes, chacune semble pouvoir répondre aux exigences requises pour la prise en charge de l'IRA en réanimation et les améliorations techniques à venir pour les optimiser permettront encore une plus grande flexibilité pour s'adapter aux patients les plus fragiles [83,84].

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

Par ailleurs, certaines techniques de dialyse sont préférées selon le contexte clinique dans lequel rentre l'IRA. Ainsi, plusieurs auteurs ont rapporté l'intérêt de l'hémofiltration dans la prise en charge du choc infectieux et des pancréatites aiguës sévères, le traitement des lésions d'ischémie-reperfusion et dans l'IRA au décours d'une chirurgie cardiaque. L'hémodialyse intermittente est privilégiée en cas de risque hémorragique majeur, de nécessité de mobilisations répétées du patient et en cas d'IRA isolée sans autre défaillance. Ainsi les techniques continues de dialyse sont préférentiellement recommandées par la SMN chez les patients avec IRA ayant ou étant à risque de développer un oedème cérébral [85]. D'autre part, les progrès réalisés en hémodialyse ont permis d'envisager diverses nouvelles modalités de traitement dialytique adéquat selon le contexte clinique (Sustained low-efficiency dialysis (SLED), Biofiltration sans acétate (BSA), slow and continuous ultrafiltration (SCUF) [86].

La dialyse péritonéale sera préférentiellement indiquée chez le petit enfant (au dessous de 15 - 20 kg de poids), mais cette population est exclue de notre étude.

Dans notre étude, la technique d'épuration extra-rénale utilisée était l'HDI. Le non utilisation d'hémodiafiltration et hémofiltration est expliqué par le non disponibilité d'équipements et nécessité d'une eau dite ultrapure qui exige des preuves bactériologiques de l'absence d'endotoxines non encore disponibles.

Tableau n° XVI : Avantages et limites des méthodes intermittentes et continues. [86]

	Avantages	Inconvénients
Hémodialyse intermittente	+Epuration rapide des petites molécules +Mobilité des patients +Disponibilité des machines +Faible besoins en anticoagulants +Faible cout	+Tolérance hémodynamique +Variations rapide de l'osmolalité +Dose de dialyse peu prévisible +Sécurité microbiologique de l'eau +Formation du personnel
Hémofiltration	+Bonne tolérance hémodynamique +Contrôle métabolique continu et adaptable +Faibles variations d'osmolalité +Gestion volémique continue +Épuration des molécules de taille moyenne +Liquides stériles et apyrogènes	+Anticoagulation nécessaire +Faible mobilité des patients +Interruptions de traitement fréquentes (coagulation +++) +Indisponibilité de la machine +Stockage du consommable +Charge en soins infirmiers +Cout

1.4 Durée des séances:

Dans notre série, la première séance est souvent de courte durée pour prévenir le syndrome de déséquilibre osmotique. Une deuxième séance est généralement programmée le lendemain. La durée moyenne des séances d'hémodialyse était de 2h14min \pm 30 minutes. Des durées plus élevées sont notées dans certaines séries internationales ayant l'habitude des techniques continues, et qui utilisent parfois des techniques intermittentes «prolongées».

Tableau n° XVII : Durée moyenne des séances

Série	Durée moyenne de la séance
Zoubir M. [26]	2h6min
Omar Maoujoud et al. [27]	3h75min
Notre série	2h14mn
Service de néphrologie Fes 2009 [142]	2h
Vinsonneau [25]	5h
Lord 2002 [124]	4h

1.5 La dose de dialyse

Le volume de distribution de l'urée (V) est très difficile à évaluer chez un patient de réanimation. Il varie d'un patient à l'autre, ce qui explique que les réglages d'une séance d'EER ne doivent pas être standardisés mais adaptés à chaque patient. Dans la plupart des études évaluant la dose de dialyse délivrée aux patients, un poids élevé est souvent retrouvé comme facteur de dialyse insuffisante. La durée d'une séance d'hémodialyse doit donc être proportionnelle au poids du patient et pour l'hémofiltration, le débit de filtration doit être rapporté au poids et prescrit en ml/ kg/ h. Le poids à prendre en compte est logiquement le « poids humide » du patient puisque l'urée se distribue dans l'eau corporelle totale.

Plusieurs points opposent les patients atteints d'insuffisance rénale chronique aux patients atteints d'IRA. Les patients dialysés chroniques sont autonomes, leur état de santé est stable, le traitement dialytique est ambulatoire et doit rester supportable bien qu'extrêmement contraignant (séance d'hémodialyse limitée à cinq heures à un rythme de trois fois par semaine) car il est à vie. Les patients de réanimation sont quant à eux à la phase aiguë d'une pathologie pouvant être associée à une instabilité hémodynamique, un hypercatabolisme, un état pro-inflammatoire majeur et soumis à une variabilité rapide des différents compartiments liquidiens de l'organisme. L'ensemble des études est en faveur de l'impact de la dose de dialyse sur le

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

pronostic des patients en réanimation, néanmoins leurs conclusions sont souvent limitées par l'utilisation de modalités de la dialyse chronique inadaptées chez les patients de réanimation (mesure de la dose de dialyse, paramètres de dialyse) [88]. Chez un patient de réanimation, la dose de dialyse ne devrait pas être définie uniquement par la quantité d'urée épurée. Les objectifs de l'EER comprennent le maintien de l'équilibre hydroélectrolytique, acidobasique et nutritionnel. L'hétérogénéité des patients inclus dans les essais randomisés et leur sélection sur des critères d'inclusion ne permettent pas de recommander une dose « standard » de dialyse adaptée à tous les patients. De plus, l'évolution du patient nécessite un réajustement des objectifs thérapeutiques de l'EER en fonction de son état. Certaines circonstances cliniques imposent, à l'évidence, d'intensifier la dose de dialyse comme par exemple une hyperkaliémie menaçante, une acidose métabolique profonde ($\text{pH} < 7,20$), un syndrome de lyse tumoral [89]. Lors de la prescription d'une séance d'EER, il faut avoir à l'esprit que la dose de dialyse délivrée est en général inférieure à la dose prescrite. Les principaux facteurs techniques diminuant l'intensité de l'EER sont les arrêts de traitement (alarmes, déplacement du patient), une perte d'efficacité de la membrane (colmatage et coagulation) et un dysfonctionnement de la voie d'abord vasculaire.

Quelle que soit la méthode, une intensification de l'EER engendre plus fréquemment des désordres métaboliques à type d'hypokaliémie et d'hypophosphatémie avec des conséquences cliniques défavorables [90,91,92].

Selon Schortgen, la durée d'hémodialyse étant probablement le paramètre influençant le plus la dose de dialyse délivrée à un patient de réanimation, on peut retenir alors que la durée hebdomadaire minimale nécessaire est de 20 h chez des patients de gravité et de poids intermédiaire (72 kg en moyenne dans cette étude)[200]. Des doses de dialyse quotidiennes beaucoup plus élevées ont été proposées chez les patients de réanimation, mais leur bénéfice reste à évaluer [94].

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

Schiffli et al. ont rapporté une diminution significative de la mortalité dans l'hémodialyse quotidienne et une récupération de la fonction rénale plus rapide qu'avec une dialyse un jour sur deux. D'autres études ont souligné qu'un Kt/V quotidien de 1,4 comme dose minimale de dialyse, serait nécessaire [95], alors qu'un minimum de Kt/V de 1,2 à délivrer trois fois par semaine est recommandé par la SMN au cours de l'hémodialyse intermittente. Dans notre étude, la première séance est toujours de courte durée ne dépassant pas 2h pour prévenir le syndrome de déséquilibre osmotique. Une deuxième séance est généralement programmée le lendemain. La plupart des patients étaient dialysés un jour sur deux sauf en cas d'hypercatabolisme sévère.

1.6 Voie d'abord :

L'épuration extra-rénale (EER) impose le recours à un accès vasculaire à haut débit. Dans le contexte de l'urgence, les cathéters veineux centraux constituent généralement le seul accès vasculaire rapidement utilisable.

Il existe deux types de cathéter adaptés à l'EER : les cathéters temporaires plutôt destinés aux pathologies aiguës et les cathéters implantés pour un usage chronique.

Le choix du cathéter et de la voie d'abord influent beaucoup sur l'efficacité de l'EER.

Le débit sanguin extracorporel autorisé par le cathéter est l'un des principaux déterminants de la dose d'épuration. Or, plusieurs études récemment publiées constatent une association entre une faible dose d'épuration extra-rénale et une surmortalité [96,97].

Les sites de ponction utilisables en EER comportent la voie jugulaire interne de préférence et la voie fémorale en cas d'urgence, de détresse respiratoire ou de décubitus impossible. La voie sous-clavière avec un risque de sténose de 42 à 50 % pouvant compromettre la réalisation future ou le bon fonctionnement d'un accès permanent de type fistule artérioveineuse (FAV) en cas d'évolution d'une IRA vers l'IRC terminale [98], ainsi que le risque de plicature du cathéter ne devrait plus être utilisée.

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

L'insertion écho guidée du cathéter est recommandée en cas d'IRC mais n'est pas indispensable dans un contexte d'IRA [99]. L'écho guidage, en accord avec les recommandations internationales actuelles, est considéré comme la technique de référence pour la mise en place des CVC en réanimation. L'échographie, en guidant la ponction jusque dans la veine et en détectant les variations anatomiques, permet une amélioration du taux de succès et du confort, et une diminution du temps de pose, du nombre de ponctions, du nombre de complications et du coût [100-101].

Dans notre série, vue l'instauration de la dialyse en situation d'urgence, l'accès vasculaire se résume à la mise en place d'un cathéter de dialyse veineux profond.

Nos voies d'abord étaient un Un cathéter fémoral droit chez 57,5 % des patients et gauche dans 4,7 % des cas. cathéter jugulaire interne droit chez 32,6 % des patients et gauche dans 5,2 % des cas.

1.7 Anticoagulation :

Le choix d'une anticoagulation est un point fondamental pour le bon fonctionnement d'une EER et devra tenir compte des caractéristiques du patient, de l'expérience de l'équipe soignante et des possibilités de monitoring, à fortiori en cas d'usage de technique continue.

L'héparine non fractionnée a été la première méthode d'anticoagulation utilisée en épuration extrarénale. Sa courte demi-vie, son faible coût et la possibilité de l'antagoniser par la protamine constituent les principaux arguments pour son utilisation chez les patients en urgence.

Les héparines de bas poids moléculaire (HBPM), d'apparition plus récente, ont pour principal avantage une plus grande simplicité d'utilisation (possibilité d'utilisation de bolus IV sans perfusion continue) et un risque plus faible de développement de thrombopénie immune induite par l'héparine [102], contrebalancé par une demi-vie plus longue, des possibilités plus réduites d'antagonisation et une surveillance plus complexe.

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

D'autres molécules ont été proposées : l'hirudine, la prostacycline et la combinaison héparine-protamine, mais sans grand succès en raison de leur prix et de leur utilisation délicate. Récemment, plusieurs études ont montré l'efficacité, la simplicité et la sécurité d'une anticoagulation basée sur le citrate dont la seule contre indication formelle reste l'insuffisance hépatique sévère mais dans ce cas précis une anticoagulation n'est pas toujours nécessaire vu la diminution de la synthèse des facteurs de coagulation [103].

L'anticoagulation systémique devrait être évitée chez les patients à haut risque hémorragique.

Chez les patients avec coagulopathie significative ou à haut risque hémorragique, la dialyse pourrait être réalisée sans aucune anticoagulation ou sous anticoagulation régionale au citrate.

Dans notre série, l'anticoagulation systémique était évitée chez les patients à haut risque hémorragique.

Chez les patients avec coagulopathie significative ou à haut risque hémorragique, la dialyse était réalisée sans aucune anticoagulation.

1.8 Membrane de dialyse :

Historiquement, les membranes utilisées étaient d'origine naturelle cellulosique (cuprophane) ou à base de polymères synthétiques et se présentaient sous forme de plaques ou de capillaires. Actuellement, seules les membranes synthétiques (polysulfone ou hélixone) sous forme de capillaires sont utilisées dans la majorité des pays développés et dans les centres de dialyse au Maroc, les moins biocompatibles étant à l'évidence les premières dont on a montré l'association à une réduction de l'espérance de vie chez les dialysés chroniques. [104].

Le choix d'une membrane au cours de l'IRA repose sur des critères de performance et de biocompatibilité en fonction de l'état clinique du patient ainsi que des modalités choisies de l'épuration.

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

Les études randomisées évaluant la survie des patients de réanimation en IRA selon le type de membrane utilisé [105–106] ne permettent pas de conclusion définitive en raison du faible nombre total de patients étudiés (inférieur à 650 patients). Pour autant, les méta-analyses suggèrent une tendance à une surmortalité des membranes celluloses (cuprophane), à la limite de la significativité. La prudence suggère donc d'éviter l'emploi de membranes en cuprophane en réanimation. Par contre, l'emploi de membranes en acétate de cellulose ne semble pas associé à un risque de surmortalité. De même, on n'observe aucune tendance à la supériorité d'un type donné de membrane synthétique sur un autre.

1.9 Tampon :

La base tampon du dialysat devrait être exclusivement du bicarbonate de sodium. L'acétate longtemps utilisé comme base tampon du fait de sa meilleure solubilisation n'est plus recommandé en raison de ses effets délétères hémodynamiques, et sur les échanges gazeux. Il a été abandonné dans les centres de dialyse marocains depuis une dizaine d'années. L'acétate a un effet dépresseur myocardique par une probable toxicité myocardique directe et entraîne une vasodilatation périphérique responsable d'hypotension surtout marquée en hémodialyse chronique (HDC) [107].

En hémodialyse intermittente, il faut probablement utiliser un tampon bicarbonate pour optimiser la tolérance hémodynamique. Il s'agit d'un élément majeur, car les hypotensions artérielles au décours des séances d'hémodialyse intermittente sont source d'épisodes d'ischémie-reperfusion responsables de l'entretien ou de l'aggravation des lésions de nécrose tubulaire. L'influence de la balance thermique, de la composition du dialysat et de la balance hydrique a surtout été montrée en dialyse chronique, pour améliorer la tolérance tensionnelle des séances chez les patients les plus fragiles. Le recours à un dialysat modérément hypotherme permet de limiter le réchauffement induit par la technique d'EER qui s'accompagne d'une baisse du tonus vasomoteur [108]. Concernant le dialysat, le choix du tampon et la conductivité élevée en sodium permettent un gain plasmatique en sodium et limite ainsi la

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

baisse rapide d'osmolalité notamment en début de séance. Cela participe à améliorer la tolérance hémodynamique. Peu d'études se sont intéressées à évaluer l'influence de ces réglages chez les patients de réanimation dialysés pour une IRA. Une étude en réanimation a évalué l'effet de la mise en oeuvre de ces réglages (tampon au bicarbonate, dialysat enrichi en sodium et modérément hypothermie, branchement isovolémique et ultrafiltration raisonnée), a permis de montrer une nette amélioration de la tolérance hémodynamique [109]. Leur application dans le cadre d'une étude prospective randomisée a permis de montrer que la tolérance hémodynamique de l'hémodialyse intermittente ainsi réalisée était comparable à une méthode d'EER continue, pourtant réputée moins pourvoyeuse d'instabilité hémodynamique [26].

2. Incidents et accidents :

Pendant la séance d'hémodialyse, on peut observer plusieurs complications parmi lesquelles :

- Les risques inhérents à la voie d'abord, et surtout l'infection et les thromboses
- Les accidents hémorragiques
- Les ruptures de plaque ou de capillaire
- Les embolies gazeuses
- La coagulation en masse du circuit
- L'hypotension artérielle, liée à l'hypovolémie et à la baisse des catécholamines circulantes
- L'hypoglycémie
- La baisse de la PaO₂, non élucidée quant à son mécanisme physiopathologique, en règle peu intense (10 à 20 mmHg en général), mais parfois mal tolérée chez un malade de réanimation
- La thrombopénie et l'hémolyse, en général peu importantes
- L'hypokaliémie sévère (inférieure à 3 mmol/l), qui peut survenir chez les malades dialysés fréquemment. Elle pose rarement des problèmes graves, car le stock potassique intracellulaire des malades anuriques reste élevé; elle nécessite cependant, quand elle

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

devient symptomatique, ou trop profonde (inférieure à 2,5 mmol/l) une correction durant la séance d'hémodialyse, soit par l'enrichissement du dialysat, soit par un apport à la seringue électrique. Dans ce dernier cas, cet apport sera évidemment stoppé dès la fin de la séance.

La majorité de ces problèmes peuvent être prévenus, ou détectés dès leur survenue grâce à une surveillance très rigoureuse comprenant : le recueil des paramètres hémodynamiques et ventilatoires toutes les 15 minutes, la pratique d'une glycémie à la bandelette toutes les 30 minutes, et le dosage des gaz du sang, de la natrémie, de la kaliémie, de l'urée sanguine, de l'hémoglobine et des plaquettes toutes les 2 heures ou en cas de besoin.

La principale cause d'IRA en réanimation reste la nécrose tubulaire aiguë dont le mécanisme est le plus souvent de nature ischémique. Toute persistance ou toute nouvelle altération de la pression de perfusion rénale aggravera l'altération de la fonction rénale, ou retardera sa récupération. La fréquence rapportée des épisodes hypotensifs au cours des séances d'HDI varie entre 20 et 30 % [110].

De nombreux arguments suggèrent qu'il est souhaitable d'éviter les épisodes d'hypotension chez les patients de réanimation atteints d'insuffisance rénale aiguë (IRA). En effet, les épisodes d'hypotension sont susceptibles d'altérer l'approvisionnement des tissus en O₂, et de contribuer à la survenue de défaillances viscérales, et particulièrement rénales [111,112]. Par conséquent, il est nécessaire de prévenir la survenue d'épisodes hypotensifs lors des séances d'épuration extrarénale, ce qui s'avère parfois plus que difficile. De façon empirique, beaucoup de réanimateurs considèrent la survenue d'épisodes hypotensifs lors des séances d'hémodialyse intermittente comme une fatalité, ce qui a conduit au développement de méthodes d'épuration continues (hémofiltration, hémofiltration). Néanmoins, aucune méthode n'a montré que la tolérance hémodynamique des méthodes d'épuration continues était supérieure à la tolérance des séances d'HDI séquentielles (18/incidents). En revanche, il existe maintenant des stratégies permettant de dialyser en toute

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

sécurité des patients insuffisants cardiaques .L'hypothèse de schortgen et coll était que l'importation de ces méthodes en réanimation ,sous forme de recommandations ,pourrait permettre d'améliorer la tolérance hémodynamique des séances d'HDI (19/incidents) :Usage exclusif de membrane en cellulose et de bains aux bicarbonates ,concentration de sodium dans le bain > 145 mmol/l ,débit sanguin limité à 150l /min ,durée des séances > 4h ,et température du dialysat < 37 C .Les auteurs concluaient que l'introduction de ces recommandations permettait d'améliorer la tolérance des séances d'hémodialyse en réanimation et pouvait améliorer le pronostic des Patients IRA .

Dans notre étude, la fréquence de l'hypotension en per dialyse été de 38 %.Elle est observée surtout au cours de la première séance d'hémodialyse. Nos résultats sont en accord avec ceux retrouvés dans la littérature . Les séries plus anciennes retrouvent plus d'épisodes d'hypotension per dialytique du fait de l'utilisation de tampon acétate. Les nausées et les vomissements qui surviennent en per dialyse sont habituellement contemporains de chute tensionnelle et traduisent une hypovolémie.

Tableau n° XVII: Répartition des malades en fonction de survenue de l'hypotension en per dialyse

Séries	Hypotension en per dialyse
Zoubir M. [26]	36%
Omar Maoujoud [27]	55%
Notre série	38%
H. Ezzouine [21]	27,1%
Vinsonneau C [26]	39%
Schortgen F [15]	56%

3. sécurisation de l'EER :

3.1 Sécurisation de la prescription d'une séance d'EER intermittente ou continue

3.1-1 Description

Les réglages effectués pour la réalisation d'une séance d'EER influent directement sur la tolérance hémodynamique du patient et sur la dose de dialyse (épuraison de l'urée) qui lui sera délivrée. Une mauvaise tolérance hémodynamique et une dose de dialyse insuffisante ont un impact négatif sur le pronostic des patients de réanimation traités pour une insuffisance rénale aigue.

3.1-2 Procédure de sécurisation

La prescription d'une séance d'EER doit comporter au minimum :

- la durée
- le type de membrane
- le débit de la pompe à sang ou la fraction de filtration maximale
- le type et la posologie de l'anti coagulation du circuit extracorporel
- la perte hydrique horaire ou totale
- le débit de filtration ou de réinjection ou la fraction de filtration maximale
- le débit du dialysat ;
- la composition du dialysat : sodium, potassium, calcium, soluté tampon, glucose
- la composition du soluté de réinjection : sodium, potassium calcium, soluté tampon, glucose
- le site d'administration des solutés de réinjection (pré- et/ou postdilution)
- la température du dialysat et des poches de réinjection et/ou l'utilisation de réchauffeurs sur le circuit extracorporel.

Cette prescription doit être renouvelée à chaque séance après évaluation des besoins du patient. Certains paramètres peuvent cependant être appliqués systématiquement à tous les patients et pour toutes les séances :

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

- le type de la membrane
- la concentration en calcium et en glucose du dialysat et des poches de réinjection
- la solution tampon utilisée
- le site de réinjection.

L'impact de cette procédure est probablement élevé sur l'amélioration de la tolérance hémodynamique voire sur la réduction de la mortalité.

3.1-3 Pour l'hémodialyse intermittente

Les réglages effectués pour une séance d'hémodialyse intermittente peuvent influencer la tolérance hémodynamique du patient, ainsi que son pronostic vital [117-127]. Si les données de la littérature sont nombreuses dans le cadre de l'hémodialyse chronique, elles sont beaucoup plus rares chez les patients de réanimation.

Concernant la tolérance hémodynamique, il a été montré que l'utilisation d'une concentration en sodium dans le dialysat supérieur ou égal à 145 mmol/l [113], la prévention d'une augmentation de la température corporelle par un refroidissement de la température du dialysat en dessous de la température corporelle [48,114], la prévention des hypokaliémies et donc des troubles du rythme, l'utilisation d'une concentration en calcium dans le dialysat à 1,75 mmol/l [115] et l'utilisation d'une solution tampon à base de bicarbonate [116,53] diminuaient l'incidence des hypotensions et des interventions thérapeutiques pour instabilité hémodynamique. En réanimation, la déplétion hydrique ne doit pas être systématique et doit être basée sur la volémie et non sur le poids sec du patient.

La mise en place d'une prescription spécifique et détaillée des séances d'hémodialyse, basée sur des recommandations de bonnes pratiques, a été rapportée par trois équipes françaises de réanimation [109,114,80]. Dans tous les cas, les auteurs retrouvent une amélioration de la tolérance hémodynamique.

Une dose de dialyse délivrée insuffisante a été clairement démontrée comme étant un facteur de risque de surmortalité chez les patients insuffisants rénaux chroniques [11]. La dose de

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

dialyse dépend du débit sanguin, du débit du dialysat, de la durée de la séance, du type de membrane utilisé et de sa surface d'échange qui est diminuée par la thrombose des fibres. Pour le traitement d'une défaillance rénale aiguë, trois études prospectives randomisées suggèrent que plus la dose de dialysat délivrée est élevée meilleure est la survie [117,118,119]. Ces trois études sont cependant mono-centriques et compte tenu des importantes implications pratiques et économiques de leurs résultats, il a été jugé nécessaire d'en confirmer les résultats par des essais plus larges, deux sont actuellement en cours aux États-Unis et en Australie [120,121].

3.1-4 Pour l'EEER convective

Les volumes hydriques et les quantités d'électrolytes échangés en hémodialyse continue sont très importants : à 60 l d'échange par jour plus de huit moles de sodium vont entrer et sortir du plasma du patient et quatre rations quotidiennes de

Potassium vont être administrées et soustraites. Il en résulte qu'une petite erreur de prescription peut se trouver démultipliée. Comme en hémodialyse intermittente, le maintien d'une natrémie relativement élevée permet d'accroître le débit de restauration du volume plasmatique depuis le secteur extravasculaire (refilling). Les solutés de restitution disponibles sur le marché correspondent à des standards et ne sont pas adaptés pour restaurer une norme natrémie et encore moins pour induire une légère hypernatrémie. L'apport exogène de sodium peut donc être nécessaire. L'efficacité d'un soluté de restitution de concentration sodée plus élevée que celle de l'ultrafiltrat a été rapportée de façon incidente [122,123].

Il est en pratique difficile de déterminer le débit optimal de déplétion nette. En effet, ce débit dépend, bien entendu, des caractéristiques morphologiques du patient, mais aussi du degré d'inflation hydrique dans lequel il se trouve, de l'intensité des forces osmotiques et oncologiques en présence et de la « perméabilité » résultante de l'interface qui sépare le milieu vasculaire du secteur extravasculaire. Le respect d'un faible débit de déplétion hydrique nette et du domaine de l'évidence n'a pas été investigué de façon isolée. En pratique, la capacité de restauration de l'eau plasmatique éliminée (refilling) ne peut être qu'estimée. Elle n'est

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

précisément mesurée que de façon pragmatique en observant de façon répétée dans le temps le débit d'UF net en cours et l'effet qu'il produit sur l'hémodynamique.

L'impact du choix de la solution tampon des solutés de réinjection sur la tolérance et le pronostic des séances d'EER continues a été peu étudié. La supériorité du bicarbonate par rapport au lactate n'est pas clairement démontrée [124]. En revanche, comme pour l'hémodialyse intermittente, l'acétate ne doit pas être utilisé, du fait de ses propriétés inotropes négatives. Enfin, on peut déconseiller l'utilisation du lactate en cas d'insuffisance hépatique sévère.

La gestion de la balance thermique est un point important au cours de l'utilisation des techniques continues. Le risque d'apparition d'une hypothermie est d'autant plus élevé que le débit de réinjection est élevé. Contrairement à l'hémodialyse intermittente, l'objectif de l'évolution de la température corporelle n'est pas établi. Si la prévention d'une hypothermie profonde apparaît comme une évidence, les bienfaits de l'induction d'une réduction modérée de la température corporelle sur la tolérance hémodynamique ont été suggérés par des études physiologiques de courte durée [125,126].

L'épuration de l'urée en hémofiltration est déterminée par le débit de filtration à travers la membrane. Lorsque les solutés de réinjection sont administrés en post dilution (après la membrane), il est facile de connaître la clairance de l'urée car elle correspond au débit de filtration. Comme pour l'hémodialyse intermittente, il a été suggéré que le débit de filtration, exprimé en millilitre par kilogramme par heure, puisse avoir un impact sur la survie des patients. Une seule étude randomisée mono centrique, incluant essentiellement des patients chirurgicaux non septiques, est disponible à ce jour, suggérant que le débit minimal de filtration à utiliser serait de 35 ml/kg par heure [119]. Une seconde étude, également mono centrique, suggère que l'augmentation de la dose de dialyse par l'adjonction d'échanges diffusifs (dialysat) aux échanges convectifs améliore la survie des patients [118]. Ces données nécessitent d'être confirmées par des essais plus larges [120,121].

4. Sécurisation de la procédure d'EER

4.1 Pose et entretien des cathéters

4.1-1 Description

Un débit sanguin insuffisant réduit la clairance obtenue par l'ensemble des techniques d'EER. En techniques convectives, ce facteur est de surcroît, une cause de dysfonctionnement du circuit du fait d'un risque accru de thrombose. Les facteurs contribuant à limiter le débit sanguin dépendent du patient, du site d'insertion et du cathéter.

Facteurs « patient » : un débit sanguin nettement supérieur à celui du circuit d'hémofiltration doit circuler dans la veine ou la ligne artérielle du cathéter est insérée.

Le site idéal est cave supérieur. La veine iliaque (ponction fémorale) ne présente pas toujours un débit suffisant, en particulier chez les patients au repos musculaire des membres inférieurs, a fortiori, lors de situations cliniques favorisant la réduction du retour veineux.

4.1-2 Procédure de sécurisation

Avant toute mise en route d'une EER et, en particulier, pour une hémofiltration, il est nécessaire de :

- s'assurer de l'absence de coudure du cathéter ;
- De respecter les procédures de gestion des cathéters veineux centraux (CLIN) ;
- De s'assurer de son bon positionnement dans le vaisseau (cliché thoracique) ;
- De s'assurer de sa position en un site adapté au débit souhaité.

4.2 Type de membrane semi-perméable pour la réalisation d'une EER

4.2-1 Description

Les membranes cellulosiques non modifiées (cuprophane) sont des membranes bio-incompatibles, activant fortement la réponse inflammatoire et la coagulation.

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

4.2-2 Procédure de sécurisation

La structure de la membrane utilisée pour la réalisation d'une EER doit être en cellulose modifiée ou synthétique.

4.2-3 Complexité de la mise en œuvre Simple.

Le seul avantage à l'utilisation des membranes en cuprophane est leur coût qui est le plus bas. Le prix d'une membrane en cellulose modifiée reste cependant tout à fait

Raisonné, puisqu'il est d'une vingtaine d'euros.

4.3 Contrôle de l'ultrafiltration au cours de l'EER

4.3-1 Description

Les causes d'instabilité hémodynamique au cours d'une séance d'EER peuvent être multiples. Cependant, la réalisation d'une perte hydrique nette en est sans doute la première cause [127]. La perte hydrique doit être adaptée à la « volémie efficace » de chaque patient, c'est-à-dire à sa précharge ventriculaire. Au cours de l'hémodialyse, une perte hydrique à débit élevée est associée à une augmentation de l'incidence des hypotensions et à une surmortalité en réanimation [117,128]. Lors de l'utilisation des techniques convectives, la filtration doit être compensée par un liquide de substitution, volume à volume pour un bilan hydrique nul. Des débits de filtration et de réinjection constants et couplés sont nécessaires, afin de garantir un contrôle précis de la balance hydrique.

4.3-2 Procédure de sécurisation

Au cours de l'EER, la filtration à travers la membrane doit être gérée par un contrôle automatisé. Quand un bilan négatif instantané est programmé, le patient de réanimation doit bénéficier du monitoring hémodynamique adapté à la détection précoce de l'apparition d'une précharge-dépendance.

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

4.3-3 Complexité de la mise en œuvre et risque potentiel Faibles.

Coût supérieur des machines avec contrôle automatisé de la filtration.

4.4 Surveillance de la fraction de filtration

4.4-1 Description

Lors des techniques convectives, une hémococoncentration trop importante peut être responsable d'une viscosité accrue et d'une obstruction à l'écoulement à l'extrémité distale des fibres capillaires suivie d'un pré-nommé ne secondaire de thrombose. Ce pré-nommé ne peut être prévenu par l'utilisation d'une pré dilution au prix d'une réduction de la clairance globale de la technique ou par le respect d'une limite de

fraction de filtration. La limitation de la fraction de filtration s'obtient, soit en réduisant l'ultrafiltration (ce qui réduit également la clairance), soit en augmentant le débit sanguin, ce qui exige d'avoir un régime d'écoulement satisfaisant sur les voies artérielle et veineuse.

4.4-2 Procédure de sécurisation

Au cours de l'hémofiltration, la fraction de filtration doit être surveillée en continu et la filtration être interrompue lors des situations à risque de chute du débit sanguin (nursing), pression artérielle très négative.

4.4-3 Complexité de la mise en œuvre

Nécessité d'une formation, afin de comprendre le principe de l'hémococoncentration spécifique de l'hémofiltration.

4.5 Modalités de surveillance d'une séance d'EER

4.5-1 Description

L'utilisation d'une technique d'EER expose le patient à des complications techniques et cliniques. Une surveillance du circuit extracorporel doit donc être associée à une surveillance clinique et para clinique.

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

4.5-2 Procédure de sécurisation

La surveillance d'une séance d'EER chez un patient de réanimation doit comporter au minimum :

- Le monitoring en continu de l'électrocardiogramme et de la fréquence cardiaque ;
- la mesure rapprochée de la pression artérielle ;
- Le recueil du ratio de filtration (pour les techniques convectives), de la pression de retour veineux et de la pression transmembranaire sur le circuit extracorporel
- Une mesure de la température du patient pluriquotidienne pour les techniques d'EER continue ;
- Un bilan hydrique des entrées et des sorties en fin de séance et chaque jour pour l'EER continue ;
- Un ionogramme sanguin en fin de séance et toute les 12 heures pour l'EER continue ;
- Une évaluation quotidienne et après chaque modification de posologie de l'activité systémique du traitement anticoagulant au cours de l'EER continue ;
- La mesure quotidienne de la gazométrie artérielle ainsi qu'à chaque changement du débit de restitution en bicarbonates au cours de l'hémofiltration continue.

4.5-3 Risque potentiel et complexité de la mise en œuvre :

L'application d'une telle procédure apparaît simple avec un risque faible.

4.6 Modalités de surveillance hémodynamique

4.6-1 Description

L'hémofiltration est une technique « diurétique » très puissante. Une quantité de liquide proche de celle qui est perdue doit être restituée dans le même temps au patient pour assurer l'homéostasie plasmique et hydro électrolytique. Il convient de bien distinguer la perte de poids du débit d'ultrafiltration : soustraire 3000 ml/h patient alors qu'on lui réinjecte exactement le même volume n'a aucune influence hémodynamique connue en hémofiltration. En revanche, lui soustraire 3000 ml par heure en ne lui restituant que 2600 ml/h risque de réduire le volume

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

sanguin circulant et donc d'entraîner une réduction de la pré charge cardiaque. La tolérance hémodynamique de l'hémodilution, qui est connue pour être excellente, peut donc devenir très mauvaise si la déplétion nette instituée s'avère trop élevée. Les techniques d'EER, utilisées de manière intermittente, exposent le patient à un bilan hydrique fortement négatif et donc une déplétion volémique intense sur une courte période. Ce problème peut être résolu par la prolongation des séances ou par la réalisation de séances quotidiennes [117,129].

Cependant, il est important de rappeler qu'une perte de poids n'est pas toujours un objectif prioritaire de l'EER de réanimation. Un bilan hydrique nul met à l'abri de la plupart des risques de développement d'une précharge-dépendance imputable à la perte du patient. Le risque est atténué lorsque la déplétion est faible ou si elle est répartie sur une longue période.

4.6-2 Procédure de sécurisation

Lorsqu'une déplétion est réalisée chez un patient à risque, il est nécessaire de mettre en place un monitoring de la précharge ventriculaire adapté aux conditions du patient.

4.7 Surveillance d'un traitement antithrombotique continu par citrate

4.7-1 Description

Différentes techniques antithrombotiques au citrate sont disponibles. Elles reposent sur des modèles plus ou moins sophistiqués. Leur sécurité est variable selon deux principaux facteurs :

- le degré de « prudence » du dispositif d'administration qui reste ou non, de façon fixée par le constructeur, à distance des conditions opératoires favorisant les effets secondaires ;
- l'existence, continue et automatisée, de la vérification des doses administrées.

4.7-2 Procédure de sécurisation

Dans le cas particulier d'un traitement antithrombotique au citrate, il faut doser toutes les quatre à six heures, en état stable, le calcium ionisé systémique, le pH et la concentration de bicarbonate ; tous les jours, le calcium total systémique. La dose de citrate et donc les

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

conditions opératoires doivent être ré envisagés, en cas d'insuffisance hépatique sévère (TP < 50 %).

4.8 Mise en place d'un protocole de soin pour la réalisation de l'EER**4.8-1. Description**

La mise en place d'une méthode d'ERR dans un service de réanimation fait sans doute partie des techniques de suppléances les plus lourdes. Le rôle des infirmières de réanimation est particulièrement prépondérant dans la gestion de l'EER, notamment lors de l'utilisation des techniques continues. La présence d'un personnel médical et infirmier formé aux méthodes d'EER et à la gestion des problèmes techniques et cliniques rencontrés est indispensable [48,49]. La formation des infirmier(ère)s de réanimation est probablement d'autant plus difficile que :

- _ la fréquence d'utilisation de l'EER est faible dans l'unité ;
- _ le renouvellement des personnels est important ;
- _ le matériel utilisé est complexe ;
- _ l'équipe médicale est insuffisamment formée aux techniques utilisées.

4.8-2. Procédure de sécurisation

La sécurisation de l'EER continue et intermittente nécessite en sus de la surveillance clinique déjà décrite la mise en place d'une procédure écrite, facilement disponible. Cette procédure doit comporter en sus de la surveillance déjà décrite la description :

- _ Des techniques de montage et de purge du circuit extracorporel ;
- _ Des techniques de branchement et de débranchement ;
- _ Des paramètres de surveillance du circuit extracorporel ;
- _ Du choix de la composition des solutions pour dialyse et hémofiltration et de leur remplacement en cours de traitement.

Une procédure de désinfection interne des générateurs entre les séances d'hémodialyse doit être mise en place.

4.9 Gestion de l'eau pour hémodialyse

4.9-14 Description

Le contact entre le dialysat et le sang du dialysé au travers d'une membrane semi-perméable nécessite que l'eau utilisée en dialyse contienne le moins possible de micropolluants minéraux ou organiques, de micro-organismes et d'endotoxines.

Le passage de ces substances contenues dans le dialysat vers le sang du patient l'expose à des accidents aigus, tels que nausées, vomissements, frissons, hémolyse, hypotension, acidose. Des complications à long terme sont également possibles, en cas de traitement chronique [132].

4.9-15 Procédure de sécurisation

Les responsables d'un service de réanimation dans lequel sont réalisées des séances d'hémodialyse par un générateur fabriquant un dialysat à partir de l'eau de distribution publique doivent faire partie des acteurs impliqués dans le processus de gestion de la qualité de l'eau.

Un service de réanimation dans lequel sont réalisées des séances d'hémodialyse par un générateur fabriquant un dialysat à partir de l'eau de distribution publique doit disposer d'une procédure d'alerte, en cas de non-conformité chimique ou microbiologique de l'eau pour hémodialyse.

La recherche d'un résidu de solution désinfectante dans le dialysat doit être systématique avant tout branchement d'une séance d'hémodialyse, réalisée par un générateur fabriquant un dialysat à partir de l'eau de distribution publique.

4.9-16 Complexité de la mise en œuvre

Elevée. Aucune donnée n'existe sur l'organisation de la gestion de l'eau pour hémodialyse dans les services de réanimation. Bien que l'enjeu d'un traitement de l'eau de qualité soit probablement plus important pour les patients d'hémodialyse chronique, les enquêtes multicentriques publiées suggèrent que l'utilisation d'eau non conforme à la pharmacopée européenne ou aux recommandations américaines reste fréquente [133-132].

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

Cela est particulièrement vrai pour la contamination microbiologique qui reste un problème négligé.

Il faut cependant noter que ces données ne concernent pas la France.

La gestion de l'eau pour hémodialyse dans un établissement de santé doit reposer sur un programme d'assurance qualité qui inclut un grand nombre d'acteurs. La mise en place de ce programme en est donc d'autant plus complexe [134-135].

VII. Evolution :

1. Mortalité globale :

La mortalité dans la population générale présentant une IRA est de 19% à 21 % selon les auteurs. En réanimation, 43 % à 60 % des patients décèdent lorsqu'ils présentent une défaillance rénale. L'impact de l'épuration extrarénale sur la mortalité est controversé selon les séries. Pour Mehta et al, un taux de mortalité plus élevé est observé chez les patients pris pour dialyse [136], alors que pour Osterman et al, l'EER a permis une réduction de la mortalité chez les patients de réanimation [137]. Une nette différence de mortalité a été notée chez les patients pris en charge en unité de soins intensifs (45,5%) par rapport à ceux hospitalisés aux départements de Néphrologie (12%) du fait de la différence de gravité des patients recrutés dans ces services.

Tableau n° XIX : Répartition des malades en fonction du taux de mortalité

Séries	Mortalité (%)
Zoubir M. [26]	61,55%
Omar Maoujoud et al. [27]	68,5%
Notre série	76%
H. Ezzouine [21]	32,2%

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

Plusieurs études ont comparé la mortalité entre les patients avec et sans IRA et ont conclu à un taux plus élevé chez la population avec IRA. Bien qu'elle soit l'expression d'une maladie globale sévère, il est évident que l'IRA augmente par elle-même, de façon indépendante et significative le taux de mortalité. Ceci suggère selon les auteurs que l'IRA, à elle seule, constitue un facteur de risque de mortalité indépendant.

Osterman et al. ont montré, à travers une grande étude menée dans 22 unités de soins intensifs, que la mortalité augmentait avec la gravité de l'atteinte rénale en passant du stade AKI I au stade AKI III (20,1% vs 49,6%) [137].

Pour Mayr et al. l'IRA était le troisième facteur de risque indépendant de mortalité après la défaillance neurologique et cardiovasculaire. Par contre, ils ont noté que l'IRA est le seul facteur prédictif de mortalité à long terme. Une des grandes études « the German Prevalence Study » a porté sur 3877 patients en milieux de réanimation dont 415 étaient en sepsis grave ou en choc septique, parmi eux 166 IRA. L'analyse statistique univariée et multivariée par régression logistique, a trouvé que l'IRA est la seule défaillance d'organe prédictive de mortalité [138].

La mortalité de l'IRA en unité de soins intensifs (USI) est élevée et elle est restée relativement stable durant les dernières décades malgré les progrès réalisés en termes de prise en charge au niveau des USI et au niveau des thérapies de suppléance rénale [139]. Elle varie entre 40 et 60 % selon les études [140,141]. Dans une étude réalisée en milieu de réanimation au CHU de Casablanca, la mortalité globale était de 46,5% [48]. Ce taux élevé s'explique surtout par la gravité de plus en plus importante des patients avec une IRA en USI.

Dans notre série, le taux de mortalité était de 76 % concordant avec les résultats de la littérature. [142, 143].

Les auteurs rapportent également une mortalité particulièrement plus élevée chez les patients ayant subi une chirurgie cardiaque. Mais non seulement la chirurgie cardiaque est un facteur de risque d'IRA, mais les patients développant une IRA dans les suites d'une telle chirurgie ont un risque accru de décès.

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

De très nombreuses études ont analysé les facteurs pronostiques de l'IRA mais beaucoup d'entre elles sont rétrospectives, n'ont inclus qu'un nombre limité de patients dont la gravité n'est pas toujours bien déterminée, et n'ont utilisé que des méthodes d'analyse univariée. Quelques études rétrospectives ont eu recours aux analyses multivariées.

De plus en plus, les auteurs déterminent les facteurs pronostiques de l'IRA des patients graves admis en réanimation de façon prospective, à l'aide de régression logistique. KLEINKNECHT et al. ont déterminé depuis 1994 certains facteurs pouvant influencer le pronostic de l'IRA [144, 145].

Tableau n° XX : Facteurs susceptibles d'influencer le pronostic de l'IRA.

Plutôt défavorable	Plutôt favorable	Incertaine ou variable	Négligeable
<ul style="list-style-type: none">- IRA chirurgicale- Chirurgie cardiovasculaire- Pancréatite aiguë- Hypotension- Etat de choc cardiogénique ou septique- Infarctus du myocarde- Ventilation assistée- Insuffisance respiratoire aiguë- Coma, sepsis, oligurie- Nécrose tubulaire aiguë- IRA d'origine vasculaire- Cancer, brûlure- Défaillances viscérales- IGS élevé- Nécessité d'hémodialyse	<ul style="list-style-type: none">- IRA toxique- IRA obstétricale- IRA fonctionnelle- IRA obstructive- GNA ou GN rapidement progressive- Rhabdomyolyse non traumatique- Néphrite interstitielle aiguë- Diurèse conservée- Absence de défaillances viscérales- IGS faible	<ul style="list-style-type: none">- Age- IRA médicale- IRC préalable- Cardiopathie préalable- Créatinémie max- Urée sanguine max- Insuffisance hépatocellulaire- Ictère- Alcoolisme- Hémodialyses fréquente- Hémofiltration continue- Drogues vasoactives- Alimentation parentérale	<ul style="list-style-type: none">- Sexe- Ethnie- Diabète- HTA- Déficit immunitaire

2. Devenir rénal :

Malgré cette très forte mortalité, le pronostic rénal à long terme des survivants est relativement bon, la majorité de ces IRA étant de caractère réversible. Chez les survivants d'une IRA dialysée en USI, on trouve une récupération complète de la fonction rénale à moyen terme chez 80 % des survivants. Environ 7 à 15 % des patients nécessitent transitoirement la dialyse à la sortie des soins intensifs et 5 à 15 % des patients auront besoin de dialyse au long cours selon la cause de l'IRA et la présence d'une atteinte rénale préalable [146]. Il semble en effet que l'essentiel des patients qui restent dépendants de la dialyse présentaient une atteinte rénale initiale.

3. Récupération de la fonction rénale :

La récupération de la fonction rénale: la comparaison entre les études est difficile car la définition de la récupération de la fonction rénale varie d'une étude à l'autre (sevrage de la dialyse, normalisation des chiffres de créatininémie ou retour aux valeurs de base) de même que la période où celle-ci est évaluée (sortie de réanimation, sortie de l'hôpital...). Nous avons observé une récupération totale ou partielle de la fonction rénale dans 7 % des cas, alors qu'on a noté une évolution vers la chronicité (IRCT) chez 17 % des malades.



Conclusion



Au cours de ces dernières années, de nombreuses études sont venues donner un nouvel éclairage à notre façon de traiter les patients chez qui, aux soins intensifs, le recours à une épuration extrarénale est conseillé. Il semble que l'on puisse apporter une réponse argumentée à la plupart des questions que us nous sommes posées au début de cet article. Ainsi, il apparaît ne pas y avoir d'avantages significatifs, en termes de survie et de tolérance, entre les techniques intermittentes et continues. Les membranes utilisées se valent relativement toutes, si on excepte les «vieilles» membranes en cuprophane. La dose prescrite d'épuration rénale doit être suffisante (au minimum, 35 ml/kg par heure de débit de substitution pour l'hémofiltration continue et 20 heures de dialyse par semaine pour les techniques intermittentes). Nous disposons actuellement de plusieurs méthodes pour anticoaguler efficacement un circuit d'épuration extrarénale (principalement l'héparine [et ses dérivés] et le citrate).

Néanmoins, plusieurs études sont encore nécessaires pour parfaire notre connaissance de l'insuffisance rénale aiguë en soins intensifs et ainsi, en optimiser la prise en charge, notamment, en clarifiant la dose de dialyse nécessaire en hémodialyse intermittente et en déterminant le moment opportun pour initier l'épuration extrarénale.



Annexe



Fiche d'exploitation

réalisée par : redouane ait ahmed

1/Identité:

Nom et prénom : Sex : F M Age :
.....

2/Antécédents :

+Médicaux :

+Chirurgicaux :

+Toxico-allergique :

+Familiaux :

3/Données cliniques :

A/Signes fonctionnels :

+neurologiques : non oui : Préciser:.....

+respiratoires : non oui : Préciser :

+Hémodynamiques non oui : Préciser :

+ Digestifs non oui : Préciser :

+ Urinaires non oui : Préciser :

+ Cutanés non oui : Préciser:.....

+ Hématologiques non oui : Préciser :

+ Infectieux non oui : Préciser :

+ Autres.....

B/Signes physiques :

+Etat de conscience SG : +Etat hémodynamique TA :

+FC :b/min +Etat respiratoire FR :

.....CYCLE/min

+Température :degré C +Déshydratation : oui non

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

+Œdèmes : localisés généralisés absent
+Volume urinaire : Diurèse conservé Oligurie Anurie

4/ Examens para clinique :

A/ Biologie : +NFS-PQ : Hémoglobine :.....g/dl

Hématocrite :.....%

Leucocyte :.....elt /l

Plaquette :.....elt/ mm3

+Fonction rénale : Urée :.....mmol

Créatininémie :.....umol/l

+CRP :.....mg/l

+Ionogramme Kaliémie :.....meq/l

Natrémie :.....meq/

Bicarbonates :.....meq/l

+ Protidémie :.....g/l

+Bilan d'hémostase : TCK :.....sec TP :.....%

+Glycémie à jeun :.....g/l

B/ Radiologie : +Echographie Normale Anomalies : Préciser

.....

+Radiographie Normale Anomalies : Préciser

.....

5/Etiologies :

+ IRA Préciser :.....

FONCTIONNELLE Préciser :.....

Préciser :.....

+ IRA OBSTRUCTIVE

La qualité de l'hémodialyse en réanimation.

+ IRA ORGANIQUE

6/Prise en charge des malades

+Remplissage : non oui : Préciser

.....

+Transfusion sanguine : non oui : Préciser

.....

+Ventilation assistée : non oui : Préciser :.....

+Prise d'une voie centrale : non oui : Préciser

.....

+Drogues vaso-actives : non oui : Préciser

.....

+Médicaments : Diurétique Amine vasopressive Antibiothérapie

Corticothérapie

Autres.....

+Recours a l'EER : -Indication :

.....

-Durée

.....

-Nombre de séances

.....

-Voie d'abord

.....

+Médicaments administrés, en per-dialyse :

és non oui .Préciser

+Anticoagulants : HBPM HNF

7/Evolution

+Rémission

+IRCT

+Réversibilité de IRA

+Décès



Résumé



RESUME :

L'insuffisance rénale aiguë en réanimation est responsable d'une mortalité très importante malgré les progrès réalisés dans sa prise en charge. L'épuration extra rénale (EER) dans ce contexte à un triple but : restaurer l'homéostasie, assurer la survie, et préserver le potentiel de récupération rénale. L'objectif de ce travail est d'étudier la qualité de l'hémodialyse en réanimation .A travers une étude rétrospective, nous rapportons une série de 50 cas, colligés au service de réanimation polyvalente de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech entre septembre 2017 et septembre 2018 .

La moyenne d'âge des patients est 67,20 ans \pm 16,90 avec une prédominance masculine (64%).le choc septique était le motif le plus fréquent avec pourcentage de 92%, suivi du choc cardiogénique (8%).la principale indication de l'EER était l'acidose sévère dans 62 % des cas, l'hyperkaliémie 31 %, l'OAP dans 5% des cas et autres indications dans 2%

La technique choisie est l'hémodialyse conventionnelle intermittente avec une membrane synthétique. L'accès vasculaire était un cathéter fémoral interne droit chez 57,5% des patients et droit chez 7,4 %. Un cathéter jugulaire droit chez 32.6% des patients et gauche dans 5,2% des cas. La durée moyenne de chaque séance d'hémodialyse était 2h14min \pm 30 minutes avec un minimum de 40 minutes et un maximum de 3 h.

L'évolution a été marquée par le décès des patients dans 76 % des cas, la récupération totale ou partielle d'une fonction rénale dans 7 cas avec sevrage d'hémodialyse et l'IRCT avec poursuite de traitement par hémodialyse chronique dans 17 % des cas.

Notre étude souligne un taux élevé de mortalité des patients dialysés en réanimation pour IRA qui peut être justifié par un recours tardif à l'hémodialyse et un score de gravité APACHE II élevé. Une amélioration des conditions de prise en charge de ces patients (debut précoce de traitement d'épuration extrarénale et amélioration de la qualité et de la sécurité de dialyse) serait susceptible d'améliorer le pronostic vital et rénale.

ABSTRACT

Acute renal failure in intensive care is responsible for a very high mortality despite the progress made in its management . renal replacement therapy (RRT) has three aims: restoring homeostasis, ensuring survival, and preserving the potential for renal recovery . The objective of this work is to study the quality of hemodialysis in intensive care .Through a retrospective study , we report a series of 50 cases , collected at the multi-purpose resuscitation unit of the Avicenne military hospital in Marrakech between September 2017 and September 2018.

The average age of our patients is 67,20 ans \pm 16,90 years and a male predominance (64%). septic shock was the most common pattern with 92% percent , followed by cardiogenic shock (8%) the main indication of RRT was severe acidosis in 62% of cases. hyperkalemia 31%, PAO in 5% of cases and other indications in 2% . The technique chosen is conventional intermittent hemodialysis with a synthetic membrane. The mean duration of the sessions was 2h14min \pm 30 minutes with a minimum of 40 minutes and a maximum of 3 hours.. Vascular access was a right femoral in 57,5% of patients and left in 4,7 %, catheter right internal jugular catheter in 32,6 % of patients and left in 5,2 % .

The evolution was marked by the death of the patients in 76% of the cases, the total or partial recovery of a renal function in 7% cases with withdrawal of hemodialysis and IRCT with continued chronic hemodialysis treatment in 17% of cases.

Our study highlights a high mortality rate of dialysis patients in ICU resuscitation that may be justified by a late onset of hemodialysis and a high APACHE II severity score. An improvement in the management conditions of these patients (early start of extrarenal treatment and improvement of the quality and safety of dialysis) would be likely to improve the life and kidney prognosis.

ملخص

الفشل الكلوي الحاد في العناية المركزة مسؤول عن وفيات عالية جدا على الرغم من التقدم المحرز في  ارتها. في هذا السياق ، تحتوي تصفية الدم (EER) على ثلاثة  هداف: استعادة التوازن ، وضمان البقاء ، والمحافظة على القدرة على الشفاء الكلوي. والهدف من هذا العمل هو دراسة جودة تصفية الدم من خلال دراسة استطلاعية ، عبر سلسلة من 50 حالة تم جمعها في وحدة العناية المركزة في المستشفى العسكري بمراكش بين سبتمبر 2017 وسبتمبر 2018.

وكان متوسط عمر المرضى 16.90 ± 67.20 عاما مع غلبة الذكور (64%)، وكانت الصدمة التعفنية السبب الأكثر شيوعا بنسبة 92%، تليها صدمة قلبية (8%)، و المؤشر الرئيسي ل ERA كان الحمض الشديد في 62 ٪ من الحالات ، فرط بوتاسيوم الدم 31 ٪ ، وذمة الرئة الحادة في 5 ٪ من الحالات وغيرها من المؤشرات في 2 ٪ الطريقة المختارة هي غسيل الكلى التقليدي المتقطع بغشاء اصطناعي. وصول الأوعية الدموية كان قسرة الوريد الفخدي الأيمن في 57.5 ٪ من المرضى والايسر في 7.4 ٪. الوريد الوداجي الداخلي الأيمن في 32.6 ٪ من المرضى و الايسر في 5.2 ٪ من الحالات. كان متوسط مدة كل جلسة غسيل للدماء 2 ساعات و 14 دقيقة ± 30 دقيقة بحد أدنى 40 دقيقة وبحد أقصى 3 ساعات. وقد تميز تطور وفاة المرضى في 76 ٪ من الحالات، بينما قدرت نسبة تطور المرض الى الانتعاش الكلوي أو الجزئي في وظيفة الكلى في 7 حالات مع مرحلة القصور الكلوي المزمن في 17 ٪.

تسلط هذه الدراسة الضوء على نسبة عالية من الوفيات بين مرضى غسيل الكلى في العناية المركزة و التي يمكن تبريرها في التدخل المتأخر فيما يخص غسيل الكلى ودرجة الخطورة APACHE II المرتفعة . ومن المرجح أن يؤدي تحسين ظروف إدارة هؤلاء المرضى (البدء المبكر للمعالجة وتحسين جودة وسلامة غسيل الكلى) إلى تحسين حياة المرضى والتشخيص.



Bibliographie



1. **Payen D, Berton C.**
Insuffisance rénale aiguë : épidémiologie, incidence et facteurs de risque.
Ann Fr Anesth Réanim
2005 ; 24 : 134–9.
2. **Vincent, JL, Bota DP, De Backer D.**
Epidemiology and outcome in renal failure.
Int J Artif Organs
2004 ; 27 : 1013–8.
3. **Wen Y1, Jiang L et al.**
Prevalence, risk factors, clinical course, and outcome of acute kidney injury in Chinese intensive care units: a prospective cohort study.
2013 Dec ;126(23):4409–16.
4. **W Fadili et al.**
Insuffisance rénale aiguë en unité de soins intensifs.
Marrakech 2010.
5. **R B Nechba et al .**
Epidemiology of acute kidney injury in Moroccan medical intensive care patients: A regional prospective, observational study.
doi: 10.11648/j.sjph.20140201.11
6. **Rabindranath K.S, Strippoli G.F, Roderick P, Wallace S.A,A.M. MacLeod and C.**
Daly, Comparison of hemodialysis, hemofiltration, and acetate-free biofiltration for ESRD: systematic review, Am. J. Kidney Dis.
45 (2005), pp.437–44
7. **Jacquet A, Cueff C, Memain N.**
Pallot J Progrès réalisés et à venir de l'hémodialyse intermittente Up to date progress and future of intermittent hemodialysis .Réanimation
2005;14;539–550
8. **KELLY KJ.**
Distant effects of experimental renal ischemia/reperfusion injury. J Am Soc Nephrol,
2003, 14, 1549–1558.
9. **Zarbock A, Singbartl K and Kellum A.J,**
Evidence-based renal replacement therapy for acute kidney injury, Minerva Anestesiol
2009; 75; 135–139
10. **recommandations de bonne pratique médicale élaborées par la Société Marocaine de Néphrologie (SMN) WWW.nepfro-maroc.ma**
11. **Vinsonneau C.**
Défaillance rénale et sepsis. In: Masson, editor.
Sepsis. 2004.

12. De Mendonca A ,Vincent JL,Suter PM,Moreno R ,Dearden NM ,Antonelli M .et al .
Acute renal failure in the ICU :risk factors ans outcome evaluated by the SOFA score . Intensive Care Med ;2000;26:915-21
13. S.E. Mataloun, F.R. Machado,A.P.R. Senna, H.P. Guimarãesand J.L.G.
Amaral Incidence, risk factors and prognostic factors of acute renal failure in patients admitted to an intensive care unit Braz J Med Biol Res 39(10) 2006
14. Payen D, Berton C.
Insuffisance rénale aiguë : épidémiologie, incidence et facteurs de risque. Ann Fr Anesth Réanim 2005 ; 24 : 134-9
15. Vincent, JL, Bota DP, De Backer D.
Epidemiology and outcome in renal failure.Int J Artif Organs 2004 ; 27 : 1013-8.
16. W Fadili et al.
Insuffisance rénale aigue en unité de soins intensifs. Marrakech 2010
17. R B Nechba et al .
Epidemiology of acute kidney injury in Moroccan medical intensive care patients: A regional prospective, observational study. doi: 10.11648/j.sjph.20140201.11
18. Bagshaw SM, Laupland KB, Doig CJ et al.
Prognosis for long-term survival and renal recovery in critically ill patients with severe acute renal failure: a population based study. Crit Care 2005; 9: 700-9
19. Cole L, Bellomo R, Silvester W,
Reeves JH (2000) A prospective, multicenter study of the epidemiology, management, and outcome of severe acute renal failure in a "closed" ICU system. Am J Respir Crit Care Med 2000; 162: 191-6
20. Korkeila M, Ruokonen E, Takala J .
Costs of care, long-term prognosis and quality of life in patients requiring renal replacement therapy during intensive care. Intensive Care Med 2000; 26: 1824-31
21. H. Ezzouine, J. Badinga, M. Zamd, B. Charra, A.
Benslama Profil des patients hémodialysés dans une unité de réanimation médicale marocaine – Casablanca – MAROC 2013
22. C. Borni-Duval, T. Krummel, D. Bazin, T.
Hannedouche Épidémiologie et pronostic de l'insuffisance rénale aiguë aux soins intensifs de néphrologie Néphrologie, hôpitaux universitaires de Strasbourg, Strasbourg, France doi:10.1016/j.nephro.2011.07.083

23. Engania AL, Kargougoua D, Fogazzib GB, Lavillec M.
L'insuffisance rénale aiguë au Burkina Faso.
nephron 2009;07;013
24. Vinsonneau. C, Cariou. A, Dhainaut. J.
F Hémodiltration et choc septique : impact hémodynamique Réanimation
2003; 12;102-108
25. M.zoubir
Epuration extra rénale en réanimation
thèse pour obtention de doctorat en médecine
133/2017
26. Omar Maoujoud, MD; Yassir Zajjari, MD; Mohammed Asseraji, MD;
Taoufiq Aatif, MD; Samir Ahid, MD; Zouhair Oualim, MD
COMMENTARY: THE PRACTICE OF DIALYSIS IN THE INTENSIVE CARE UNIT
IN A DEVELOPING COUNTRY *Ethnicity & Disease,*
Volume 24, Spring 2014
27. Canaud B, Bosc JY, Leray–Moragues H, et al.
On–line hemodiafiltration. Safety and efficacy in long–term clinical practice. Nephrol Dial
Transplant 2000; 15:60–7.
28. Jochimsen F, Schafer JH, Maurer A, Distler A.
Impairment of renal function in medical intensive care: predictability of acute renal failure. Crit
Care Med 1990;18:480–5).
29. J.C. Cartier , L. Potton, M. Lugosi, R. Hamidfar–Roy,A. Bonadona, C. Minet, C. Ara–Somohano,
P.L. Carron,C. Schwebel, S. Ruckly, J.F.
Timsit Pronostic vital et rénal à un an des patients encore dialysés en sortie de réanimation
Réanimation Médicale, CHU de Grenoble, Grenoble, France Néphrologie & Thérapeutique 10
(2014) 261–290
30. J.C. Cartier , L. Potton, M. Lugosi, R. Hamidfar–Roy,A. Bonadona, C. Minet, C. Ara–Somohano,
P.L. Carron,C. Schwebel, S. Ruckly, J.F.
Timsit Pronostic vital et rénal à un an des patients encore dialysés en sortie de réanimation
Réanimation Médicale, CHU de Grenoble, Grenoble, France Néphrologie & Thérapeutique 10
(2014) 261–290
31. S.E. Mataloun, F.R. Machado,A.P.R. Senna, H.P. Guimarãesand J.L.G.
Amaral Incidence, risk factors and prognostic factors of acute renal failure in patients admitted
to an intensive care unit Braz J Med Biol Res 39(10) 2006
32. Vincent J–L, Moreno R, Takala J, Willats S, De Mendonça A, Bruining H, et al.
The SOFA (Sepsis–related Organ Failure Assessment) score to describe organ
dysfunction/failure. Intensive Care Med
1996;22:707–10.

33. Jochimsen F, Schafer JH, Maurer A, Distler A.
Impairment of renal function in medical intensive care: predictability of acute renal failure. Crit Care Med 1990;18:480-5).
34. Van Biesen W, Yegenaga I, Vanholder R, Verbeke F, Hoste E, Colardyn F
Relationship between fluid status and its management on acute renal failure (ARF) in intensive care unit (ICU) patients with sepsis: a prospective analysis. J Nephrol 2005; 18: 54 60 36
35. Schrier RW, Wang W, Poole B, Mitra A.
Acute renal failure: definitions, diagnosis, pathogenesis, and therapy J Clin Invest 2004; 114: 5-
36. Mehta RL, Pascual MT, Soroko S et al.
Spectrum of acute renal failure in the intensive care unit: the PICARD experience. Kidney Int 2004;66: 1613-21
37. Jun-Hui Li ; Nian-Song Wang ; Feng Wang ; Hai-Yan Xiang ; Heng-Lan Wu ; Qiao-Mu Wu
Acute Renal Failure in Hospitalized Patients in China: A Prospective Study Renal Failure, 31:431-437, 2009
38. Lengani A, Kargougou D , Fogazzi GB, Laville M.
L'insuffisance rénale aiguë au Burkina Faso. Société de néphrologie Masson 2009;07.013.
39. Riyad Said Acute renal failure in Jordan Saudi JKDT: 1999, 9(4):301-305
40. Mehta RL, Pascual MT, Soroko S et al.
Spectrum of acute renal failure in the intensive care unit: the PICARD experience. Kidney Int 2004;66: 1613-21
41. Liano F, Felipe C, Tenorio MT, et al.
Long-term outcome of acute tubular necrosis : A contribution to its natural history. Kidney Int 2007; 71:679-86.
42. Bhandari S, Turney JH.
Survivors of acute renal failure who do not recover renal function. QJM 1996 ; 89: 415-21.
43. Groeneveld AB, Tran DD, Van der Meulen J, Nauta JJ, Thijs LG.
Acute renal failure in the medical intensive care unit: predisposing, complicating factors and outcome. Nephron 1991;59:602-10.
44. Brivet FG, Kleinknecht DJ, Loirat P, Landais PJ
Acute renal failure in intensive care units--causes, outcome, and prognostic factors of hospital mortality; a prospective, multicenter study. French Study Group on Acute Renal Failure. Crit Care Med 1996;24:192-8
45. Liano F, Junco E, Pascual J, Madero R, Verde E.
The spectrum of acute renal failure in the intensive care unit compared with that seen in other settings. The Madrid Acute Renal Failure Study Group. Kidney Int Suppl 1998;66:S16-24).
46. Fliser D, Kielstein JT.
Technology Insight: treatment of renal failure in the intensive care unit with extended dialysis. Nat Clin Pract Nephrol 2006 ; 2 : 32-39.

47. C, Bellomo R, Homal P , et al.
Effects of different dose in continuous venovenous haemofiltration on outcomes of acute renal failure: a prospective randomised trial Lancet 2000;356; 26–30
48. Lameire N, van Biesen W, Vanholder R
Acute renal failure. Lancet 365:2005 ;417–30
49. Karvellas CJ, Farhat MR, Sajjad I, et al
A comparison of early versus late initiation of renal replacement therapy in critically ill patients with acute kidney injury: a systematic review and meta-analysis .Crit Care2011; 15:R72
50. Vinsonneau C.
Défaillance rénale et sepsis. In: Sepsis. Paris: Masson; 2004.
51. C, Bellomo R, Homal P , et al.
Effects of different dose in continuous venovenous haemofiltration on outcomes of acute renal failure: a prospective randomised trial Lancet 2000;356; 26–30
52. C. Vinsonneau, C. Camus, A. Combes et al.
Continuous venovenous haemodiafiltration versus intermittent haemodialysis for acute renal failure in patients with multiple organ dysfunction syndrome: a multicentre randomised trial, Lancet 2006;368 ; 379–85.
53. Bagshaw AM, Dinna N Cruz, RT Noel
Gibney and Claudio Ronc A Proposed algorithm for initiation of renal replacement therapy in adult critically ill patients . Critical Care 2009; 13 ;317
54. Payen D, for the SOAP study.
Early and late renal failure in ICU. Incidence and predictors of mortality and morbidity. In: ESICM; 2003; Amsterdam; Intensive Care Med. 2003; suppl, abstract 614
55. Carl DE, Grossman C, Behnke M, et al
Effect of timing of dialysis on mortality in critically ill, septic patients with acute renal failure. Hemodial Int 2010;14:11–7
56. Bouman CS, Oudemans–Van Straaten HM, Tijssen JG, et al (2002)
Effects of early high–volume continuous venovenous hemofiltration on survival and recovery of renal function in intensive care patients with acute renal failure: a prospective, randomized trial. Crit Care Med2002; 30:2205–11
57. Payen D, Mateo J, Cavaillon JM, et al
Impact of continuous venovenous hemofiltration on organ failure during the early phase of severe sepsis: a randomized controlled trial. Crit Care Med2009; 37:803–10)
58. Sugahara S, Suzuki H
Early start on continuous hemodialysis therapy improves survival rate in patients with acute renal failure following coronary bypass surgery. Hemodial Int 2004; 8:320–5.
59. Liu KD, Himmelfarb J, Paganini E, et al
Timing of initiation of dialysis in critically ill patients with acute kidney injury. Clin J Am Soc Nephrol2006; 1:915–9

60. Bagshaw SM, Uchino S, Bellomo R, et al
Timing of renal replacement therapy and clinical outcomes in critically ill patients with severe acute kidney injury. J Crit Care 2009; 24:129-40
61. Gettings LG, Reynolds HN, Scalea T
Outcome in post-traumatic acute renal failure when continuous renal replacement therapy is applied early vs late. Intensive Care Med 1999;25:805-13
62. Carl DE, Grossman C, Behnke M, et al
Effect of timing of dialysis on mortality in critically ill, septic patients with acute renal failure. Hemodial Int 2010;14:11-7).
63. Bellomo R, Ronco C.
Continuous renal replacement therapy in the intensive care unit. Intensive Care Med 1999 ;25 : 781-9.
64. Karvellas CJ, Farhat MR, Sajjad I, et al
A comparison of early versus late initiation of renal replacement therapy in critically ill patients with acute kidney injury: a systematic review and meta-analysis. Crit Care 2011;15:R72
65. Honoré PM, Joannes-Boyau O .
High volume hemofiltration (HVHF) in sepsis: a comprehensive review of rationale, clinical applicability, potential indications and recommendations for future research. Int J Artif Organs 2004;27: 1077-82
66. Tetta C, Bellomo R, Kellum J et al.
High volume hemofiltration in critically ill patients: why, when and how? Contrib Nephrol 2004;144: 362-75
67. Joannes-Boyau O, Janvier G .
Epuration extrarénale et sepsis. In: Robert R, Honoré PM, Bastien O eds, Les circulations extracorporelles en réanimation. Elsevier, Paris: 2006; p319-36
68. Ali T, Khan I, Simpson W, Prescott G, Townend J, Smith W, MacLeod A.
Incidence and Outcomes in Acute Kidney Injury: A Comprehensive Population-Based Study. J Am Soc Nephrol 2007; 18: 1292-8.
69. Huber W, Jeschke B, Page M, Weiss W, Salmhofer H, Schweigart U, et al.
Reduced incidence of radiocontrast-induced nephropathy in ICU patients under theophylline prophylaxis: a prospective comparison to series of patients at similar risk. Intensive Care Med 2001; 27:1200-9 71
70. Bagshaw SM, Berthiaume LR, Delaney A, Bellomo R
Continuous versus intermittent renal replacement therapy for critically ill patients with acute kidney injury: a meta-analysis. Crit Care Med 2008;36:610-7
71. Misset B, Timsit JF, Chevret S, et al (1996)
A randomized cross-over comparison of the hemodynamic response to intermittent hemodialysis and continuous hemofiltration in ICU patients with acute renal failure. Intensive Care Med 22:742-6

72. C. Vinsonneau, C. Camus, A. Combes et al.
Continuous venovenous haemodiafiltration versus intermittent haemodialysis for acute renal failure in patients with multiple organ dysfunction syndrome: a multicentre randomised trial, Lancet 2006;368 ; 379-85.
73. Mehta RL, McDonald B, Gabbai FB, et al
A randomized clinical trial of continuous versus intermittent dialysis for acute renal failure. Kidney Int 2001; 60:1154-63
74. Uehlinger DE, Jakob SM, Ferrari P, et al (2005)
Comparison of continuous and intermittent renal replacement therapy for acute renal failure. Nephrol Dial Transplant 2005;20:1630-7
75. John S, Griesbach D, Baumgärtel M, et al
Effects of continuous haemofiltration vs intermittent haemodialysis on systemic haemodynamics and splanchnic regional perfusion in septic shock patients: a prospective, randomized clinical trial. Nephrol Dial Transplant 2001;16:320-7
76. Mehta RL, McDonald B, Gabbai FB, et al
A randomized clinical trial of continuous versus intermittent dialysis for acute renal failure. Kidney Int 2001; 60:1154-63
77. Rabindranath K, Adams J, Macleod AM, Muirhead N
Intermittent versus continuous renal replacement therapy for acute renal failure in adults. Cochrane Database Syst Rev Online 2007 ; 3:CD003773
78. John S, Griesbach D, Baumgärtel M, et al
Effects of continuous haemofiltration vs intermittent haemodialysis on systemic haemodynamics and splanchnic regional perfusion in septic shock patients: a prospective, randomized clinical trial. Nephrol Dial Transplant 2001;16:320-7
79. Augustine J.J., Sandy D., Seifert T.H.,
Paganini E.P. A randomized controlled trial comparing intermittent with continuous dialysis in patients with ARF Am J Kidney Dis 2004;44: 1000-7
80. Bell M, Granath F, Schön S, et al
Continuous renal replacement therapy is associated with less chronic renal failure than intermittent haemodialysis after acute renal failure. Intensive Care Med 2007; 33:773-80
81. Schneider AG, Bellomo R, Bagshaw SM, et al
Choice of renal replacement therapy modality and dialysis dependence after acute kidney injury: a systematic review and meta-analysis. Intensive Care Med 2013;39:987-97
82. Adrie. C., Monchi. M]
Hémofiltration à haut volume dans les chocs inflammatoires : intérêts et dangers potentiels Réanimation 2005 ; 14 ; 528-533
83. Patel R, Pirret A, Mann S, Sherring C
Local experience with the use of sustained low efficiency dialysis for acute renal failure
84. recommandations de bonne pratique médicale élaborées par la Société Marocaine de Néphrologie (SMN) WWW.nepfro-maroc.ma

85. **Jacquet. A, C. Cueff, N. Memain, J.-L.**
Pallot Progrès réalisés et à venir de l'hémodialyse Réanimation 14 (2005) 539-550
86. **Metnitz PG, Krenn CG, Steltzer H, et al.**
Effect of acute renal failure requiring renal replacement therapy on outcome in critically ill patients. Crit Care Med 2002 ; 30 : 2051-8.
87. **W. R. Clark, B. A. Mueller, M. A. Kraus and W. L.**
Macias Renal replacement therapy quantification in acute renal failure Nephrol Dial Transplant (1998) 13 [Suppl 6]: 86-90
88. **Pichette V, Leblanc M, Bonnardeaux A, et al**
High dialysate flow rate continuous arteriovenous hemodialysis: a new approach for the treatment of acute renal failure and tumor lysis syndrome. Am J Kidney Dis 1994; 23:591-6).
89. **Palevsky PM, Zhang JH, O'Connor TZ, et al**
Intensity of renal support in critically ill patients with acute kidney injury. N Engl J Med 2008;359:7-20.
90. **Demirjian S, Teo BW, Guzman JA, et al**
Hypophosphatemia during continuous hemodialysis is associated with prolonged respiratory failure in patients with acute kidney injury. Nephrol Dial Transplant 2011; 26:3508-14 /
91. **Bellomo R, Cass A, Cole L, et al**
Intensity of continuous renal-replacement therapy in critically ill patients. N Engl J Med 2009; 361:1627-38
92. **Lautrette. A, Schortgen. F**
La dose de dialyse en réanimation Réanimation 14 (2005) 499-507
93. **-W. R. Clark, B. A. Mueller, M. A. Kraus and W. L.**
Macias Renal replacement therapy quantification in acute renal failure Nephrol Dial Transplant (1998) 13 [Suppl 6]: 86-90
94. **Yadullah Zyed,**
Tomlinson James AP and Lui G Forni Renal support in acute kidney injury - is low dose the new high dose? Critical Care 2009, 13:1014
95. **Vinsonneau. C**
Hémofiltration vs hémodialyse intermittente Réanimation 2005 ;14 ; 491-498
96. **Patel R, Pirret A, Mann S, Sherring C**
Local experience with the use of sustained low efficiency dialysis for acute renal failure Intensive and Critical Care Nursing 2009; 25; 45-49
97. **O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al**
Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Clin Infect Dis 2011; 52:e162-e93
98. **Jacquet. A, C. Cueff, N. Memain, J.-L.**
Pallot Progrès réalisés et à venir de l'hémodialyse Réanimation 14 (2005) 539-550

99. Hind D, Calvert N, McWilliams R, et al
*Ultrasonic locating devices for central venous cannulation: meta-analysis. BMJ*2003 ; 327:361
100. **Recommendations du CDC: 2011**
Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections: <http://www.cdc.gov/hicpac/bsi/04-bsi-background-info-2011.html>
101. **Warkentin TE, Greinacher A .**
Heparin-induced thrombocytopenia: recognition, treatment, and prevention: the seventh ACCP conference on antithrombotic and thrombolytic therapy. Chest 2004;126;311S-337S.
102. **Delanayea P, Dubois B , Lambermont B, Krzesinska J.**
L'épuration extrarénale appliquée au patient hospitalisé aux soins intensifs .Néphrologie et thérapeutique 2007 ;3 ;126-132/these livre)
103. **Murray PT,Reddy BV,Grossman MS,Trevino S,Ferell J,et al**
A prospective comparison of three argatroban treatment regimens during hemodialysis in end stage renal disease. Kidney Int 2004;66:2446-53
104. **Albright RC Jr, Smelser JM, McCarthy JT, et al .**
Patient survival and renal recovery in acute renal failure: randomized comparison of cellulose acetate and polysulfone membrane dialyzers. Mayo Clin Proc 2000; 75:1141-7
105. **Jaber BL, Lau J, Schmid CH, et al**
Effect of biocompatibility of hemodialysis membranes on mortality in acute renal failure: a meta-analysis. Clin Nephrol 2002;57:274-82
106. **Selby NM, MacIntyre CW**
*A systematic review of the clinical effect of reducing dialysate fluid temperature. Nephro Dial Transplant*2006; 21:1883-98
107. **Jacquet A, Cuff C, Memain N.**
Pallot J Progrès réalisés et à venir de l'hémodialyse intermittente Up to date progress and future of intermittent hemodialysis . Réanimation 2005;14;539-550
108. **Schortgen F., Soubrier N., Delclaux C. , et al.**
Hemodynamic tolerance of intermittent hemodialysis in ICU: Usefulness of Practice Guidelines. Am J Respir Crit Care Med 2000; 162 : 197-220.
109. **Strejc JM.**
Consideration in the nutritional management of patients with acute renal failure. International Society for Hemodialysis 2005;9:135-142.
110. **KELLEHER MG ,WEBB AR .**
The role of gut mucosal hypoperfusion in the pathogenesis of post-operative organ dysfunction .Intensive care Med 1994;20:203-9
111. **Demoule**
A Insuffisance rénale aigue en réanimation Service de réanimation médicale .Hopital de Henri - Mondor .Creteil Rev Mal Respir ;2002 19 4S-131 4S-134.SPLF .Paris

112. **Uchino S., Fealy N., Baldwin I., Morimatsu H., Bellomo R.**
Continuous is not continuous: the incidence and impact of circuit "down-time" on uraemic control during continuous veno venous haemofiltration Intensive Care Med 2003 ; 29 : 75-78
113. **Saudan P., Niederberger M., De Seigneux S et al.**
Adding a dialysis dose to continuous hemofiltration increases survival in patients with acute renal failure Kidney Int 2006; 70 : 1312-1317
114. **The VA/NIH acute renal failure trial network Intensity of renal support in critically ill patients with acute kidney injury New Engl J Med 2008 ; 359 : 7-20.**
115. **Uchino S. Fealy N. Baldwin I. Morimatsu H. Bellomo R.**
Predilution vs postdilution during continuous veno-venous hemofiltration: impact on filter life and azotemic control Nephron Clin Pract 2003 ; 94 : 94-98
116. **Rouby J.J., Rottembourg J., Drande J.P et al.**
Hemodynamic changes induced by regular hemodialysis and sequential ultrafiltration hemodialysis: a comparative study. Kidney Int 1980 ; 17 : 801-10.
117. **Aspelin P, Aubry P, Fransson SG, Strasser R, et al.**
Nephrotoxic effects in high risk patients undergoing angiography. N Engl J Med 2003; 348:491-9.
118. **Vinsonneau C, Benyamina M.**
Épuration extrarénale. In: Elsevier, editor. Insuffisance circulatoire aiguë. 2009.
119. **Bellomo R, Matson J, Ronco C, Winchester J.**
Hemofiltration and hemoperfusion in sepsis and septic shock. 3rd international consensus conference. Acute dialysis quality initiative 2005 www.ADQI.net.
120. **Ash SR.**
The evolution and function of central venous catheters for dialysis. Semin Dial 2001; 14:416-24.
121. **Coulthard MG, Sharp J.**
Haemodialysing infants: theoretical limitations, and single versus double lumen lines. Pediatr Nephrol 2001;16:332-334
122. **Vinsonneau C, Camus C, Combes A, et al.**
Continuous venovenous haemodiafiltration versus intermittent haemodialysis for acute renal failure in patients with multiple organ dysfunction syndrome: a multicentre randomised trial. Lancet 2006;368:379-85. 124
123. **Vinsonneau C, Benyamina M.**
Quelles techniques pour le traitement de la défaillance rénale aiguë en réanimation? Réanimation 2009;18:397-406.
124. **Ricci Z, Ronco C, D'Amico G, De Felice, et al.**
Practice patterns in the management of acute renal failure in the critically ill patients: an international survey. Nephrol Dial Transplant 2005;21:690-6.

125. Pierre Delanayea, Bernard Emile Duboisa, Bernard Lambermontb, Jean Marie Krzesinskia. L'épuration extrarénale appliquée au patient hospitalisé aux soins intensifs. *Néphrologie & Thérapeutique* 2007;3:126-132.
126. Berbece AN, Richardson RM. *Sustained low-efficiency dialysis in the ICU: cost, anticoagulation, and solute removal* *Kidney Int* 2006; 70: 963-8.
127. Lameire N, Van Biesen W, Vanholder R. *Acute kidney injury.* *Lancet* 2008;372:1863-5.
128. Rivers E, Nguyen B, Havstad S, Ressler J, Muzzin A, Knoblich B, et al. *Early Goal-Directed Therapy Collaborative Group. Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock.* *N Engl J Med* 2001;345:1368-77.
129. Van Biesen W, Yegenaga I, Vanholder R, Verbeke F, Hoste E, Colardyn F, et al. *Relationship between fluid status and its management on acute renal failure (ARF) in intensive care unit (ICU) patients with sepsis: a prospective analysis.* *J Nephrol* 2005;18:54-60.
130. Murphy CV, Schramm GE, Doherty JA, Reichley RM, Gajic O, Afessa B, et al. *The importance of fluid management in acute lung injury secondary to septic shock.* *Chest* 2009;136:102-9.

قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف
والأحوال باذلاً وسعي في انقاذها من الهلاك والمرض
والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلاً رعايتي الطبية للقريب والبعيد،
للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.

وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرنني، وأكون أخاً لكل زميل في المهنة الطبية
متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلايتي، نقيّة مما يُشِينها تجاه
الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيدا

أطروحة رقم 56

سنة 2019

جودة تصفية الدم في مصلحة الانعاش

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2019/03/14
من طرف

السيد : رضوان أيت أحمد

المزودة في 1988/03/13 بمراكش

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

تصفية الدم- مصلحة الانعاش- جودة - القصور الكلوي الحاد

اللجنة

الرئيس

المشرف

الحكام



م. بوغالم
أستاذ مبرز في الانعاش و التخدير

ي. قاموس
أستاذ مبرز في الانعاش و التخدير

ن. الزمراوي
أستاذ مبرز في أمراض الكلي

السيد

السيد

السيد