



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

Année 2022

Thèse N° 364

# Recharge volumique par perfusion de bolus liquidien: Quelle place dans la gestion aigue de l'hypotension intradialytique (HID)

---

## THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 01/01/2022

PAR

**Mlle. Hasna BIGHOUAB**

Né le 16/02/1997 à Agadir

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

---

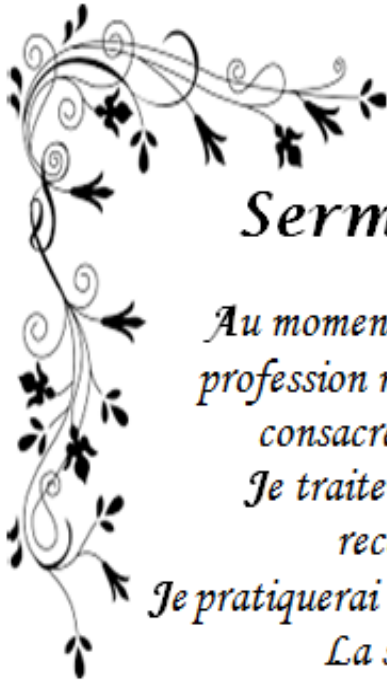
## MOTS-CLÉS

Hypotension intradialytique - Hémodialyse - recharge volumique

---

## JURY

M.	<b>N. ZEMRAOUI</b> Professeur de Néphrologie	PRESIDENT
M.	<b>M. ASSERAJI</b> Professeur de Néphrologie	RAPPORTEUR
M.	<b>O. MOUJOURD</b> Professeur de Néphrologie	} JUGES
M.	<b>A. BOUZERDA</b> Professeur de Cardiologie	



## *Serment d'Hippocrate*

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

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

*Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité.*

*La santé de mes malades sera mon premier but.*

*Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*

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

*Les médecins seront mes frères.*

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

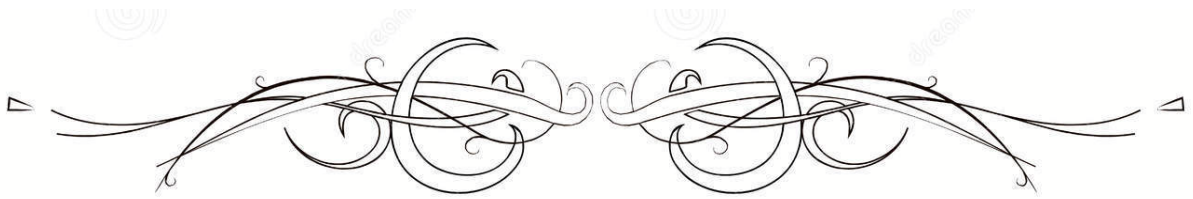
*Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.*

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

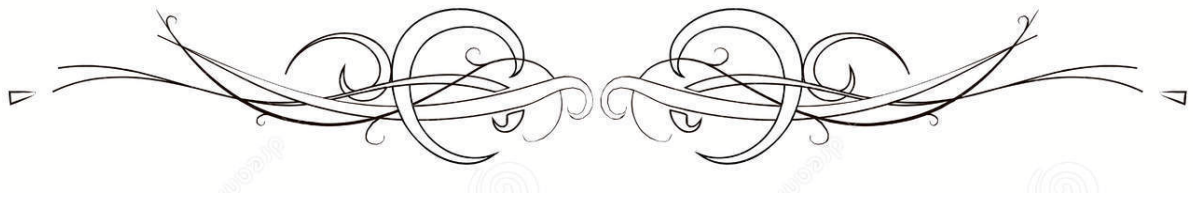
*Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

*Déclaration Genève, 1948*





***LISTES DES  
PROFESSEURS***



**UNIVERSITE CADI AYYAD**  
**FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE**  
**MARRAKECH**

Doyens Honoraires

: Pr. Badie Azzaman MEHADJI

: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

**ADMINISTRARATION**

Doyen

: Pr Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux affaires pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Vice doyen chargé de la Pharmacie

: Pr. Said ZOUHAIR

Secrétaire Général

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

**Professeurs de l'enseignement supérieur**

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

ARSALANE Lamiae	Microbiologie-virologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie-obstétrique	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LAKMICH Mohamed Amine	Urologie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie-obstétrique	LOUHAB Nissrine	Neurologie
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie générale
BELKHOUE Ahlam	Rhumatologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato-orthopédie
BENALI Abdeslam	Psychiatrie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie
BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie générale	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENHIMA Mohamed Amine	Traumato-orthopédie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie- réanimation
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo-phtisiologie	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUFID Kamal	Urologie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo-phtisiologie	MOUTAOUAKIL Abdeljali	Ophtalmologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie-obstétrique	MSOUGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie-chimie	NAJEB Youssef	Traumato-orthopédie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio- vasculaire	NARJIS Youssef	Chirurgie générale
BOURRAHOUE Aicha	Pédiatrie	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
BOURROUS Monir	Pédiatrie	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
BSISS Mohammed Aziz	Biophysique	OUBAHA Sofia	Physiologie
CHAFIK Rachid	Traumato-orthopédie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique

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

#### Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDOU Abdessamad	Chirurgie Cardio–	HAZMIRI Fatima	Histologie–embryologie–

	vasculaire	Ezzahra	cytogénétique
ABIR Badreddine	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	JANAH Hicham	Pneumo-phtisiologie
ADARMOUCH Latifa	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	KADDOURI Said	Médecine interne
AIT BATAHAR Salma	Pneumo-phtisiologie	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
ALAOUI Hassan	Anesthésie-réanimation	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
ALJALIL Abdelfattah	Oto-rhino-laryngologie	MARGAD Omar	Traumato-orthopédie
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	MESSAOUDI Redouane	Ophthalmologie
ARSALANE Adil	Chirurgie thoracique	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-rhino-laryngologie
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BELBACHIR Anass	Anatomie pathologique	NADER Youssef	Traumato-orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie-réanimation	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie réparatrice et plastique
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	RHARRASSI Issam	Anatomie pathologique
CHRAA Mohamed	Physiologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL HAOUATI Rachid	Chirurgie Cardio-vasculaire	SEDDIKI Rachid	Anesthésie-réanimation
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie-virologie	SERGHINI Issam	Anesthésie-réanimation
EL MEZOUARI El Mostafa	Parasitologie-mycologie	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
ESSADI Ismail	Oncologie médicale	ZARROUKI Youssef	Anesthésie-réanimation
GHAZI Mirieme	Rhumatologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie thoracique
HAMMOUNE Nabil	Radiologie		

#### Professeurs Assistants

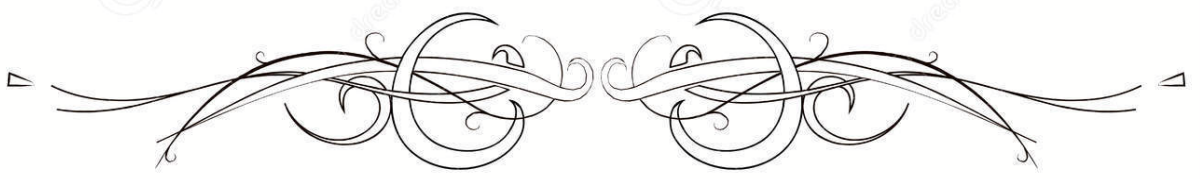
Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
AABBASSI Bouchra	Psychiatrie	EL JADI Hamza	Endocrinologie et maladies métaboliques
ABALLA Najoua	Chirurgie pédiatrique	EL-QADIRY Rabiyy	Pédiatrie
ABDELFETTAH	Rééducation et	FASSI Fihri	Chirurgie générale

Youness	réhabilitation fonctionnelle	Mohamed jawad	
ABOUDOURIB Maryem	Dermatologie	FDIL Naima	Chimie de coordination bio-organique
ABOULMAKARIM Siham	Biochimie	FENANE Hicham	Chirurgie thoracique
ACHKOUN Abdessalam	Anatomie	GEBRATI Lhoucine	Chimie physique
AHBALA Tariq	Chirurgie générale	HAJHOUI Farouk	Neurochirurgie
AIT ERRAMI Adil	Gastro-entérologie	HAJJI Fouad	Urologie
AKKA Rachid	Gastro-entérologie	HAMRI Asma	Chirurgie Générale
AMINE Abdellah	Cardiologie	HAZIME Raja	Immunologie
ARROB Adil	Chirurgie réparatrice et plastique	IDALENE Malika	Maladies infectieuses
AZAMI Mohamed Amine	Anatomie pathologique	KHALLIKANE Said	Anesthésie-réanimation
AZIZ Zakaria	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	LACHHAB Zineb	Pharmacognosie
AZIZI Mounia	Néphrologie	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Hématologie clinique
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	LAHMINE Widad	Pédiatrie
BABA Hicham	Chirurgie générale	LAMRANI HANCI Asmae	Microbiologie- virologie
BELARBI Marouane	Néphrologie	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	JALLAL Hamid	Cardiologie
BELGHMAIDI Sarah	Ophtalmologie	MAOUJOUR Omar	Néphrologie
BELLASRI Salah	Radiologie	MEFTAH Azzelarab	Endocrinologie et maladies métaboliques
BENAMEUR Yassir	Médecine nucléaire	MILOUDI Mouhcine	Microbiologie-virologie
BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	MOUGUI Ahmed	Rhumatologie
BENCHAFAI Ilias	Oto- rhino- laryngologie	MOULINE Souhail	Microbiologie-virologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie	NASSIH Houda	Pédiatrie
BENYASS Youssef	Traumatologie- orthopédie	OUERAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
BENZALIM Meriam	Radiologie	OUMERZOUK Jawad	Neurologie
BOUHAMIDI Ahmed	Dermatologie	RAGGABI Amine	Neurologie
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
CHAHBI Zakaria	Maladies infectieuses	REBAHI Houssam	Anesthésie-réanimation
CHEGGOUR Mouna	Biochimie	RHEZALI Manal	Anesthésie-réanimation
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	ROUKHSI Redouane	Radiologie

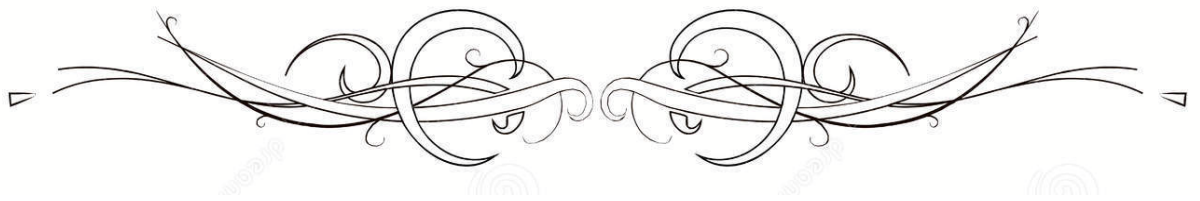


CHETTATI Mariam	Néphrologie	SAHRAOUI Houssam Eddine	Anesthésie-réanimation
DAMI Abdallah	Médecine légale	SALLAHI Hicham	Traumatologie- orthopédie
DARFAOUI Mouna	Radiothérapie	SAYAGH Sanae	Hématologie
DOUIREK Fouzia	Anesthésie réanimation	SBAAI Mohammed	Parasitologie-mycologie
DOULHOUSNE Hassan	Radiologie	SBAI Asma	Informatique
EL-AKHIRI Mohammed	Oto- rhino- laryngologie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL AMIRI Moulay Ahmed	Chimie de coordination bio-organique	SIRBOU Rachid	Médecine d'urgence et de catastrophe
ELATIQUI Oumkeltoum	Chirurgie réparatrice et plastique	SLIOUI Badr	Radiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	WARDA Karima	Microbiologie
EL FADLI Mohammed	Oncologie médicale	YAHYAOUI Hicham	Hématologie
EL FAKIRI Karima	Pédiatrie	YANISSE Siham	Pharmacie galénique
EL GAMRANI Younes	Gastro-entérologie	ZBITOU Mohamed Anas	Cardiologie
EL HAKKOUNI Awatif	Parasitologie-mycologie	ZIRAOUI Oualid	Chimie thérapeutique
ELJAMILI Mohammed	Cardiologie	ZOUITA Btissam	Radiologie
EL KHASSOUI Amine	Chirurgie pédiatrique	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio- vasculaire
ELOUARDI Youssef	Anesthésie-réanimation		

Liste Arrêtée Le 03/03/2022



***DÉDICACES***



*Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...  
Tous les mots ne sauraient exprimer ma gratitude,  
Mon amour, mon respect, et ma reconnaissance...  
Aussi, c'est tout simplement que...*



*Je dédie cette thèse à...*

### *A mon très cher père : Mohamed*

*Quoique je puisse dire ou écrire, je ne pourrais jamais exprimer ma grande affection, ma profonde reconnaissance et ma fierté d'être ton fils.*

*Tu as veillé sur mon éducation et mon bien être avec amour, tendresse, dévouement et perfection. Tu as été et tu seras toujours un exemple pour moi par tes qualités humaines, ta persévérance et ton perfectionnisme.*

*Que Dieu préserve ton sourire et t'assure une bonne santé et une longue vie.*

### *A ma très chère mère : Malika*

*Mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celle qui s'est toujours sacrifiée pour me voir réussir, Puisse Dieu, le tout puissant, te protéger et t'accorder une meilleure santé et longue vie, Aucun mot ne décrira jamais assez la formidable mère que tu es. Puisse Dieu te préserver et t'accorder bonne santé et longévité afin que je puisse te rendre un minimum de ce que je te dois.*

### *A Mes très chers sœurs*

*Je ne peux exprimer à travers ces lignes tous mes sentiments d'amour.. Je vous remercie énormément mes chères sœurs pour votre soutien, votre aide et votre générosité qui ont été pour moi une source de courage et de confiance. Je vous souhaite un avenir florissant et une vie pleine de bonheur, de santé et de prospérité. Que Dieu vous protège et consolide les liens sacrés qui nous unissent. Sachez que je serais toujours là pour vous ...*

*A Mes chers frères*

*A tous les moments et depuis mon enfance, vous m'avez soutenu, encouragé et guidé. Puissent nos liens se consolider et se pérenniser encore plus. Je vous souhaite tout le bonheur du monde.*

***A MON MAÎTRE ET CO-RAPPORTEUR DE THÈSE:***

***Pr. A. ALAYOUD***

*Vous nous avez fait un grand honneur en acceptant de nous guider dans ce travail. Vous m'avez toujours accueilli avec amabilité et sympathie, malgré vos nombreuses occupations professionnelles.*

*Votre haute compétence, votre gentillesse, votre modestie et vos judicieux conseils m'ont facilité l'élaboration de ce travail.*

*Que ce travail soit l'expression de ma profonde gratitude et le témoignage de ma grande estime. Puisse ce travail être à la hauteur de la confiance que vous m'avez accordé..*

***A mes amis :***

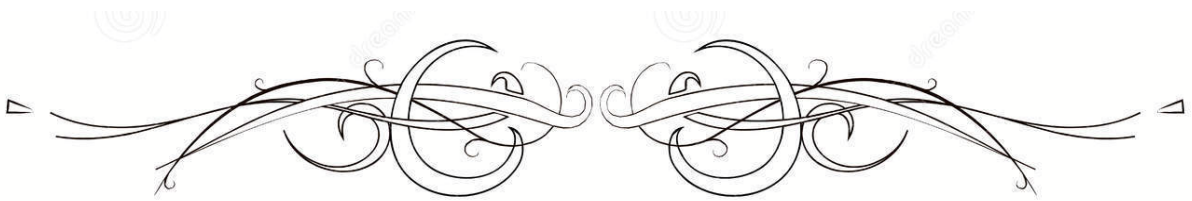
*Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection et mes pensées, vous êtes pour moi des amis sur qui je peux compter. En témoignage de l'amitié qui nous unit et des souvenirs de tous les moments que nous avons passés ensemble, je vous dédie ce travail et je vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur.*

*À MA FAMILLE PROCHE ET LOINTAINE*

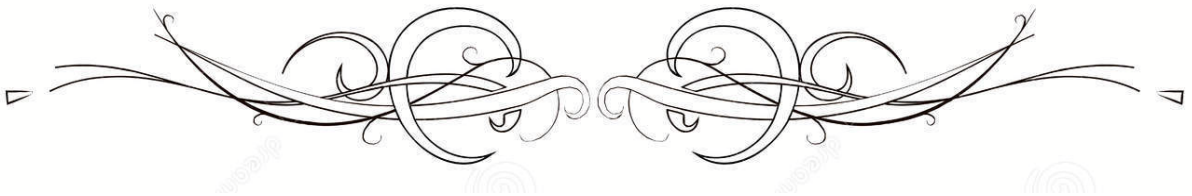
*Merci pour vos encouragements et vos motivations, Je vous dédie ce travail en témoignage de mon attachement, mon respect le plus profond et mon affection la plus sincère.*

*A tous mes enseignants tout au long de mes études...*

*A tous ceux qui me sont chers et que j'ai omis de citer...*



# ***REMERCIEMENTS***



***A NOTRE MAITRE ET PRESIDENTE DE THESE :***

***Pr. N. ZEMRAOUI***

*Nous sommes très sensibles au grand honneur que vous nous faites en acceptant avec bienveillance de présider le jury de notre thèse.*

*Nous avons toujours admiré la simplicité, la facilité de votre abord et largement bénéficié de l'étendue de votre savoir et de vos hauts talents pédagogiques. Vos hautes qualités humaines et professionnelles ainsi que votre sérieux ont toujours suscité notre profond respect. Veuillez trouver dans ce travail, les marques de notre profonde gratitude et l'expression d'une infinie reconnaissance.*

***A NOTRE MAITRE ET RAPPORTEUR DE THESE :***

***Pr. M. ASSERRAJI***

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



*A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE :*

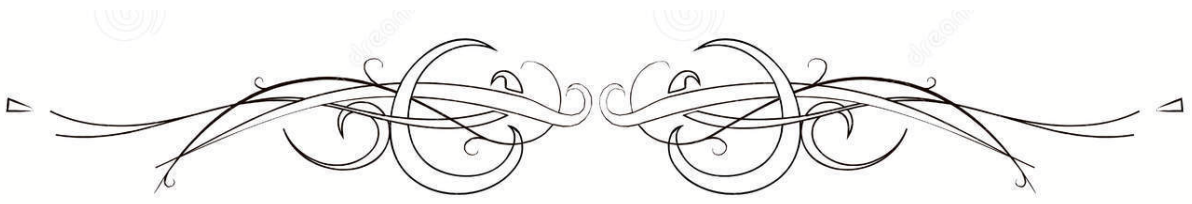
*Pr. O. MAOUJOU*

*Nous sommes particulièrement touchés par la gentillesse avec laquelle vous avez bien voulu accepter de juger ce travail. Merci pour tout le temps que vous m'avez consacré.. Votre droiture, honnêteté et générosité n'ont d'égal que vos innombrables qualités scientifiques. J'éprouve pour vous le plus grand respect et la plus profonde admiration. Permettez-nous, Cher Maître de vous exprimer notre profond respect et notre sincère gratitude.*

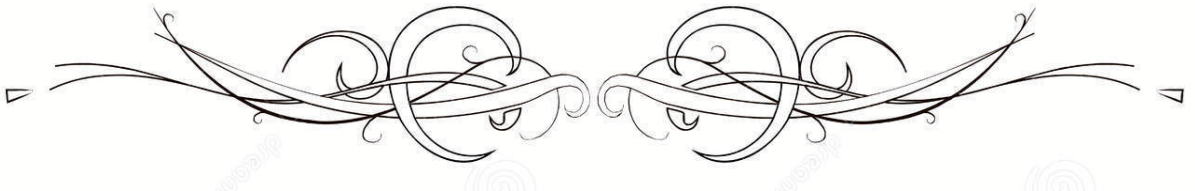
*A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE :*

*Pr. A. BOUZERDA*

*Nous sommes infiniment sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de siéger parmi les membres de jury de cette thèse. Votre sympathie et votre gentillesse nous encouragent et nous incite d'avantage à vouloir puiser de votre savoir. Veuillez trouver dans ce travail, l'expression de notre gratitude et de notre estime.*



***FIGURES***  
***&***  
***TABLEAUX***

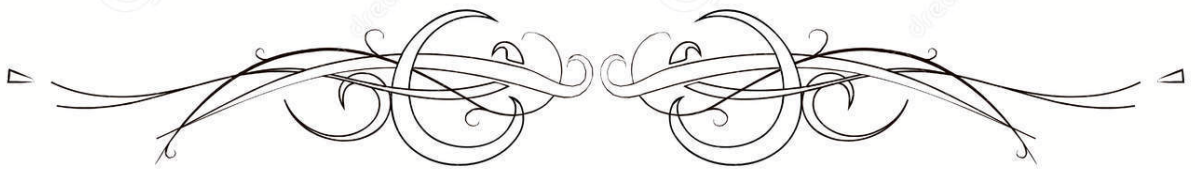


# Liste des figures

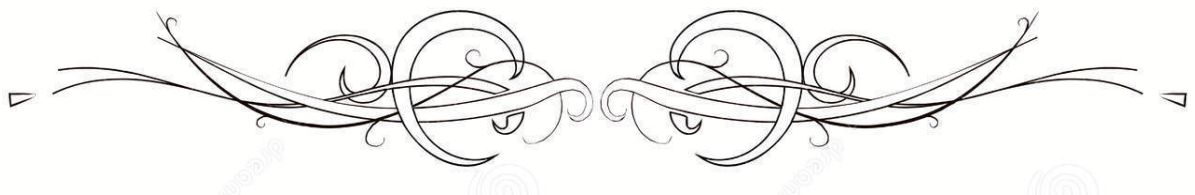
- Figure 1 : monitoring de la TA et FC
- Figure 2 : exemple monitoring de la TA et FC
- Figure 3 : exemple de la surveillance de TA per-dialytique montrant HID
- Figure 4 : Schéma et design de notre étude
- Figure 5 : Répartition des patients en fonction de l'âge à l'inclusion
- Figure 6 : Répartition des patients en fonction du sexe
- Figure 7 : Répartition des patients en fonction du poids à l'inclusion
- Figure 8 : Les néphropathies initiales
- Figure 9 : Fréquence de l'HTA dans notre série
- Figure 10 : Répartition des patients en fonction de la prise du poids intradialytique
- Figure 11 : Fréquence de L'HID avec et sans bolus
- Figure 12 : comparaison de sexe pour séances avec et sans HID
- Figure 13 : comparaison de fréquence de diabète pour séances avec et sans HID
- Figure 14 : comparaison de fréquence de prise de TTT anti HTA pour séances avec et sans HID
- Figure 15 : comparaison de fréquence de cardiopathies ischémiques pour séances avec et sans HID
- Figure 16 : courbe de corrélation entre VSR final et taux d'UF
- Figure 17 : comparaison de la température moyenne de dialysat pour les séances avec et sans HID
- Figure 18 : Courbe de suivi de volume sanguin relatif
- Figure 19 : comparaison de sexe pour séances avec et sans perfusion
- Figure 20 : comparaison de fréquence de diabète pour séances avec et sans perfusion
- Figure 21 : comparaison de gain du poids pour séances avec et sans perfusion
- Figure 22 : comparaison du volume sanguin relatif pour séances avec et sans HID
- Figure 23 : comparaison de la température moyenne de dialysat pour séances avec et sans perfusion
- Figure 24 : mécanisme et physiopathologie de l'HID
- Figure 25 : Schéma montrant le refilling plasmatique à partir du secteur extravasculaire assurant une sorte de remplissage vasculaire interne

# Liste des tableaux

- Tableau I : Classification de la maladie rénale chronique selon KDIGO.
- Tableau II : Les moyennes de pressions artérielles de notre population
- Tableau III : comparaison d'âge pour séances avec et sans HID
- Tableau IV : comparaison d'âge > 60 ans pour séances avec et sans HID
- Tableau V : comparaison du poids sec pour séances avec et sans HID
- Tableau VI : comparaison de gain du poids pour séances avec et sans HID
- Tableau VII : comparaison de taux de l'ultrafiltration horaire pour séances avec et sans HID
- Tableau VII : comparaison du volume sanguin relatif pour séances avec et sans HID
- Tableau IX : comparaison du débit de pompe à sang pour séances avec et sans HID
- Tableau X : comparaison de la durée prescrite de dialyse pour séances avec et sans HID
- Tableau XI : comparaison de la durée effective de dialyse pour séances avec et sans HID
- Tableau XII : comparaison du sodium plasmatique pour séances avec et sans HID
- Tableau XII : comparaison de la conductivité pour séances avec et sans HID
- Tableau XIV : comparaison des séances avec HID et sans HID
- Tableau XV : comparaison d'âge pour séances avec et sans perfusion
- Tableau XVI : comparaison du poids sec pour séances avec et sans perfusion
- Tableau XVII : comparaison de taux de l'ultrafiltration horaire pour séances avec et sans perfusion
- Tableau XVII : comparaison du débit de pompe à sang pour séances avec et sans perfusion
- Tableau XIX : comparaison de la durée prescrite de dialyse pour séances avec et sans perfusion
- Tableau XX : comparaison de la durée effective de dialyse pour séances avec et sans perfusion
- Tableau XXI : comparaison du sodium plasmatique pour séances avec et sans perfusion
- Tableau XXII : comparaison de la conduction du dialysat pour séances avec et sans perfusion
- Tableau XXIII : comparaison des séances avec perfusion et sans perfusion
- Tableau XXIV : Comparaison de moyenne d'âge à certaines données de la littérature.
- Tableau XXV : Comparaison du sexe ratio à certaines données de la littérature.
- Tableau XXVI : Comparaison de la fréquence du diabète à certaines données de la littérature.
- Tableau XXVII : Comparaison de la fréquence de la prise de TTT anti HTA à certaines données de la littérature.
- Tableau XXVII : Comparaison de la fréquence de cardiopathies ischémiques à certaines données de la littérature.

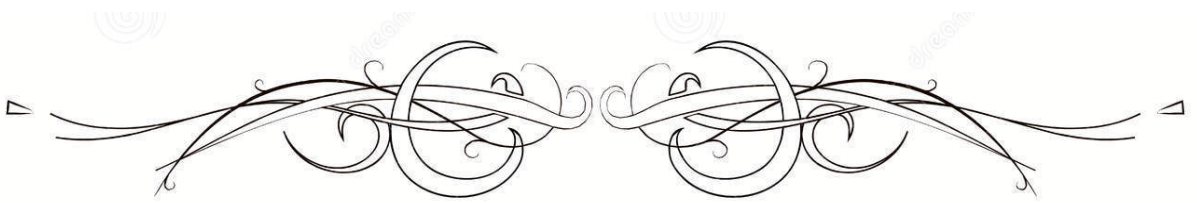


# ***ABBREVIATIONS***

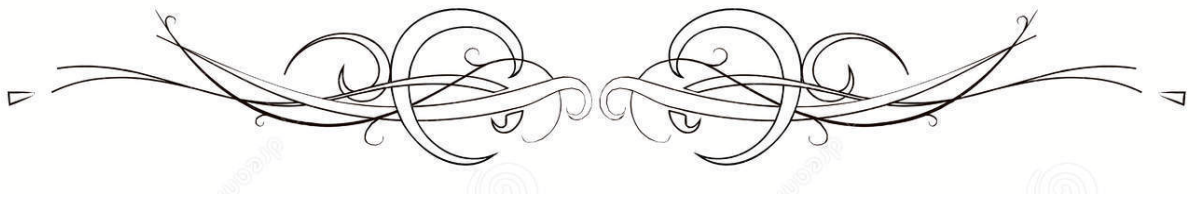


## Liste des abréviations

<b>PAS</b>	: Pression Artérielle.
<b>PAM</b>	: Pression artérielle moyenne
<b>FC</b>	: fréquence cardiaque
<b>HID</b>	: hypotension intradialytique
<b>ET</b>	: écart type
<b>IR</b>	: insuffisance rénale
<b>IRC</b>	: insuffisance rénale chronique
<b>IRCT</b>	: insuffisance rénale chronique terminale
<b>HTA</b>	: hypertension artérielle
<b>TTT</b>	: traitement
<b>VSR</b>	: volume sanguin relatif
<b>PPID</b>	: prise de poids interdialytique
<b>UF</b>	: ultrafiltration
<b>DFG</b>	: débit de filtration glomérulaire
<b>MRC</b>	: maladie rénale chronique
<b>DPI</b>	: dialyse péritonéale intermittente
<b>DPCA</b>	: la dialyse péritonéale continue ambulatoire
<b>DPCC</b>	: la dialyse péritonéale continue cyclique
<b>DPA</b>	: dialyse péritonéale automatisée
<b>AV</b>	: artério-veineux
<b>PPID</b>	: prise de poids interdialytique
<b>VSR</b>	: volume sanguin relatif



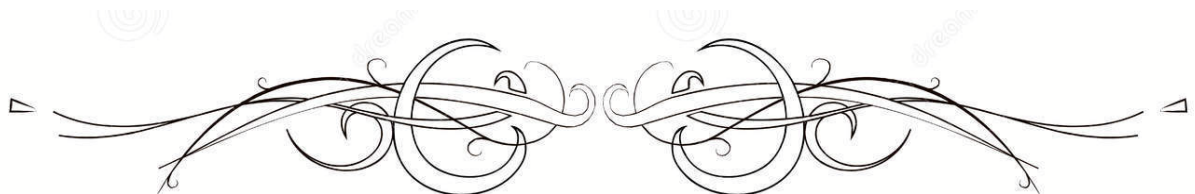
# ***PLAN***



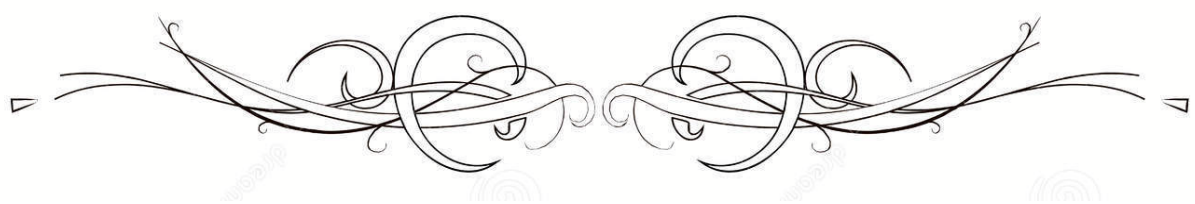
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>MATERIELS ET METHODES</b> .....	<b>6</b>
I. Type d'étude.....	7
II. Lieu d'étude.....	7
III. La durée de l'étude .....	7
IV. Population d'étude.....	7
1. Critères d'inclusion .....	7
2. Critères d'exclusion .....	8
V. Méthodes.....	8
1. Recueil des données .....	8
2. Fiche d'exploitation.....	9
3. Définition utilisée pour HID .....	10
4. Description de technique de mesure de la pression artérielle : .....	12
5. Nature de fluide utilisé pour le remplissage vasculaire .....	13
6. Critère de jugement.....	13
7. Méthodes d'analyse statistique des données .....	14
<b>RÉSULTATS</b> .....	<b>15</b>
I. DONNÉES ÉPIDEMIOLOGIQUES A L'INCLUSION .....	16
1. Âge .....	16
2. Sexe.....	17
3. Poids à l'inclusion .....	17
4. Néphropathie initiale.....	18
5. Ancienneté de dialyse à l'inclusion .....	18
6. Cardiopathie ischémique.....	18
7. HTA et traitement antihypertenseur .....	18
8. Prise de poids interdialytique .....	19
9. Les pressions artérielles systoliques et diastoliques.....	20
II. COMPARAISON ENTRE LES SEANCES AVEC HID ET SANS HID.....	20
1. Fréquence de l'HID avec et sans bolus.....	20
2. Données cliniques.....	21
3. Les paramètres dialytiques.....	24
4. tableau de résultats.....	28
III. COMPARAISON DES SEANCES AVEC REMPLISSAGE ET SANS REMPLISSAGE VASCULAIRE .....	29
1. Fréquence de l'HID avec et sans bolus.....	29
2. les caractéristiques du remplissage vasculaire.....	29
3. Données cliniques.....	30
4. Les paramètres dialytiques.....	32
5. Résultats.....	37
<b>DISCUSSION</b> .....	<b>38</b>
I. L'HYPOTENSION INTRADIALYTIQUE .....	39
1. définitions .....	39
2. épidémiologie .....	39



3. Physiopathologie.....	39
4. Symptomatologies clinique.....	41
5. Les mesures thérapeutiques.....	42
6. La prévention.....	43
7. complications.....	46
II. LE REMPLISSAGE VASCULAIRE.....	47
1. Définition.....	47
2. Les solutés de remplissage.....	47
3. les bénéfices du remplissage vasculaire.....	49
4. les risques du remplissage vasculaire.....	49
III. DONNÉES DÉMOGRAPHIQUES ET EPIDÉMIOLOGIQUES.....	51
1. La fréquence de l'HID.....	51
2. Age.....	52
3. Sexe.....	53
4. Le diabète.....	54
5. Traitement antihypertenseur.....	55
6. cardiopathie ischémique.....	55
IV. DONNÉES DIALITYQUES.....	56
1. Poids sec.....	56
2. prise de poids interdialytique.....	57
3. taux d'ultrafiltration horaire.....	58
4. volume sanguin relatif.....	59
5. débit de pompe à sang.....	60
6. durée prescrite et effective de dialyse.....	60
7. sodium plasmatique et conductivité du dialysat.....	61
CONCLUSION.....	62
RÉSUMÉS.....	64
BIBLIOGRAPHIE.....	71



***INTRODUCTION***



## **I. L'insuffisance rénale chronique :**

L'insuffisance rénale chronique IRC est la résultante de la perte progressive des fonctions des reins. Elle est la conséquence commune de la réduction du parenchyme rénal fonctionnel au cours des maladies très diverses affectant les reins et les voies excrétrices. Elle se traduit par un ensemble d'altérations biochimiques qui réalisent de syndrome urémique.<sup>1</sup>

L'Insuffisance Rénale Chronique (IRC) est définie par une diminution durable du débit de filtration glomérulaire en rapport avec une réduction permanente et définitive du nombre des néphrons fonctionnels. Elle est dite chronique lorsqu'elle est présente depuis au moins 3 mois<sup>2</sup>. L'insuffisance rénale chronique est divisée en plusieurs stades, sur la base du débit de filtration glomérulaire (DFG) estimé à partir de la clairance calculée de la créatinine. Elle correspond au stade 3 de la maladie rénale chronique (MRC) selon la classification Internationale KIDNEY DISEASE IMPROVING GLOBAL OUTCOMES (KDIGO)<sup>3</sup> en 2012 qui est actuellement la plus adoptée, elle comprend 6 stades (tableau I).

**Tableau I : Classification de la maladie rénale chronique selon KDIGO.**

<b>stade</b>	<b>Définition</b>	<b>DFG(ml/min/1.73m<sup>2</sup>)</b>
Stade 1	Atteinte rénale sans IRC	≥ 90 + souffrance rénale
Stade 2	Insuffisance rénale légère	60-89 + souffrance rénale
Stade 3a	IR légère à modéré	45-59
Stade 3b	IR modéré à sévère	30-44
Stade 4	Insuffisance rénale sévère	15-30
Stade 5	Insuffisance rénale terminale	<15

- Marqueurs de souffrance rénale: protéinurie clinique, hématurie, leucocyturie, ou anomalies morphologiques ou histologiques ou marqueurs de dysfonction tubulaire, persistant plus de 3 mois<sup>4</sup>.
- Un DFG compris entre 60 et 89 ml/min peut être normal chez un sujet âgé.

## **II. L'insuffisance rénale chronique terminale**

L'Insuffisance Rénale Chronique Terminale (IRCT) est définie par un débit de filtration <15 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>. C'est un synonyme de « mort rénale» avec la nécessité vitale de recourir à une technique de suppléance de la fonction rénale. Ainsi, la dialyse et la transplantation sont les interventions médicales les plus apparentes de l'IRCT. L'insuffisance rénale chronique est souvent méconnue et découverte au stade terminal ce qui explique le taux élevé des nouveaux cas nécessitant d'emblée le recours à la dialyse. <sup>3</sup>

## **III. Les différentes thérapeutiques de suppléance rénale**

L'IRC en phase terminale nécessite le recours à un traitement de suppléance. Celui-ci se fait soit par dialyse, soit par transplantation rénale.

### **3.1. La dialyse**

La prise en charge de l'IRCT fait appel à l'épuration extra-rénale qui est une technique de suppléance d'organe utilisée afin de pallier une défaillance rénale<sup>5</sup>. Elle permet l'élimination des toxines endogènes et exogènes, l'équilibration des troubles ioniques et acido-basiques et la gestion du bilan hydro-sodé du patient.<sup>6</sup>

Très diversifié aussi bien dans ses techniques que dans ses structures, il devrait permettre à chaque patient de bénéficier du traitement le mieux adapté à son état et au moindre coût. La dialyse consiste à établir des échanges entre le sang du patient et un dialysat, de part et d'autre d'une membrane. Il peut s'agir d'hémodialyse, méthode la plus classique ou encore d'hémodiafiltration, d'hémofiltration, de biofiltration ou de dialyse péritonéale.<sup>7</sup>

Dans l'hémodialyse, le sang est en contact, grâce à la circulation extra corporelle, avec le dialysat par l'intermédiaire d'une membrane semi perméable en cellulose ou synthétique. Dans la dialyse péritonéale, les échanges se font à travers le péritoine entre le sang qui irrigue

les viscères abdominaux et le dialysat placé dans l'abdomen sous forme d'une ascite artificiellement créée. On distingue la dialyse péritonéale intermittente (DPI), la dialyse péritonéale continue ambulatoire (DPCA) et la dialyse péritonéale continue cyclique (DPCC) ou dialyse péritonéale automatisée (DPA)<sup>8</sup>.

### **3.2. La transplantation rénale**

La transplantation rénale est l'approche chirurgicale du traitement de l'IRC au stade terminal. Elle est devenue une alternative de choix. Le développement de nouveaux traitements immunosuppresseurs plus efficaces et mieux tolérés, l'amélioration des techniques chirurgicales, de la réanimation et de la prise en charge des problèmes infectieux ont permis d'améliorer les résultats de la transplantation et d'élargir les indications. L'indication de greffe rénale doit se poser en fonction des avantages espérés par rapport aux risques encourus et aux inconvénients attendus par rapport à ceux de l'épuration extra rénale chronique. Les contraintes de la dialyse sont, en effet, remplacées par celles d'une immunosuppression chronique et de ses différents effets secondaires.<sup>9</sup>

## **IV. Les complications hémodynamiques de l'hémodialyse :**

Les incidents survenant au cours d'une séance d'épuration extra rénale sont multiples, liés au patient, à la technique ou encore au matériel utilisé. On peut citer les incidents digestifs, infectieux, hémorragiques, les troubles du rythme cardiaque, les incidents à type de crampe, douleurs thoraciques, embolie gazeuse, allergie, mais les plus fréquemment rencontrés restent les incidents hémodynamiques et principalement l'hypotension intradialytique liées essentiellement à l'hypovolémie induite par l'ultrafiltration<sup>10</sup>.

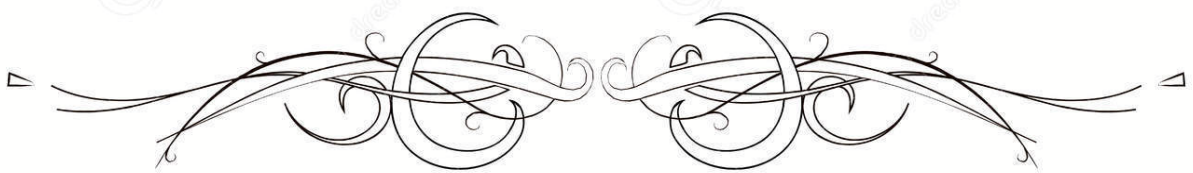
L'hypotension intradialytique (HID) est une complication fréquente du patient hémodialysé, occasionnée par des facteurs liés à la séance d'hémodialyse et/ou au patient. Elle

peut se manifester par des signes cliniques dont les plus fréquents sont les crampes musculaires, les nausées, les vomissements et le malaise<sup>11</sup>. Ces symptômes contribuent à la mauvaise tolérance des séances de dialyse, à une épuration inefficace et à une qualité de vie moindre. L'HID est associée à une augmentation de la mortalité et à une importante morbidité, notamment à la survenue d'évènements cardiovasculaires comme l'ischémie myocardique, l'accident vasculaire cérébral ischémique et la thrombose d'abord vasculaire<sup>12,13</sup>.

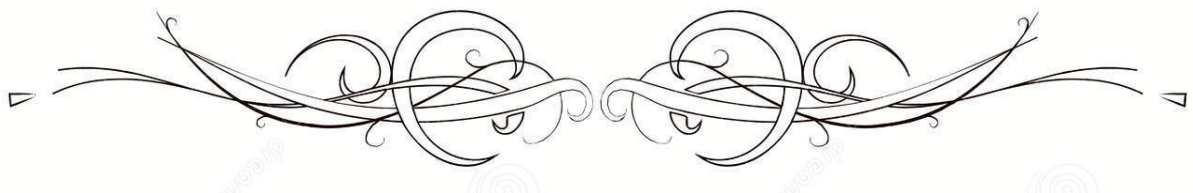
La prise en charge de l'hypotension intradialytique est d'abord préventive, mais en cas de survenue, celle-ci nécessite des mesures urgentes dont la perfusion de bolus de solutés physiologiques pour rétablissement de la volémie.

Le remplissage vasculaire est une option thérapeutique utilisée surtout en réanimation et en soins intensive pour améliorer la perfusion tissulaire et le transport d'oxygène aux organes des patients présentant une hypotension artérielle et/ou des signes de bas débit cardiaque. En hémodialyse, elle permet aussi le rétablissement rapide la volémie mais comporte un risque de surcharge.

A ce jour aucune étude n'a été trouvée dans la littérature concernant le recours à cette stratégie de remplissage vasculaire pour la prise en charge de l'HID. Notre travail a donc pour but l'évaluation de la place de la perfusion d'un bolus liquidien dans la gestion aigue de cette complication intradialytique.



***MATERIELS***  
***ET***  
***METHODES***



## **I. Caractéristiques de l'étude :**

Étude rétrospective monocentrique et analytique qui a pour but d'étudier la prévalence de l'HID et ses facteurs de risques ainsi qu'évaluer la place de la perfusion de bolus liquidien pour la gestion aigue de l'HID.

L'extraction de données a été faite à partir de la base de données informatique et complétée au besoin par les informations contenues dans les dossiers des patients.

Pour des considérations éthiques, toutes les données exploitées, qui sont la propriété de l'Hôpital Militaire Oued Eddahab d'Agadir, ont été sécurisées et anonymisées.

## **II. Lieu d'étude :**

Le service de néphrologie Hémodialyse de l'Hôpital Militaire Oued Eddahab d'Agadir.

## **III. La durée de l'étude**

Période de 5 ans étalée de Janvier 2017 à Décembre 2021.

## **IV. Population d'étude**

Les patients hémodialysés chroniques dans le service de néphrologie de l'hôpital militaire D'Agadir.

### **1. Critères d'inclusion :**

- Patients âgés de plus de 18 ans.
- Hémodialysés chroniques stable.



## **2. Critères d'exclusion :**

- Patients de réanimation : patient avec instabilité hémodynamique, sepsis, défaillance multiviscérale...
- Patient avec Insuffisance rénale aigue
- Séances de dialyse avec plusieurs données manquantes

## **V.Méthodes**

### **1. Recueil des données :**

Le recueil des données a été fait au niveau du service de néphrologie de l'hôpital militaire d'Agadir à partir des dossiers de suivi en dialyse et sur le système informatique de gestion en temps réel des séances de dialyse des patients inclus dans l'étude. Les données étaient recueillies sur une fiche d'exploitation réalisée à cet effet.

Le système informatique utilisé est Le Therapy Support Suite (TSS) | Fresenius Medical Care ; il s'agit d'un logiciel qui permet un monitoring du processus du traitement avec récupération automatique en temps réel de tous les paramètres enregistrés et les résultats du traitement sur les générateurs de dialyse.

Les séances d'hémodialyse ont été réalisées par les générateurs Fresenius 5008 avec dialysat au bicarbonate et des membranes haute perméabilité (FX Cordiax).

Durant la période d'étude et pour les besoins de l'étude Les données recueillies étaient :

1- Démographiques et cliniques : l'âge, le sexe, la néphropathie causale, l'ancienneté en hémodialyse, la prise médicamenteuse, le diabète, l'hypertension artérielle et les antécédents cardiovasculaires.

2- Relatives aux séances d'hémodialyse : Valeurs de pressions artérielles (PAS, PAD, PAM), pouls, poids secs et prise de poids inter-dialytique, l'ultrafiltration horaire, le gradient

sodé, la température du dialysat et le volume relatif. Ces données étaient simultanément et automatiquement enregistrées par le générateur pour chaque séance et par le serveur informatique central du centre d'hémodialyse.

## **2. Fiche d'exploitation**

Fiche de renseignements numérisée, remplie à partir des dossiers des malades papiers et informatiques et saisie sur une base de données SPSS 17.

Elle comporte :

- Renseignements démographiques : identité du patient, âge, sexe.
- Renseignements anthropométriques : poids,
- Données néphrologiques :
  - Ancienneté de dialyse
  - Néphropathie initiale
- Traitement concomitant : antihypertenseurs, Vitamine D, Anticoagulants, Calcium...
- Données hémodynamiques :
  - Pressions artérielles systolique, diastolique et moyenne.
  - Fréquence cardiaque
- Données d'ultrafiltration :
  - Prise du poids interdialytique
  - Ultrafiltration horaire, totale
- Données de la volémie : Volume sanguin relatif (VSR) minimum durant la séance et VSR finale

- Paramètres dialytiques : Débit de pompe à sang, durée effective de dialyse, volume de substitution et de convection, Conductivité, température, Pression transmembranaire, Anticoagulant, dose de dialyse : KT/V
- Paramètres biologique :
  - Hémogramme et bilan martial : Hémoglobine, hématocrite, Ferritinémie
  - État nutritionnel : Albuminémie et poids

### **3. Description de technique de mesure de la pression artérielle :**

#### **3.1. Appareille de mesure :**

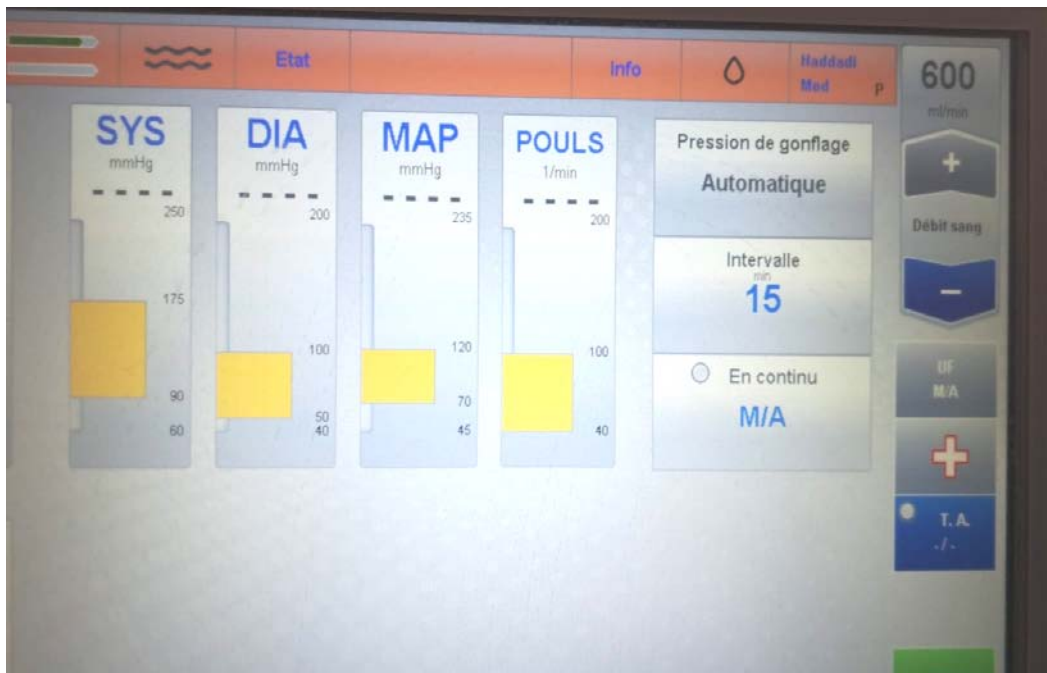
La mesure de pression artérielle est faite avec l'option BPM (Blood Pressure Monitoring) du générateur de dialyse. Qui permet une mesure avec des brassards adaptés fonctionnant sur un principe oscillométrique.

Les paramètres suivants sont enregistrés et affichés sous forme graphique :

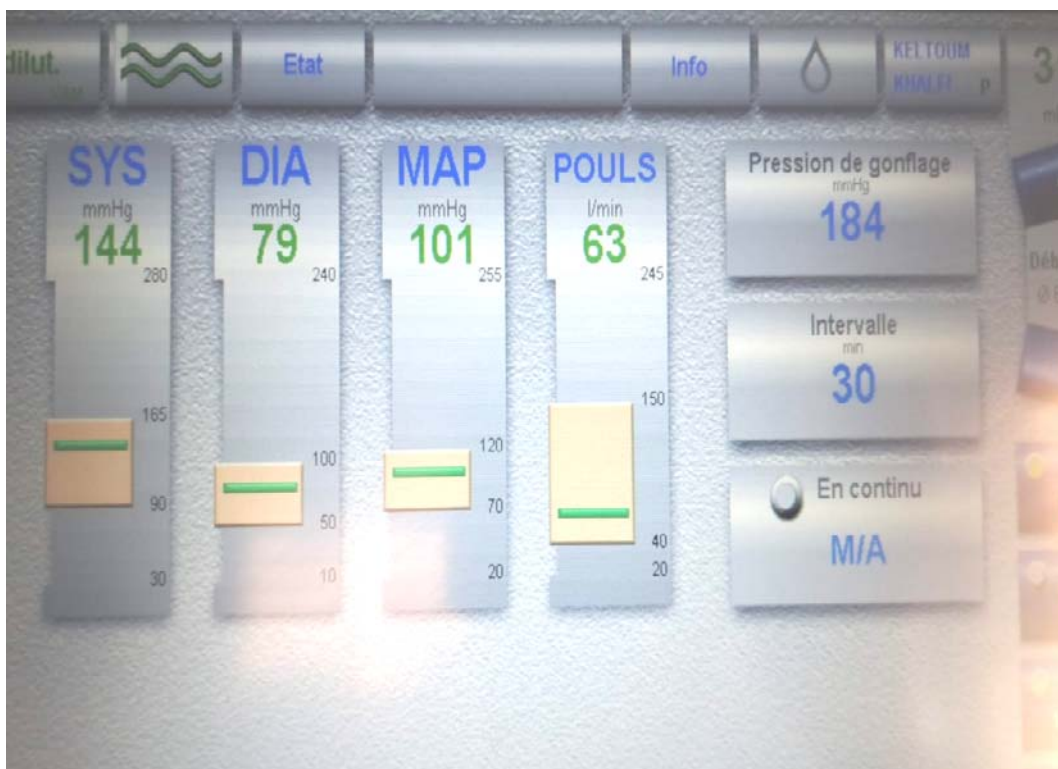
- Pression artérielle systolique (PAS).
- Pression artérielle diastolique (PAD).
- Pression artérielle moyenne (MAP).
- Pouls.

La recharge volumique par perfusion de bolus liquidien :  
Quelle place dans la gestion aigue de l'hypotension intradialytique

---



**Figure 1 : monitoring de la TA et FC**



**Figure 2 : exemple monitoring de la TA et FC**

### 3.2. Méthode de mesure :

La mesure a été effectuée dans le bras opposé à l'accès vasculaire, avant la séance, après la séance, et la mesure discontinuée au cours de la séance avec un rythme variable (présélectionné selon les patients) entre 15 minutes et 60 minutes.



**Figure 3 :** exemple de la surveillance de TA per-dialytique montrant HID

### 4. Définition utilisé pour l'HID :

Le système informatique permet la récupération complète de la donnée de PAS, PAD, PAM et la quantité de bolus liquidien perfusé durant toutes les séances.

Par contre devant plusieurs données manquantes concernant les symptômes et les interventions effectuées et en l'absence d'un consensus bien fondé, nous avons défini l'HID dans notre étude comme toute diminution de la PAS  $\geq 20$  mmHg ou une diminution de la pression artérielle moyenne PAM de 10 mmHg durant la séance de dialyse. Quel que soit le

nombre d'épisodes hypotensifs au cours d'une même séance d'hémodialyse, cela a été considéré comme un seul évènement hypotensif associée ou non au symptôme.

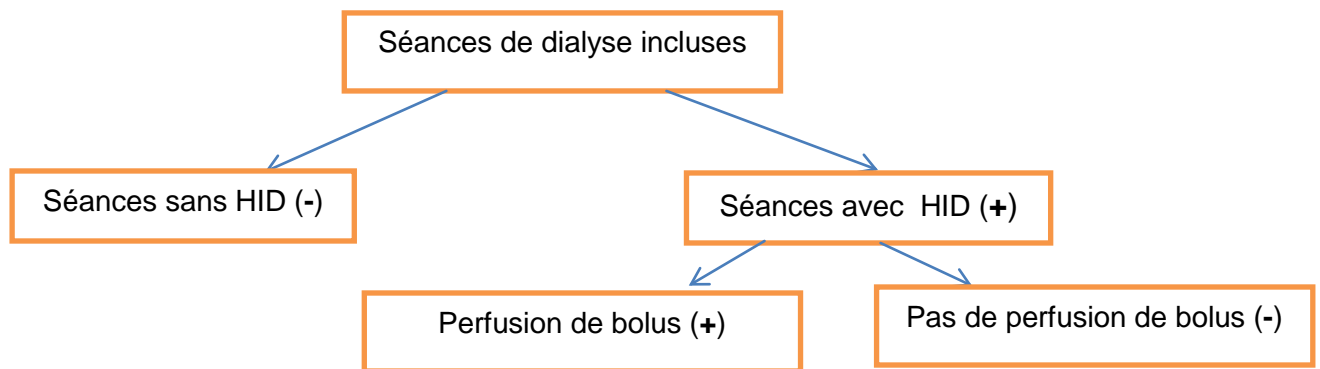
Nous avons défini aussi l'HID associée au remplissage vasculaire toute baisse PAS  $\geq$  20 mmHg ou une diminution de la pression artérielle moyenne PAM de 10 mmHg durant la séance de dialyse. Ayant nécessité perfusion d'un bolus liquidien

## **5. Nature de fluide utilisé pour le remplissage vasculaire :**

Le liquide utilisé pour le remplissage vasculaire est le liquide de substitution préparé online par le générateur de dialyse Fresenius 5008. Il s'agit d'un liquide stérile et apyrogène ayant la même composition du dialysat (Comportant le sodium, Potassium, Chlore, Bicarbonate, Glucose, acétate, Magnésium, Calcium). La quantité de liquide perfusé est automatiquement enregistrée par le système informatique.

## **6. Critère de jugement**

- Comparaison des séances associée à l'HID et les séances sans HID
- Comparaison des séances associée à l'HID avec et sans perfusion liquidienne afin d'évaluer :
  - la prévalence de recours à la perfusion de liquidienne dans la gestion de l'HID
  - Les facteurs de risque et les situations associées
  - les conséquences de la stratégie



**Figure 4** : Schéma et design de notre étude

## **7. Méthodes d'analyse statistique des données :**

Toutes les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel SPSS 17 pour Windows®. Les variables quantitatives ont été décrites en utilisant les moyennes, l'écart type (ET) et les limites. Les variables qualitatives ont été décrites en utilisant des proportions et des pourcentages. Pour la comparaison des groupes nous avons utilisé le test de Student pour les variables quantitatives et le Khi Deux pour les variables qualitatives, la corrélation a été étudiée avec le test de Pearson.



**RÉSULTATS**



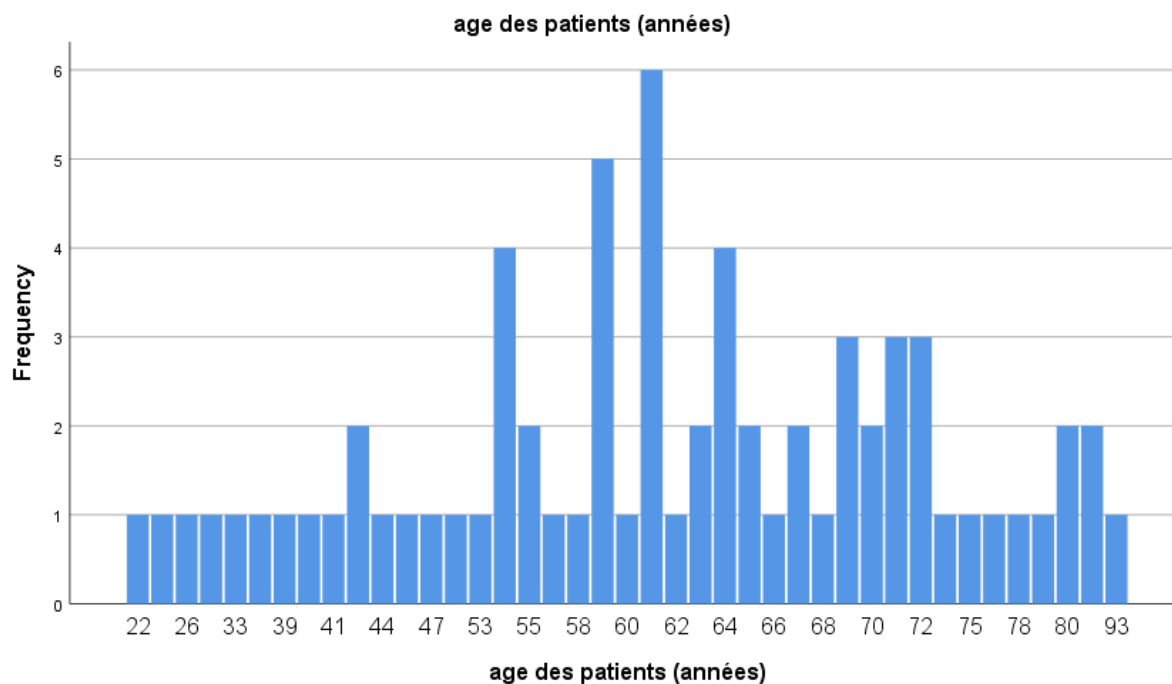


## I. DONNÉES ÉPIDÉMIOLOGIQUES A L'INCLUSION :

Nous avons analysé 30689 séances d'hémodialyse concernant 90 hémodialysés chroniques. 92% des patients étaient en HDF post-dilution. Les caractéristiques cliniques et démographiques des patients qui ont bénéficié de ces séances sont les suivantes :

### 1. Âge

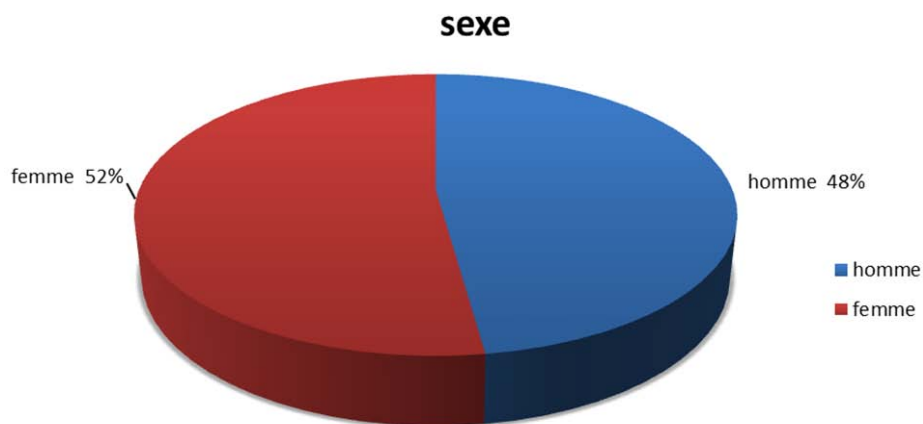
L'âge des patients de notre série variait de 22 à 93 ans, avec une moyenne d'âge à l'inclusion de 60 ans  $\pm$  14



**Figure 5 : Répartition des patients en fonction de l'âge à l'inclusion**

## 2. Sexe

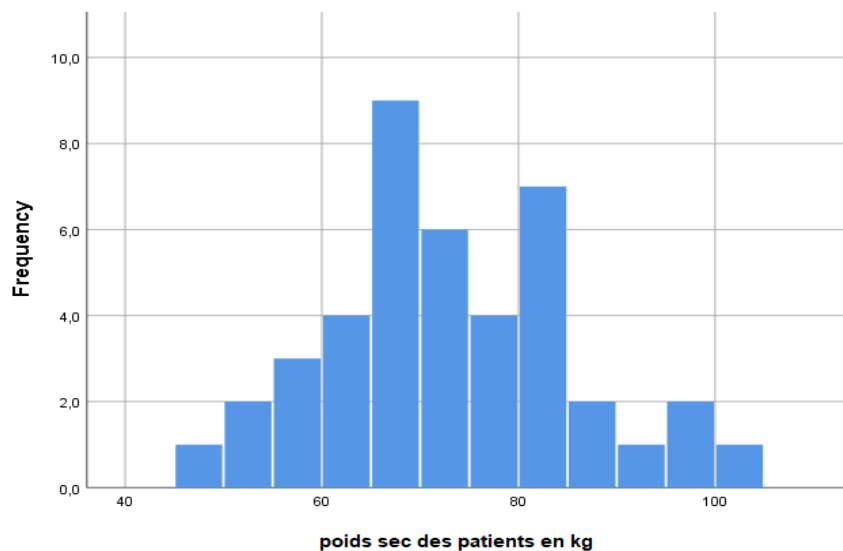
Dans notre série, nous avons retrouvé une légère prédominance féminine avec un sexe ratio (H/F) à 0.9



**Figure 6 :** Répartition des patients en fonction du sexe

## 3. Poids à l'inclusion :

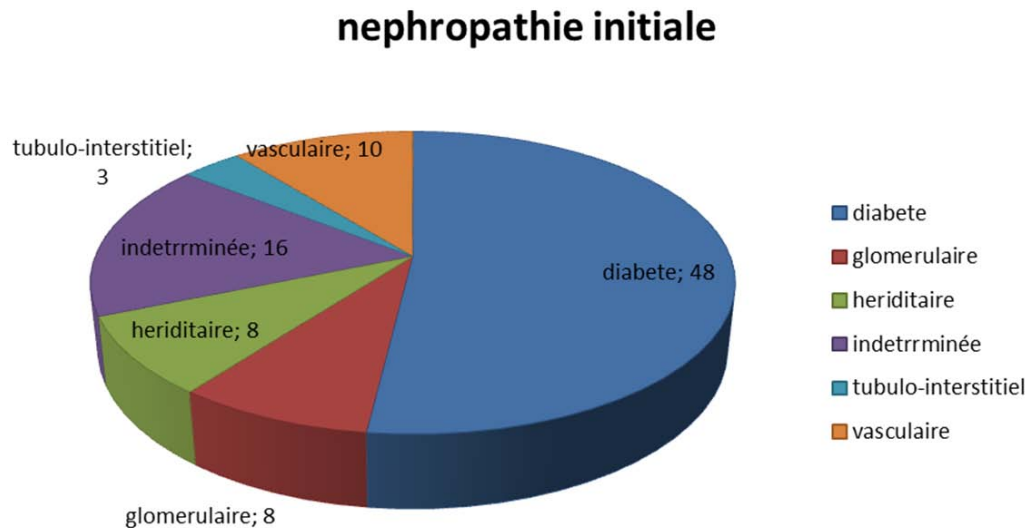
Dans notre étude, nous avons retrouvé chez nos patients à l'inclusion un poids moyen de 73kg  $\pm$  12.6



**Figure 7 :** Répartition des patients en fonction du poids à l'inclusion

#### 4. Néphropathie initiale:

Dans notre série la néphropathie diabétique était la cause la plus fréquente de l'IRCT avec 48% des cas.



**Figure 8 : Les néphropathies initiales**

#### 5. Ancienneté de dialyse à l'inclusion :

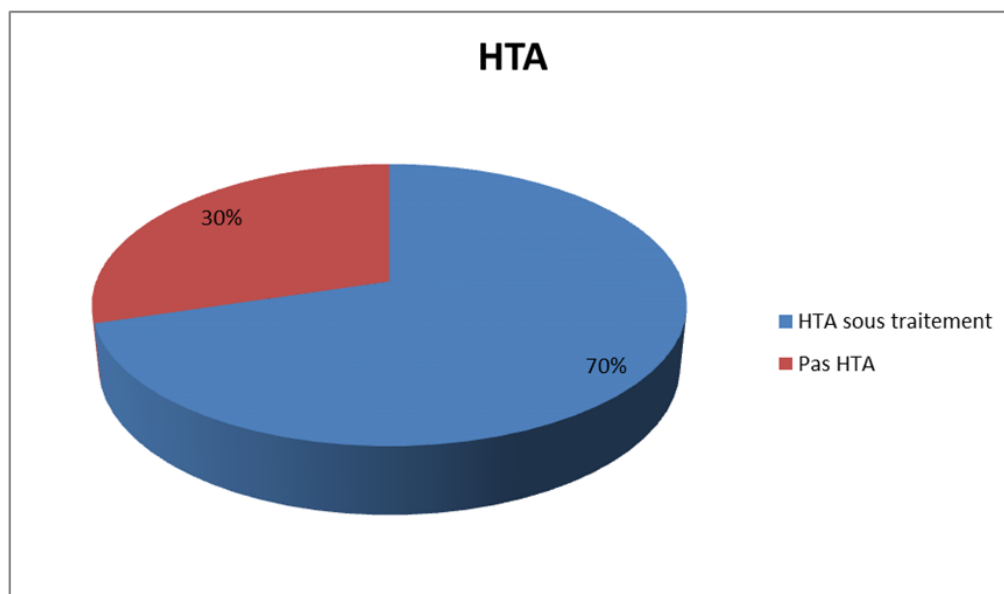
Dans notre série, l'ancienneté d'hémodialyse était de 107 mois  $\pm$  76.

#### 6. Cardiopathies ischémiques :

Dans notre série 30% des patients présentaient des antécédents de cardiopathies ischémiques.

#### 7. HTA et traitement antihypertenseur :

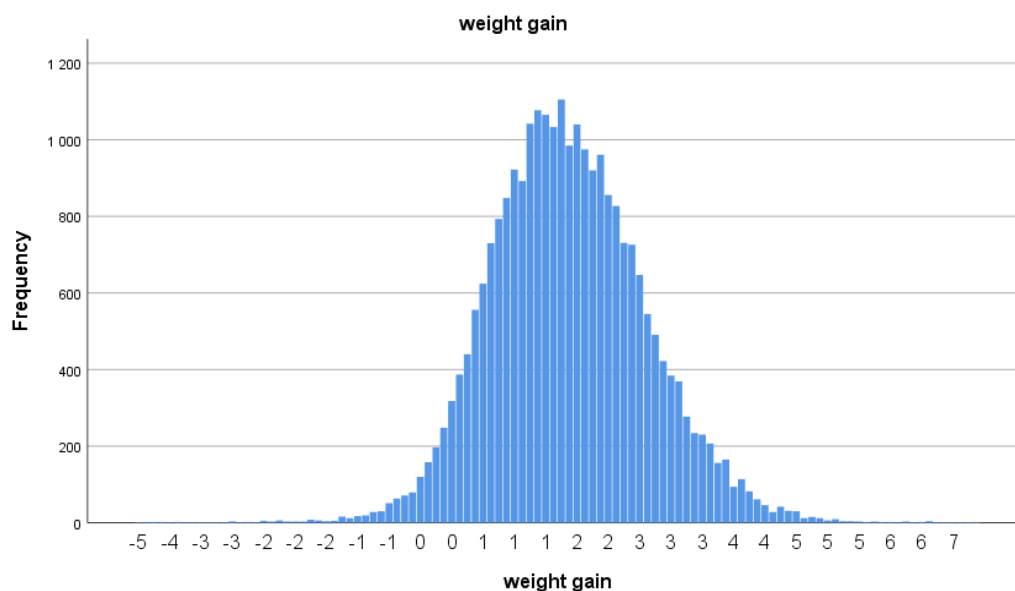
Dans notre série 70% des patients étaient hypertendus et recevaient un traitement antihypertenseur.



**Figure 9 : Fréquence de l'HTA dans notre série**

## **8. Prise de poids interdialytique :**

Dans notre série la prise de poids interdialytique moyenne était de 1.6 kg  $\pm$  1



**Figure 10 : Répartition des patients en fonction de la prise du poids intradialytique**

## 9. Pression artérielle systolique et diastolique :

Le tableau suivant résume les paramètres cliniques et dialytiques des patients.

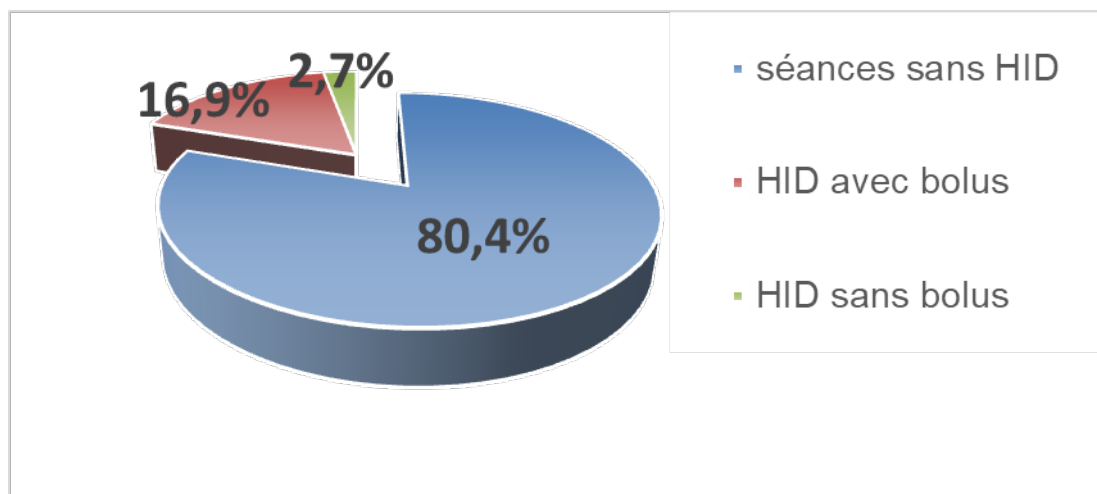
**Tableau II : Les moyennes de pressions artérielles de notre population**

Prise de poids inter-dialytique (kg)	1,6 ± 0,1
PA systolique pré-dialytique (mmHg)	143,5 ± 22,2
PA diastolique pré-dialytique (mmHg)	69,3 ± 16,1
PA systolique post-dialytique (mmHg)	132,6 ± 23,6
PA diastolique post-dialytique (mmHg)	65,8 ± 15,1

## II. COMPARAISON ENTRE LES SÉANCES SANS HID ET AVEC HID (avec ou sans perfusion de bolus)

### 1. Fréquence de L'HID avec et sans bolus:

L'HID, avec ou sans symptômes, a été retrouvé dans 19.6% des cas. 14% des séances, avec HID, ont nécessité la perfusion d'un bolus (soit 2,7% des séances totales).



**Figure 11 : Fréquence de L'HID avec et sans bolus**

## 2. Données cliniques:

### 2.1. Comparaison d'âge :

Dans notre étude, l'âge avancé était un facteur de risque de l'HID avec une moyenne d'âge pour les séances sans HID 61 ans  $\pm$  13 et pour les séances avec HID 63  $\pm$  12 avec un P<0.001

**Tableau III : comparaison d'âge pour séances avec et sans HID**

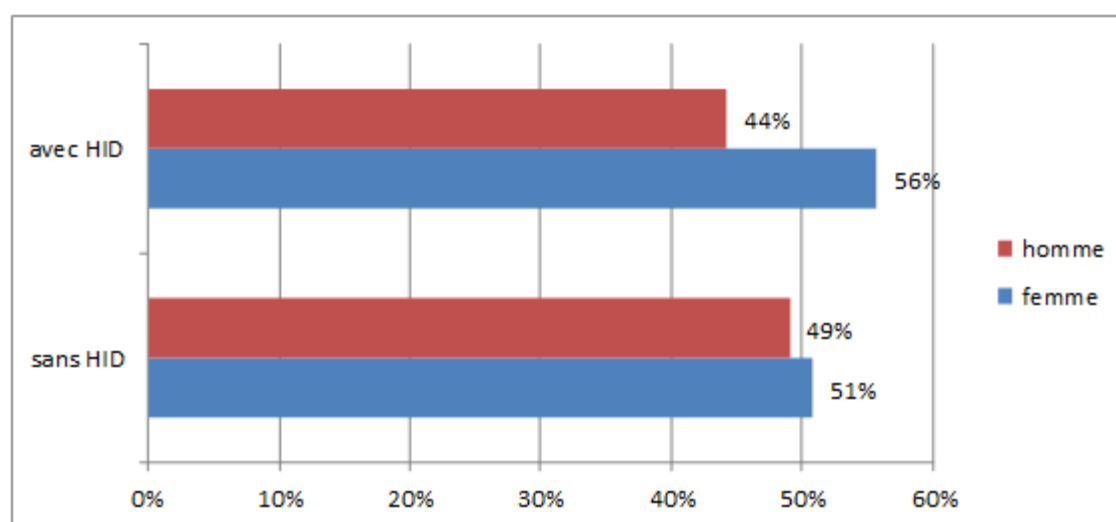
	HID	Sans HID	P
AGE (ans)	63 $\pm$ 12	61 $\pm$ 13	<0.001

**Tableau IV : comparaison d'âge > 60 ans pour séances avec et sans HID**

	HID	Sans HID	P
AGE > 60 ans	57%	59%	<0.001

### 2.2. Comparaison de sexe

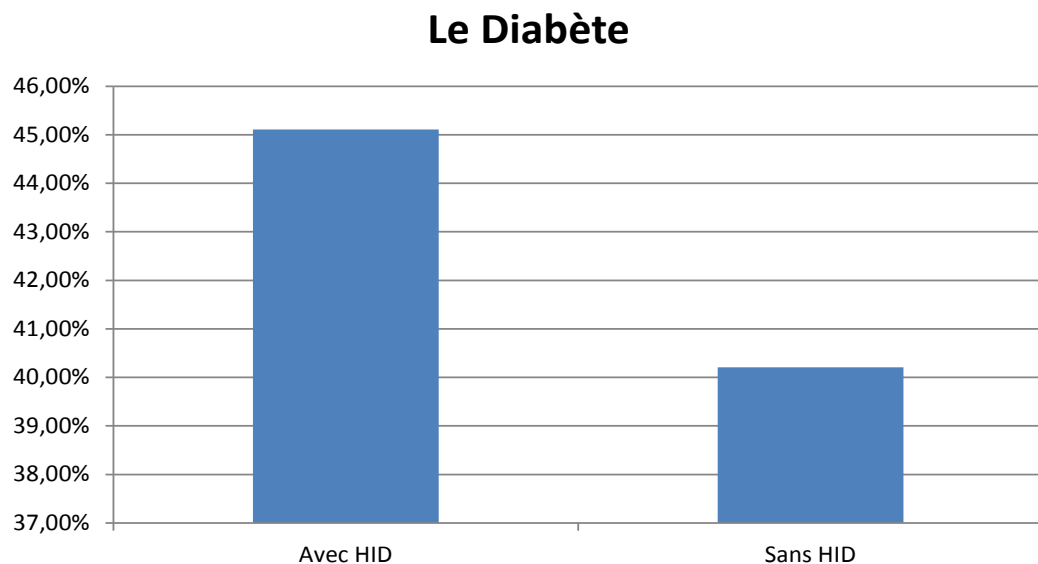
Dans notre étude, le sexe féminin était un facteur de risque avec un sexe ratio de 1 (H/F) pour les séances avec HID contre un sexe ratio de 0.8 (H/F) pour les séances sans HID avec un P<0,001.



**Figure 12 : comparaison de sexe pour séances avec et sans HID**

### **2.3. Le diabète :**

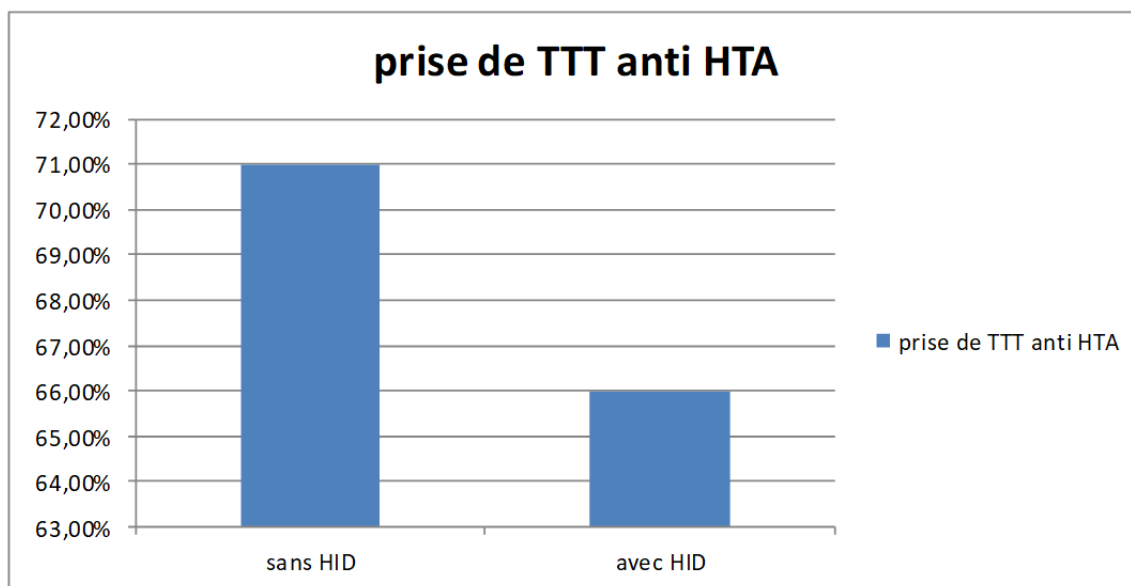
Dans notre étude, le diabète était un facteur de risque de l'HID avec une fréquence de 45% pour les patients ayant présentés une HID contre une fréquence de 40% pour les patients sans HID avec un  $P < 0,001$ .



**Figure 13:** comparaison de fréquence de diabète pour séances avec et sans HID

### **2.4. Traitement anti-HTA**

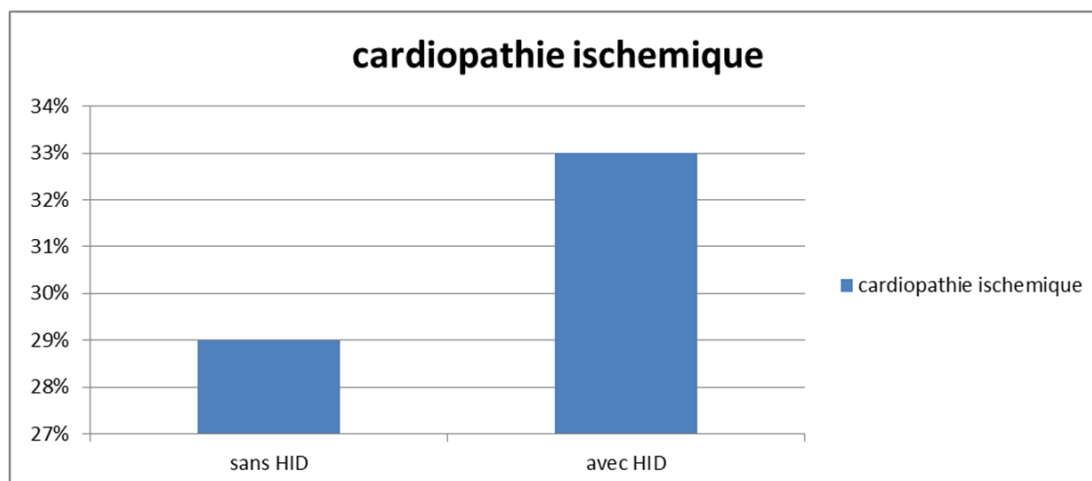
Dans notre étude, les patients sous traitement anti-HTA font moins d'HID. La fréquence d'HID en cas de prise de traitement antihypertenseur était de 71% contre 66% en l'absence de sa prise avec un  $P < 0.001$ .



**Figure 14** : comparaison de fréquence de prise de TTT anti HTA pour séances avec et sans HID

### 2.5. Antécédents de cardiopathie ischémique :

Dans notre étude, les antécédents de cardiopathies ischémiques était un facteur de risque pour l'HID avec une fréquence de 33% chez les patients ayant présentés une HID contre une fréquence de 29% chez les patients sans HID avec un  $P < 0.001$ .



**Figure 15** : comparaison de fréquence de cardiopathies ischémiques pour séances avec et sans HID



### **3. Paramètres dialytiques:**

#### **3.1. poids sec :**

Dans notre étude, le poids sec était en moyennes 72,08kg  $\pm$  12,5 pour les patients ayant présentés une HID contre une moyenne de 72,85kg  $\pm$  14,5 pour les patients sans HID avec un P<0,001

**Tableau V : comparaison du poids sec pour séances avec et sans HID**

	HID	Sans HID	P
<b>Le poids sec (kg)</b>	72 $\pm$ 12,5	73 $\pm$ 14.5	<00.1

#### **3.2. Prise de poids inter dialytique :**

Dans notre étude, une prise de poids inter dialytique élevée présentait un facteur de risque pour l'HID avec une moyennes de 1,8  $\pm$  1 chez les patients ayant présentés une HID contre une moyenne de 1,5  $\pm$  1 chez les patients sans HID avec un P=0,001

**Tableau VI : comparaison de gain du poids pour séances avec et sans HID**

	HID	Sans HID	P
<b>PPID (kg)</b>	1.8 $\pm$ 1	1.5 $\pm$ 1	<0.001

#### **3.3. Taux d'ultrafiltration horaire :**

Dans notre étude, le taux d'ultrafiltration horaire élevée était un facteur de risque pour l'HID avec une moyennes de 636 ml/h  $\pm$  196 pour les séances associées à une HID contre une moyenne de 588 ml/h  $\pm$  214.5 pour les séances sans HID avec un P<0,001

**Tableau VII : comparaison de taux de l'ultrafiltration horaire pour séances avec et sans HID**

	HID	Sans HID	P
<b>Taux UF horaire (ml/h)</b>	636 $\pm$ 196	588 $\pm$ 214.5	<0.001

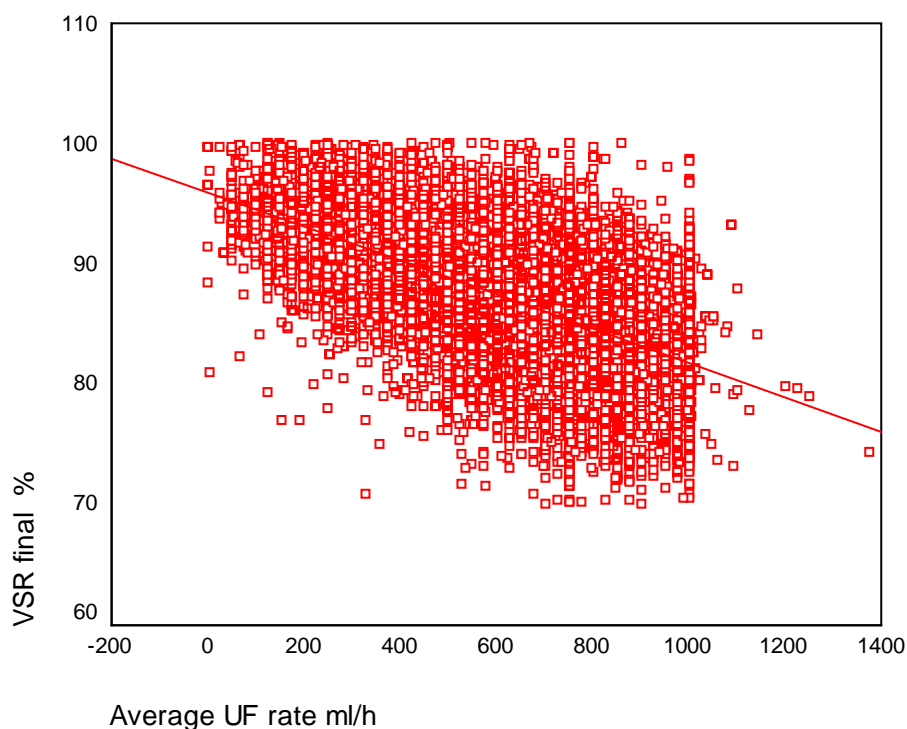
### 3.4. Volumes sanguin relatif final

Dans notre étude, le volume sanguin relatif final était plus bas dans les séances associées à une HID avec une moyenne de VSR  $81 \pm 9$  que chez les patients sans HID  $83 \pm 9$  avec  $P < 0,001$ .

**Tableau VIII:** comparaison du volume sanguin relatif pour séances avec et sans HID

	HID	Sans HID	P
VSR (%)	$81 \pm 9$	$83 \pm 9$	$<0.001$

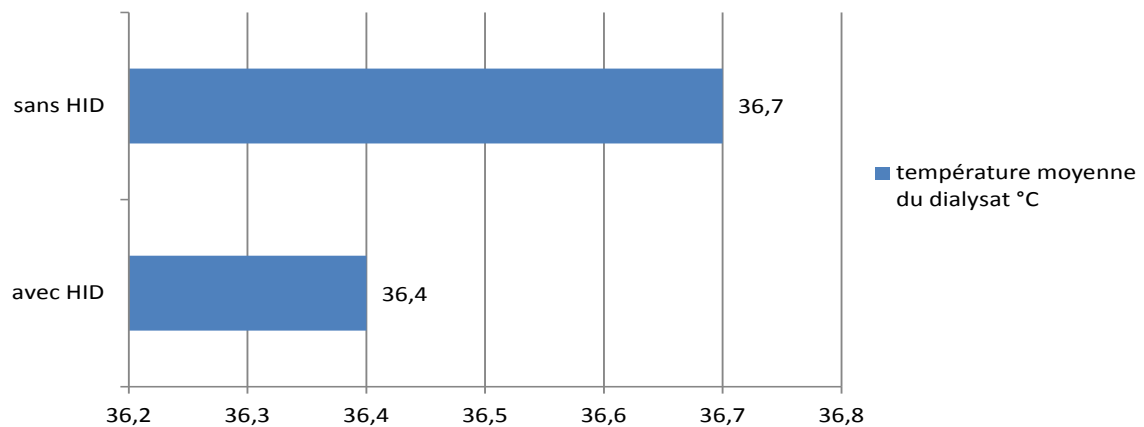
Nous avons trouvé que le VSR est significativement corrélé à l'UF, plus l'UF augmente plus de VSR final baisse, avec un coefficient de corrélation de Pearson  $R = -0,65$  et  $P < ,001$ .



**Figure 16 :** courbe de corrélation entre VSR final et taux d'UF

### 3.5. Température du dialysat :

Dans notre étude, on a noté une température moyenne du dialysat légèrement plus basse chez les patients ayant présenté une HID  $36,4 \pm 0,3$  °C que chez les patients sans HID  $36,7 \pm 0,3$  °C avec  $P < 0,001$



**Figure 17:** comparaison de la température moyenne de dialysat pour les séances avec et sans HID

### 3.6. débit de pompe à sang :

Dans notre étude, on a noté un débit moyen de pompe à sang légèrement plus bas chez les patients ayant présenté une HID  $282 \pm 29$  ml/min que chez les patients sans HID  $302 \pm 25$  ml/min avec  $P = 0,005$

**Tableau IX:** comparaison du débit de pompe à sang pour séances avec et sans HID

	HID	Sans HID	P
Débit de pompe à sang (ml/h)	$282 \pm 29$	$302 \pm 25$	$=0.005$

### 3.7. durée prescrite de dialyse

Dans notre étude, on a prescrit une durée de dialyse de  $240,4 \pm 6$  min chez les patients ayant présenté une HID et une durée de  $240,8 \pm 6$  min chez les patients sans HID avec  $P=0.9$

**Tableau X:** comparaison de la durée prescrite de dialyse pour séances avec et sans HID

	HID	Sans HID	P
Durée prescrite (min)	$240,4 \pm 6$	$240,8 \pm 6$	$=0.9$

### 3.8. durée effective de dialyse

Dans notre étude, la durée effective de dialyse chez les patients ayant présenté une HID était de  $229 \pm 14$  min et de  $235 \pm 7$  chez les patients sans HID avec  $P=0.04$

**Tableau XI:** comparaison de la durée effective de dialyse pour séances avec et sans HID

	HID	Sans HID	P
Durée effective (min)	$229 \pm 14$	$235 \pm 7$	$=0.04$

### 3.9. Sodium plasmatique :

Dans notre étude on a noté une concentration moyenne de sodium plasmatique de  $135 \pm 11$  mmol/l chez les patients avec HID contre une concentration moyenne de  $136 \pm 9$  mmol/l avec un  $P<0.001$

**Tableau XII:** comparaison du sodium plasmatique pour séances avec et sans HID

	HID	Sans HID	P
NA plasmatique (mmol/l)	$135 \pm 11$	$136 \pm 9$	$<0.001$

### 3.10. Conductivité du dialysat :

Dans notre étude on a noté une conduction de dialyse de  $13,95 \pm 0.16$  pour les séances avec HID contre  $13,96 \pm 0,15$   $\mu\text{S}/\text{cm}$  pour les séances sans HID avec un P non significatif.

**Tableau XIII:** comparaison de la conductivité pour séances avec et sans HID

	HID	Sans HID	P
Conductivité ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	$13,96 \pm 0,16$	$13,95 \pm 0,15$	NS

#### 4. Résultats :

Les caractéristiques cliniques, biologiques et dialytiques sont représentées dans le Tableau 14 :

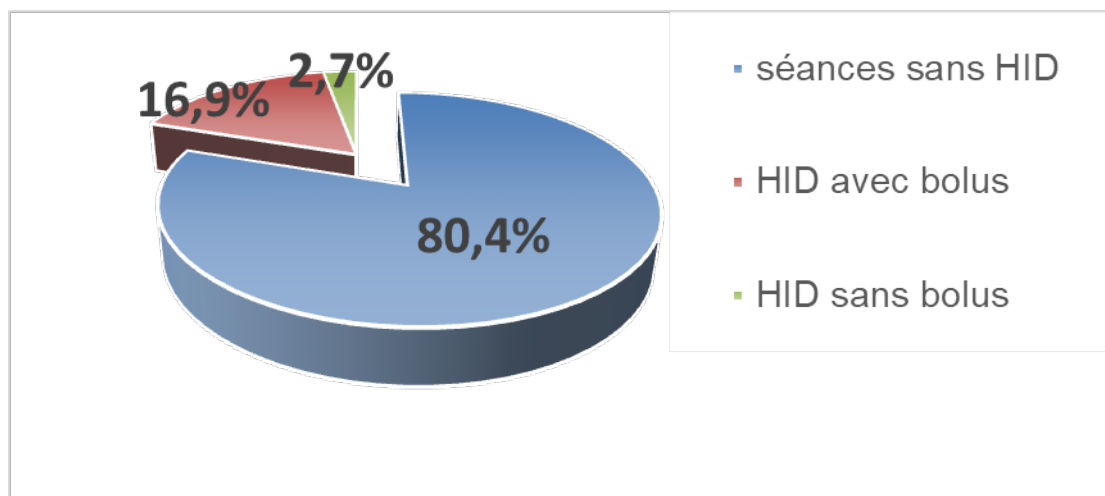
**Tableau XIV : Comparaison des séances avec HID et sans HID**

	HID+	HID-	P
Age	63 ± 12	61 ± 13	P<0.001
Sexe (sexe ratio H/F)	0.8	1	P<0.001
Diabète type 2	45%	40%	P<0.001
Prise TTT anti HTA	66%	71%	P<0.001
Cardiopathie ischémique	33%	29%	P<0.001
<b>Paramètres cliniques</b>			
FC pré-dialytique (bpm)	73.8 ± 13	74.5 ± 12	P<0.001
PAS pré-dialytique (mmHg)	156 ± 20	140 ± 20	P<0.001
PAD pré-dialytique (mmHg)	71.1 ± 16.2	69 ± 16	P<0.001
FC post-dialytique (bpm)	76 ± 13	75 ± 13	P<0.001
PAS post-dialytique (mmHg)	117.5 ± 19	137 ± 22	P<0.001
PAD post-dialytique (mmHg)	61 ± 13.16	67 ± 15	P<0.001
<b>Paramètres dialytiques</b>			
Poids sec (kg)	72 ± 12,5	73 ± 14,5	P<0.001
Prise de poids interdialytique (kg)	1.8 ± 1	1.5±1	P<0.001
UF totale (ml)	2427 ± 801	2249 ± 862.6	P<0.001
Ultrafiltration horaire (ml/h)	636 ± 196	588 ± 214.5	P<0.001
Volume sanguin relatif min (%)	86,5 ± 5	88 ± 5	P<0.001
VSR final (%)	81 ± 9	83± 9	P<0.001
Température du dialysat (°C)	36.4 ± 0.3	36.7 ± 0.31	P<0.001
Débit de pompe à sang (ml/min)	282 ± 29	302 ± 25	P=0.005
Durée prescrite de dialyse (min)	240,4 ± 6	240,8 ± 6	P=0.9
Durée effective de dialyse (min)	229 ± 14	235 ± 7	P=0.04
Sodium plasmatique (mmol/l)	135 ± 11	136 ± 9	P<0.001
Conductivité (µS/cm)	13,96 ± 0,16	13,95 ± 0,15	NS

### **III. COMPARAISON ENTRE LES SÉANCES HID AVEC OU SANS PERFUSION DE BOLUS.**

#### **1. Fréquence de L'HID avec et sans bolus :**

L'HID, avec ou sans symptômes, a été retrouvé dans 19.6% des cas. 14% des séances, avec HID, ont nécessité la perfusion d'un bolus (soit 2,7% des séances totales).



**Figure 11 : Fréquence de L'HID avec et sans bolus**

#### **2. Les caractéristiques du remplissage vasculaire :**

Le remplissage vasculaire réalisé dans 828 séances ce qui représente 14 % des séances avec HID sous forme d'un bolus de liquide de substitution avec un volume moyen injecté qui est de  $263,15 \pm 16,22$  ml avec des extrêmes comprises entre 30 ml à 1320 ml.

Ce remplissage a permis une augmentation rapide de la volémie et amélioration des symptômes :



**Figure 18 : Courbe de suivi de volume sanguin relatif**

Courbe de suivi de volume sanguin relatif per dialytique montrant l'expansion volumique rapide après la perfusion de bolus liquidien chez un patient avec HID.

### **3. Données cliniques:**

#### **3.1. Comparaison d'âge :**

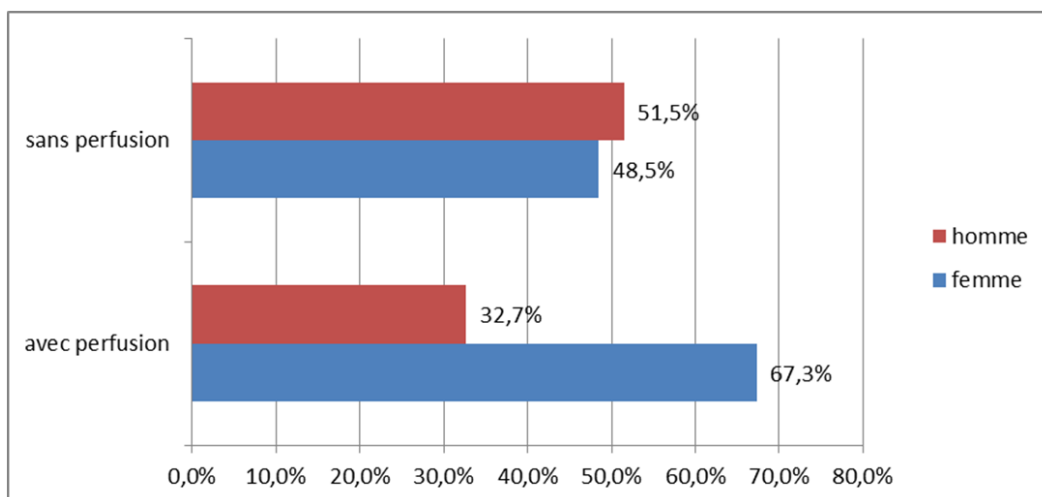
Dans notre étude, l'âge avancé était un facteur de risque de la nécessité du remplissage avec une moyenne d'âge pour les séances sans perfusion de bolus  $61,6 \pm 12,7$  et pour les séances avec perfusion de bolus  $64,3 \pm 12,7$  avec un  $P < 0,001$ .

**Tableau XV : comparaison d'âge pour séances avec et sans perfusion**

	Perfusion	Sans Perfusion	P
AGE (ans)	$64,3 \pm 12,7$	$61,6 \pm 12,7$	$<0,001$

#### **3.2. Comparaison de sexe**

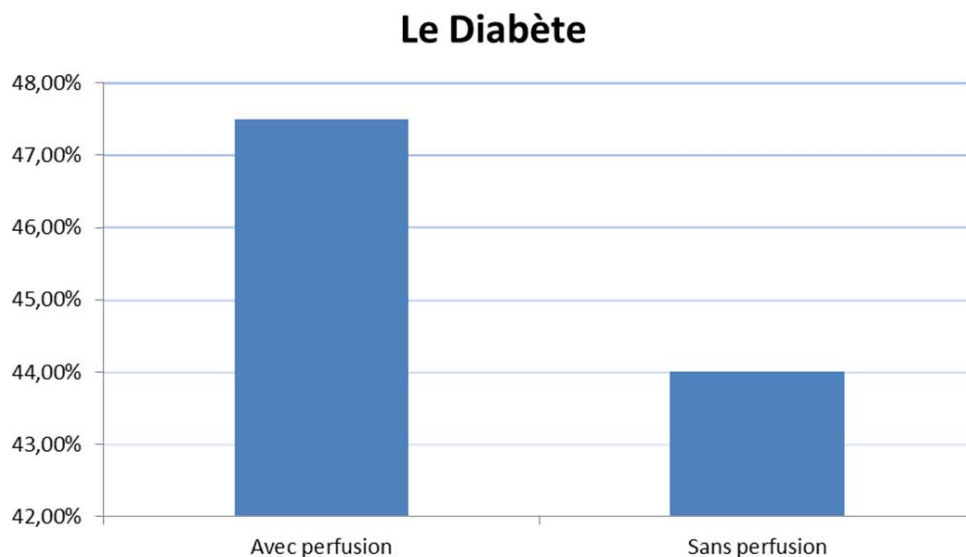
Dans notre étude, le sexe féminin était un facteur de risque avec un sexe ratio de 0.5 (H/F) pour les séances avec perfusion de bolus contre un sexe ratio de 1.1 (H/F) pour les séances sans perfusion de bolus avec un  $P < 0,001$



**Figure 19 : comparaison de sexe pour séances avec et sans perfusion**

### **3.3. Le diabète :**

Dans notre étude, le diabète était un facteur de risque de l'HID et du recours à la perfusion de bolus avec une fréquence de 47.4% pour les patients ayant bénéficié de la perfusion de bolus contre une fréquence de 44% pour les patients sans perfusion de bolus avec un  $P < 0,001$ .



**Figure 20 : comparaison de fréquence de diabète pour séances avec et sans perfusion**



### **3.4. Traitement anti-HTA**

Dans notre étude, le traitement anti-HTA ne présentait pas un facteur de risque pour le recours à la perfusion de bolus avec une fréquence de 54% pour les séances avec perfusion contre une fréquence de 68% pour les séances sans perfusion avec un  $P < 0,001$

### **3.5. Antécédents de cardiopathie ischémique :**

Dans notre étude, la présence des antécédents de cardiopathies ischémiques était un facteur de risque pour l'HID avec une fréquence de 33% pour les séances avec perfusion contre une fréquence de 32% pour les séances sans perfusion avec un  $P = 0,5$ .

## **4. Paramètres dialytiques:**

### **4.3. poids sec :**

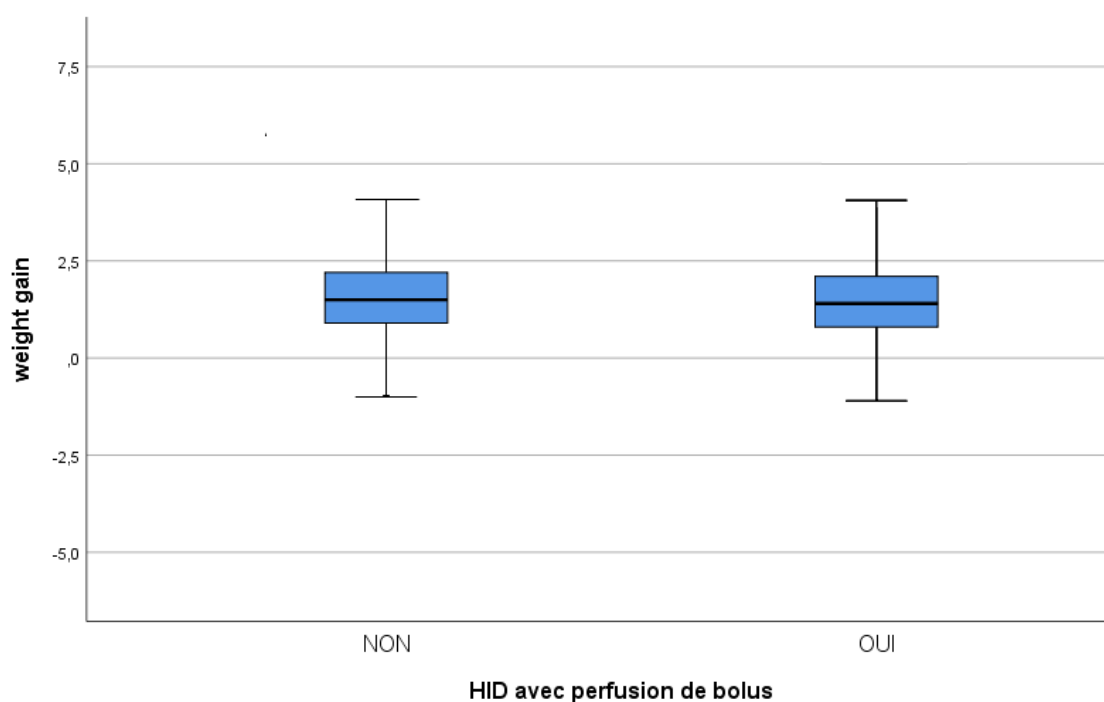
Dans notre étude, le poids sec était en moyennes  $70,6 \pm 12,5$  pour les séances ayant nécessité la perfusion de bolus contre une moyenne de  $73 \pm 14,2$  pour les séances sans perfusion de bolus avec un  $P < 0,001$

**Tableau XVI : comparaison du poids sec pour séances avec et sans perfusion**

	<b>Avec Perfusion</b>	<b>Sans Perfusion</b>	<b>P</b>
<b>Le poids sec (kg)</b>	$70,6 \pm 12,5$	$73 \pm 14,2$	$< 00.1$

### **4.4. Prise de poids inter dialytique :**

Dans notre étude, quoique statistiquement significative, la prise de poids inter dialytique des séances ayant nécessité la perfusion de bolus était proche de celle des séances sans perfusion de bolus (respectivement  $1,5 \text{ kg} \pm 1$  contre  $1,6 \text{ kg} \pm 1$  avec un  $P < 0,001$ ).



**Figure 21 : comparaison de gain du poids pour séances avec et sans perfusion**

#### **4.5. Taux d'ultrafiltration horaire :**

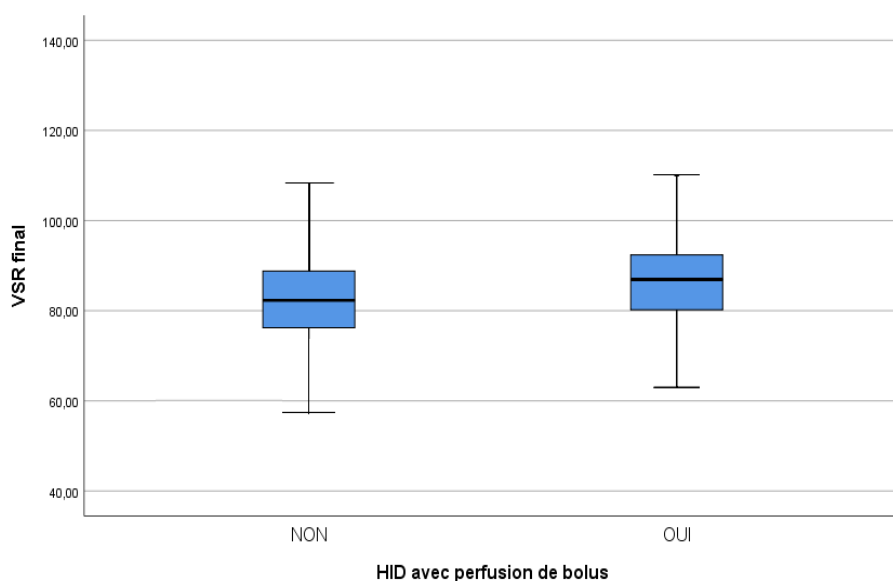
Dans notre étude, le taux d'ultrafiltration horaire était significativement plus bas pour les séances avec perfusion avec une moyennes de  $540,2 \pm 216$  ml/h contre une moyenne de  $598 \pm 212$  pour les séances sans perfusion avec un  $P < 0,001$

**Tableau XVII : comparaison de taux de l'ultrafiltration horaire pour séances avec et sans perfusion**

	Avec Perfusion	Sans Perfusion	P
<b>Taux UF horaire (ml/h)</b>	$540,2 \pm 216$	$598 \pm 212$	$<0.001$

#### **4.6. Volumes sanguin relatif final :**

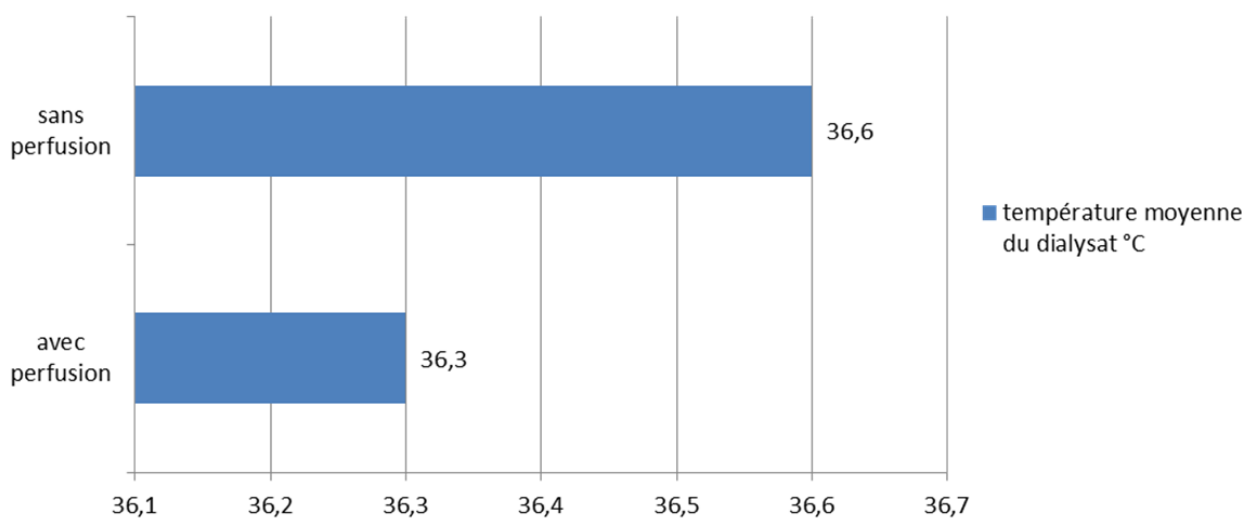
Dans notre étude, le volume sanguin relatif final était plus élevé dans les séances ayant nécessité la perfusion de bolus avec une moyenne de  $87 \pm 9$  contre une moyenne de  $82 \pm 9$  pour les séances sans perfusion avec  $P < 0,001$



**Figure 22: comparaison du volume sanguin relatif pour séances avec et sans HID**

#### **4.7. Température du dialysat :**

Dans notre étude, on a noté une température moyenne du dialysat plus basse dans les séances ayant nécessité la perfusion de bolus ( $36,3 \pm 0,3$ ) que dans les séances sans perfusion ( $36,6 \pm 0,3$ ) avec  $P < 0,001$



**Figure 23: comparaison de la température moyenne de dialysat pour séances avec et sans perfusion**

#### **4.8. Débit de pompe à sang :**

Dans notre étude, on a noté un débit moyen de pompe à sang significativement plus bas dans les séances ayant nécessité la perfusion de bolus  $286 \pm 30$  ml/min que dans les séances sans perfusion  $302 \pm 25,5$  ml/min avec  $P < 0,001$

**Tableau XVIII : comparaison du débit de pompe à sang pour séances avec et sans perfusion**

	perfusion	Sans perfusion	P
Débit de pompe à sang (ml/min)	$286 \pm 30$	$302 \pm 25,5$	$<0.001$

#### **4.9. durée prescrite de dialyse**

Dans notre étude, on a prescrit une durée de dialyse de  $240 \pm 6$  min dans les séances ayant nécessité la perfusion de bolus et une durée de  $240,7 \pm 6$  min dans les séances sans perfusion avec  $P=0.9$

**Tableau XIX : comparaison de la durée prescrite de dialyse pour séances avec et sans perfusion**

	perfusion	Sans perfusion	P
Durée prescrite (min)	$240 \pm 6$	$240,7 \pm 6$	$=0.9$

#### **4.10. durée effective de dialyse**

Dans notre étude, la durée effective de dialyse était plus basse dans les séances ayant nécessité la perfusion de bolus  $209 \pm 25$  min et de  $235 \pm 7$  min dans les séances sans perfusion avec  $P=0.2$

**Tableau XX : comparaison de la durée effective de dialyse pour séances avec et sans perfusion**

	Avec perfusion	Sans perfusion	P
Durée effective (min)	$209 \pm 25$	$235 \pm 7$	$=0.2$

#### 4.11. Sodium plasmatique :

Dans notre étude on a noté une concentration moyenne de sodium plasmatique de  $134 \pm 14$  mmol/l dans les séances ayant nécessité la perfusion de bolus contre une concentration moyenne de  $136 \pm 10$  mmol/l dans les séances sans perfusion avec un  $P < 0.001$

**Tableau XXI: comparaison du sodium plasmatique pour séances avec et sans perfusion**

	Avec perfusion	Sans perfusion	P
Na+ plasmatique (mmol/l)	$134 \pm 14$	$136 \pm 10$	$P < 0.001$

#### 4.12. Conduction du dialysat

Dans notre étude on a noté une conduction de dialyse de  $13,91 \pm 0,17$   $\mu\text{S}/\text{cm}$  dans les séances ayant nécessité la perfusion de bolus contre  $13,9 \pm 0,1$   $\mu\text{S}/\text{cm}$  pour les séances sans perfusion avec un P non significatif.

**Tableau XXII: comparaison de la conduction du dialysat pour séances avec et sans perfusion**

	perfusion	Sans perfusion	P
Conductivité ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	$13,94 \pm 0,17$	$13,95 \pm 0,15$	NS

## 5. Résultats :

Les caractéristiques cliniques, biologiques et dialytiques sont représentées dans le Tableau 23 :

**Tableau XXIII: comparaison des séances avec perfusion et sans perfusion**

	HID+ Bolus+	HID+ Bolus-	P
Age (ans)	64,3 ± 12,7	61.6 ± 12.7	P<0.001
Sexe (sexe ratio H/F)	0.5	1.1	P<0.001
Diabète type 2	47.4%	44%	P<0.001
Prise TTT anti HTA	54%	68%	P<0.001
Cardiopathie ischémique	33%	32%	P=0.5
<b>Paramètres cliniques</b>			
FC pré-dialytique (bpm)	74.6 ± 15.6	74.5 ± 12.4	P=0.89
PAS pré-dialytique (mmHg)	138 ± 24.5	144 ± 21.7	P<0.001
PAD pré-dialytique (mmHg)	62.2 ± 15.7	69.6 ± 16.1	P<0.001
FC post-dialytique (bpm)	73.7 ± 14.9	75.4 ± 13	P=0.02
PAS post-dialytique (mmHg)	125.8 ± 23.4	133 ± 23.2	P<0.001
PAD post-dialytique (mmHg)	57 ± 14.5	66 ± 15	P<0.001
<b>Paramètres dialytiques</b>			
Poids sec (kg)	70.6 ± 12.5	73 ± 14.2	P<0.001
PPID (kg)	1.5 ± 1	1.6 ± 1	P=0.01
UF totale (ml)	2000 ± 870	2285.8 ± 854.8	P<0.001
Ultrafiltration horaire (ml/h)	540.2 ± 216	598 ± 212	P<0.001
VSR minimum (%)	87.5 ± 5.1	87.5 ± 5	P=0.7
VSR final (%)	82 ± 9	87 ± 9	P<0.001
Température du dialysat (°C)	36.3 ± 0.3	36.6 ± 0.3	P<0.001
Débit de pompe à sang (ml/min)	286 ± 30	302 ± 25.5	P<0.001
Durée prescrite de dialyse (min)	240 ± 6	240,7 ± 6	P=0.9
Durée effective de dialyse (min)	209 ± 25	235 ± 7	P=0.02
Sodium Plasmatique (mmol/l)	134 ± 14	136 ± 10	P<0.001
Conductivité (µS/cm)	13,94 ± 0,17	13,95 ± 0,15	NS



***DISCUSSION***



## I. L'hypotension intradialytique :

### 1. Définitions :

L'hypotension intradialytique est une complication fréquente de la dialyse, mais sa définition n'est pas consensuelle et variable selon les études. Le non consensus des définitions a entravé la synthèse des données et l'élaboration de lignes directrices fondées sur des données probantes pour la prévention et le traitement de l'IDH, ainsi qu'une estimation précise de sa prévalence dans la population et de l'évaluation des risques pour les patients.<sup>21</sup>

De nombreuses définitions ont été mises en œuvre dans les milieux cliniques et de recherche :

- La NFK (K/DOQI Clinical Practice Guidelines 2002) a défini L'HID : une baisse de la PAS  $\geq 20$  mmHg ou baisse de la PAM  $\geq 20$  mmHg avec des symptômes associés <sup>48</sup> ...
- La définition européenne : une baisse de la PAS  $\geq 20$  mmHg ou baisse de la PAM  $\geq 20$  mmHg avec des symptômes associés et nécessitant des interventions médicales.<sup>49</sup>
- La définition de UK renal association<sup>50</sup> : Une baisse symptomatique aiguë de la TA pendant la dialyse nécessitant une intervention immédiate pour prévenir les syncope.
- La définition de la Japanese Society for Dialysis<sup>51</sup> : une baisse brutale symptomatique de la PAS  $\geq 30$  mmHg pendant la séance de dialyse ou diminution de la PAM de  $\geq 10$  mmHg

Et vu que notre base de donnée manque de plusieurs données sur les signe clinique et interventions nous avons défini L'HID comme toute baisse de PAS  $\geq 20$  mmHg et PAM  $\geq 10$  mmHg.

- les évènements cliniques sont définis par la présence de: sueurs, vertiges, céphalées, crampes musculaires, lipothymie, perte de connaissance, nausées, vomissements.



- les interventions infirmières ont été définies comme : une interruption temporaire de l'ultrafiltration, la position de Trendelenburg, l'administration de perfusion ou l'arrêt de la dialyse.<sup>52</sup>

## **2. Epidémiologie :**

L'hypotension intra dialytique est définie par une baisse de la pression systolique en dessous de 100 mmHg, elle est la complication la plus fréquente en hémodialyse chronique. Elle s'associe à une forte morbi-mortalité cardiovasculaires comme démontré dans plusieurs études.<sup>14</sup> Sa fréquence est de 5 à 30%, selon les différentes études<sup>11</sup>.

## **3. physiopathologie:**

La physiopathologie de l'hypotension artérielle intra dialytique est essentiellement due à la diminution du volume intra vasculaire et à la baisse du volume d'éjection systolique provoquée par l'ultrafiltration progressive au cours de la dialyse. Cependant, l'ultrafiltration n'est pas l'unique responsable de ce phénomène puisque ce dernier peut survenir également pendant des séances de dialyse sans ultrafiltration<sup>15</sup>. En effet, en réponse à l'hypovolémie, l'organisme augmente le transfert du liquide de l'espace interstitiel vers l'espace intra vasculaire par un phénomène appelé par les Anglo-saxons « Refilling rate » ou taux de remplissage vasculaire. Plus ce mécanisme est efficace, plus le volume intra vasculaire et la pression artérielle se maintiendront stables pendant la dialyse. Cela exige un équilibre entre les flux osmotiques et hydrostatiques entre les deux compartiments, équilibre régi par la loi de Starling<sup>16</sup>. Lorsque le remplissage vasculaire est insuffisant par rapport à l'UF imposée par la machine, l'organisme fait appel à d'autres mécanismes pour essayer de maintenir la stabilité de la pression artérielle malgré la diminution de la pression pulsée, notamment à :

- 1) une stimulation sympathique ;
- 2) une vasoconstriction périphérique,
- 3) et une tachycardie.

A partir de ces considérations physiologiques, on peut décrire 4 situations prédisposant à l'hypotension intra dialytique :

1) Un remplissage vasculaire insuffisant :

Lors d'une erreur dans l'estimation du poids sec, une osmolarité plasmatique basse à cause de l'utilisation d'un dialysat pauvre en sodium, une hypo albuminémie ou une anémie importante ou encore lorsque la perméabilité capillaire est anormalement augmentée comme :dans les syndromes anaphylactiques<sup>17</sup>.

2) Un dysfonctionnement du système nerveux autonome :

les patients dialysés présentant des épisodes itératifs d'hypotension intra dialytique, ont des concentrations plasmatiques de catécholamines élevées mais peu efficaces du fait d'une « Down régulation » des récepteurs adrénérgiques et un déséquilibre en faveur de la fonction nerveuse autonome parasympathique par rapport à la sympathique, d'où une réponse inadéquate de la fréquence cardiaque et des résistances vasculaires périphériques à la déplétion volumique induite par l'UF.<sup>18</sup>

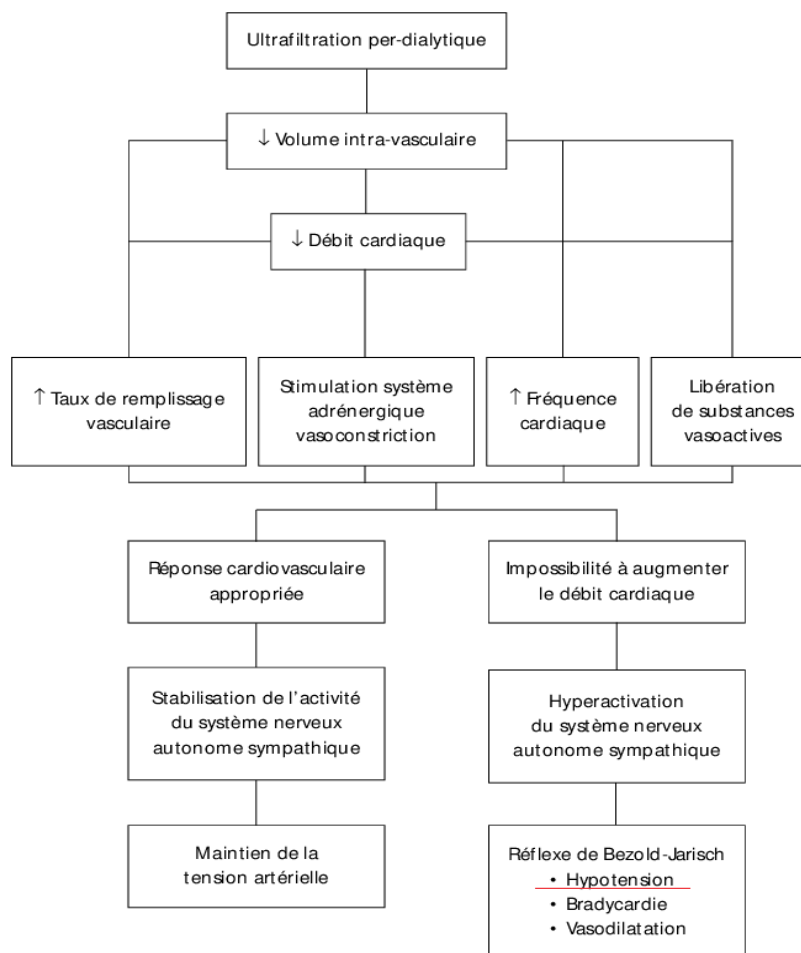
3) Cardiomyopathie :

La présence d'une cardiomyopathie urémique ou d'une altération de la fonction diastolique droite et gauche aggrave l'instabilité vasculaire comme démontrée dans plusieurs études.

4) Agents vasoactifs :

L'action des agents vasoactifs est sans aucun doute un élément clé dans la survenue d'hypotension intra dialytique. En effet, de nombreuses études ont cherché à expliquer qu'un

déficit en molécules vasoconstrictrices ou un excès en substances vasodilatatrices exposaient à ce phénomène. Outre l'accumulation des catécholamines et la « Down régulation » de leurs récepteurs, il a été également démontré que l'adrénaline et la noradrénaline étaient dialysables et, de ce fait, exercent une action moindre au cours de la dialyse.<sup>19,20</sup>



**Figure 24 : mécanisme et physiopathologie de l'HID**

#### 4. Les symptômes cliniques :

La symptomatologie clinique est l'expression de l'hypovolémie : sueurs, vertiges, céphalées, crampes musculaires, lipothymie, perte de connaissance, nausées, vomissements ...

Toutes ces manifestations sont sources d'inconfort pour le patient, d'épuration médiocre, de perte de poids insuffisante et exposent à des complications graves: hypoperfusion cérébrale, troubles du rythme cardiaques, ischémie myocardique, arrêt cardiaque ou état de choc hypovolémique.<sup>21</sup>

Chaque patient hémodialysé chronique connaît généralement ses propres symptômes et peut souvent signaler la chute de sa tension artérielle.

## **5. Les mesures thérapeutiques :**

Selon les recommandations européennes de bonnes pratiques en hémodialyse, le traitement de l'hypotension artérielle intra dialytique repose sur :

### **4.1. RECOMMANDATION 1 :**

Mise en position de Trendelenburg, l'installation décline du corps à 45°, tête en bas et hanches vers le haut. La mise en position de Trendelenburg doit être envisagée en première intention, elle permet d'augmenter la précharge des ventricules droit et gauche, augmenter le débit cardiaque et diminuer les résistances vasculaires systémiques. cependant, son efficacité semble limitée.<sup>22</sup>

### **4.2. RECOMMANDATION 2 :**

Arrêt de l'ultrafiltration. Dès qu'une hypotension intra dialytique survient, l'ultrafiltration doit être interrompue.

### **4.3. RECOMMANDATION 3 :**

Chez les patients qui ne répondent pas à l'arrêt de l'ultrafiltration et la mise en position de Trendelenburg, la perfusion d'une solution salée isotonique est indiquée.

### **4.4. RECOMMANDATION 4 :**

Chez les patients qui ne répondent pas à la recharge volumique par salé isotonique, la perfusion de solutions colloïdes doit être envisagée.

#### **4.5. RECOMMANDATION 5 :**

Traitement basé sur des protocoles préétablis. Le développement de protocoles spécifiques au centre, basé sur des actions graduellement adaptées, doit être envisagé.

## **6. Prévention:**

Selon les recommandations européennes de bonnes pratiques en hémodialyse, la prévention de l'HID passe par plusieurs étapes :

### **5.1. RECOMMANDATION 1 : EVALUATION DU PATIENT.**

- ❖ L'Etat d'hydratation d'un patient doit être régulièrement évalué par un examen clinique.
- ❖ Une exploration de l'état d'hydratation par des méthodes physiques doit être envisagée chez les patients qui présentent des épisodes répétés d'hypotension en per dialyse lorsque l'examen clinique n'est pas concluant.
- ❖ La mesure de la pression artérielle et de la fréquence cardiaque doit être réalisée fréquemment pendant la séance de dialyse pour anticiper les chutes tensionnelles.

### **5.2. RECOMMANDATION 2 : INTERVENTIONS PORTANT SUR LE MODE DE VIE ET LES HABITUDES ALIMENTAIRES.**

- ❖ Pour faciliter le contrôle de la prise de poids inter dialytique et réduire le risque d'hypotension inter dialytique, la consommation de sel alimentaire doit être évaluée et ne doit pas dépasser 6g/j hormis cas particulier le contre indiquant.<sup>23</sup>

- ❖ Chez les patients présentant fréquemment des épisodes d'hypotension artérielle intra dialytique, l'alimentation pendant ou juste avant la séance de dialyse doit être évitée. Chez les patients dénutris, les effets hémodynamiques de l'alimentation per dialytique doivent être évalués au regard des besoins nutritionnels du patient.<sup>24</sup>

### **5.3. RECOMMANDATION 3 : FACTEURS EN RAPPORTS AVEC LE TRAITEMENT DE SUPPLEANCE PAR DIALYSE.**

- ❖ Optimisation de l'ultrafiltration : profil d'ultrafiltration et ultrafiltration guidée sur la variation volumique.
  - Un profil d'ultrafiltration individuel ou un rétrocontrôle automatique de la volémie, fait partie des solutions qui doivent être envisagées en deuxième intention chez les patients présentant une hypotension artérielle intra dialytique résistante aux mesures conventionnelles.
  - L'ultrafiltration ne doit pas être prescrite selon un schéma fixe et basé sur la variation de la volémie.
- ❖ Composition du dialysat :
  - Teneur sodique du dialysat. Bien que l'utilisation d'un profil sodique faisant appel à des concentrations supra physiologiques de sodium ou à une teneur sodique du dialysat élevée (>ou= à 144mmol/l) soient capables de réduire la fréquence des hypotensions artérielles per dialytiques, ces mesures ne doivent pas être utilisées en routine du fait d'un risque accru de soif intense, d'hypertension et de gain de poids inter dialytique majoré.<sup>25</sup>
  - Substance tampon du dialysat. Le dialysat tamponné au bicarbonate doit être utilisé pour prévenir l'hypotension artérielle intra dialytique.

- Teneur calcique du dialysat. L'utilisation d'un dialysat dont la teneur calcique est de 1,50 mmol/l doit être fortement recommandée chez les patients qui présentent de nombreux épisodes d'hypotension per dialytique, hormis en cas de contre-indication.<sup>26</sup>
- Autres composants du dialysat. Chez les patients présentant de fréquents épisodes d'hypotension artérielle intra dialytique, l'utilisation d'un dialysat à faible teneur en magnésium doit être évitée, en particulier en association avec une faible concentration de calcium. L'utilisation d'un dialysat sans glucose doit être évitée chez les patients diabétiques<sup>27</sup>.
- ❖ Membranes de dialyse et contamination microbienne du dialysat :
  - Les membranes de dialyse ne semblent pas jouer un rôle dans la prévention de l'hypotension artérielle intra dialytique.
- ❖ Température du dialysat et température corporelle du patient :
  - Chez les patients présentant de fréquents épisodes d'hypotension artérielle intra dialytique, la prescription d'un dialysat plus frais (35-36°C) ou le maintien d'une balance iso thermique du patient grâce à un rétrocontrôle automatique est recommandé.
  - Dans le cas de séance avec dialysat frais, la température du dialysat doit être abaissée progressivement et par paliers de 0,5°C en partant de 36,5°C jusqu'à ce que la symptomatologie disparaisse. La prescription de dialysat à température réduite inférieure à 35°C n'est pas conseillée<sup>28</sup>.
- ❖ Méthodes convectives et ultrafiltrations isolées
  - Les méthodes d'hémofiltration ne doivent pas être considérées comme des solutions thérapeutiques de première intention pour prévenir l'hypotension artérielle intra dialytique, mais peuvent présenter une alternative aux méthodes avec dialysat plus frais<sup>29</sup>.

- La prescription de séances, associant de façon séquentielle, une ultrafiltration isolée initiale suivie d'une dialyse isovolémique, n'est pas recommandée comme un schéma thérapeutique régulier.
- ❖ Durée de dialyse et fréquence des séances de dialyse : chez les patients présentant des hypotensions intra dialytique, l'allongement de la durée des séances ou l'augmentation de la fréquence des séances doit être envisagée.
- ❖ Transfert en dialyse péritonéale : doit être envisagé chez les patients qui conservent une hypotension artérielle per dialyse, en dépit de la mise en place des diverses adaptations dialytiques visant à la prévenir.

#### **5.4. RECOMMANDATION 4 : SUPPRESSION DES AGENTS**

##### **ANTIHYPERTENSEURS ET VASOACTIFS AVANT LA SEANCE DE DIALYSE.**

- ❖ Les agents antihypertenseurs doivent être prescrits prudemment avant la dialyse, en respectant leurs caractéristiques pharmacodynamiques, mais ne doivent pas être retirés systématiquement le jour de la dialyse<sup>30</sup>.
- ❖ La prescription de midodrine doit être envisagée lorsque les autres options thérapeutiques ont échoué. Les autres médicaments vasopresseurs ne doivent pas être utilisés<sup>31</sup>.
- ❖ La supplémentation en L-carnitine doit être envisagée dans la prévention de l'hypotension artérielle per dialytique lorsque les autres mesures thérapeutiques ont échoué<sup>32</sup>.

## **7. Complications:**

- Inconfort du patient.
- Événements cardio-vasculaires qui sont dus en partie à une hypoxie tissulaire épisodique résultant d'une hypotension intradialytique<sup>33</sup>.



- thrombose accès vasculaire : Une pression artérielle basse peut entraîner une diminution du débit sanguin au niveau de l'accès, ce qui a été démontré comme prédicteur indépendant d'une thrombose de l'accès vasculaire.<sup>34</sup>
- atteintes neurologiques : l'HID est associée à une hypoperfusion cérébrale ce qui entraîne de atteintes neurologiques suites aux épisode répétitifs d'hpoperfusion.<sup>35</sup>
- mortalité accrue<sup>36</sup>

## **II. REPLISSAGE VASCULAIRE:**

### **1. définition:**

Le remplissage vasculaire constitue la pierre angulaire du traitement de l'hypovolémie, qu'elle soit absolue ou relative, en association avec d'autres techniques comme la posture, le pantalon antichoc.<sup>37</sup>

Le remplissage vasculaire est une technique médicale consistant à perfuser un soluté physiologique dans la circulation sanguine via une voie veineuse afin d'augmenter la volémie.

En dialyse le remplissage peut se faire également par perfusion directe dans le circuit extracorporel de dialyse de soluté de remplissage préparée en ligne par le générateur.

### **2. Les solutés du remplissage:**

- Le dialysat:

La production« en ligne » du liquide de substitution repose sur une « stérilisation à froid» assurée par double ultrafiltration en série.

- Premièrement : l'eau utilisée doit être de très haute qualité et doit être fournie par un traitement d'eau moderne avec osmose inverse afin de lui assurer une qualité répondant aux normes de la Pharmacopée Européenne<sup>38</sup>. Cette eau est encore purifiée en passant à travers un premier ultrafiltre situé à l'entrée du générateur.

- Deuxièmement : les concentrés utilisés pour la préparation en ligne ne devraient pas être une source de contamination. Il est donc très important d'employer un concentré bicarbonate en poudre pour éviter le risque de contamination bactérienne.

- Troisièmement : le liquide de dialyse est à nouveau ultrafiltré grâce à un deuxième ultrafiltre. Après cet ultrafiltre, les conditions sont réunies pour obtenir un liquide ultra-pur qui est utilisé comme liquide de dialyse<sup>39</sup>.

- Finalement, un dernier ultrafiltre de petite taille, stérile et à usage unique est intégré dans la ligne de réinjection et garantit la stérilité et l'absence de pyrogène du liquide de substitution. Afin de maintenir cette bonne qualité microbiologique de nombreuses désinfections du circuit hydraulique du générateur sont réalisées de façon préventive.

Le liquide de substitution : La préparation du liquide de substitution est basée sur le processus d'ultrafiltration par une membrane. Les ultrafiltres peuvent retenir les produits bactériens par exclusion de taille et par adsorption. L'exclusion par la taille signifie que les substances qui sont plus grandes que les pores de la membrane sont exclues. Les plus petits éléments comme les endotoxines et les fragments d'endotoxines, sont retenus par adsorption sur la membrane à condition qu'elle soit pourvue de sites de fixation hydrophobes. Le type de membrane est donc important pour une bonne efficacité de l'ultrafiltre<sup>40</sup>.

Le taux d'endotoxines est un indicateur important de la qualité du liquide de dialyse. Les endotoxines proviennent des bactéries Gram Négative et leur taux peut être mesuré grâce à un test spécifique : le test Limulus ou LAL.<sup>41</sup> Le docteur Quellhorst a mesuré l'activité LAL dans le liquide de dialyse, le liquide de substitution en poches et dans le liquide préparé en ligne. Ses

résultats sont significatifs : le niveau des endotoxines est considérablement plus bas dans le liquide préparé en ligne que dans le liquide en poches.<sup>42,43</sup>

- Les cristalloïdes

Les cristalloïdes sont représentés, principalement, par le Sérum Physiologique 0,9 % et le Ringer Lactate. Les cristalloïdes se distribuent dans l'ensemble de l'espace extracellulaire, une partie restant dans le secteur intravasculaire, et l'autre diffusant au secteur interstitiel.<sup>44</sup>

- Les colloïdes

Ce sont des macromolécules synthétiques (gélatine ou hydroxyléthylamidon) ou naturelles (albumine 4–5%) diluées dans un cristalloïde; Leur pouvoir d'expansion est légèrement supérieur (»1,4 fois plus) à celui d'un cristalloïde isotonique.<sup>45</sup>

### **3. Les bénéfices du remplissage vasculaire:**

Le bénéfice attendu du remplissage vasculaire concerne l'augmentation du retour veineux, l'augmentation du volume d'éjection systolique, l'augmentation de la pression artérielle (systolique, moyenne et pulsée), et l'augmentation de la délivrance en oxygène aux tissus.

Ce bénéfice est jugé sur la régression des signes cliniques d'hypovolémie, l'amélioration de la perfusion tissulaire.<sup>46</sup>

### **4. Les risques du remplissage vasculaire:**

- risques liés à une augmentation de la pression hydrostatique intravasculaire
- risques liés à un œdème interstitiel ou cellulaire : Un remplissage vasculaire excessif peut, entraîner un transfert de liquide vers le secteur extravasculaire à l'origine d'œdème pulmonaire ou cérébral....

- risques liés à la survenue d'une hypothermie
- risques métaboliques : Un remplissage vasculaire excessif peut, entraîner un transfert de liquide vers le secteur extravasculaire à l'origine d'œdème pulmonaire ou interstitiel.
- risques spécifiques aux produits utilisés : Les solutés isotoniques exposent au risque d'hémodilution et de troubles de l'hémostase lié à l'anémie. Leur faible pouvoir d'expansion volumique (25 %) expose au risque de retard de remplissage en cas d'indication de remplissage urgent.

Les produits dérivés du sang exposent au risque de transmission d'agent infectieux. Leur utilisation doit être réduite au maximum en tenant compte de risques liés au terrain.

Les solutés colloïdes exposent aux risques allergiques, de toxicité rénale, de troubles de l'hémostase et de perturbation du transport des médicaments.<sup>47</sup>

### **III. DONNÉES DÉMOGRAPHIQUES ET ÉPIDÉMIOLOGIQUES :**

#### **1. Fréquence de l'hypotension intradialytique :**

L'HID, avec ou sans symptômes, a été retrouvé dans 19.6% des cas. 14% des séances, avec HID, ont nécessité la perfusion d'un bolus (soit 2,7% des séances totales) avec un volume moyen injecté qui est de  $263,15 \pm 16,22$  ml.

Sands et al a estimé la fréquence de l'HID à 17,2% chez 1137 hémodialysés chroniques. Le risque de développer une HID était plus important chez les sujets âgés, de sexe féminin et ceux porteurs de facteurs de risque cardiovasculaires, principalement le diabète et l'obésité.

Nous n'avons pas trouvé d'articles dans la littérature portant sur la prévalence et les caractéristiques du recours au remplissage vasculaire chez les patients qui présentaient l'HDI

chez l'hémodialysé (première étude réalisée chez l'hémodialysé) par conséquent on va discuter nos résultats à la lumière des données de littérature étudiant l'HID.

Néanmoins notre étude objective les mêmes facteurs et situations associés à la fois à l'HID et le recours à la perfusion de bolus à savoir: l'âge, le sexe, le diabète, la cardiopathie ischémique, le traitement anti HTA<sup>53</sup>.

## 2. Âge :

Dans notre étude, l'âge avancé était un facteur de risque de l'HID avec une moyenne d'âge pour les séances sans HID  $61 \pm 13$  et pour les séances avec HID  $63 \pm 12$  avec un  $P < 0,001$ .

Ce résultat est comparable aux résultats des études EL AMRANI (2019)<sup>54</sup>, DELMA<sup>55</sup> (2021) et YU(2018)<sup>13</sup> qui ont noté respectivement une moyenne d'âge de  $62 \pm 16,3$ ,  $61 \pm 13$  et  $60 \pm 11$  chez les patients qui ont présentés HID, contre  $50,81 \pm 14,1$ ,  $42 \pm 12$  et  $52,4 \pm 13,5$  chez les patients n'ayant pas présentés HID.

Ceci est expliqué essentiellement par le vieillissement physiologique et les comorbidités associée à l'âge surtout cardiovasculaire. <sup>56 57</sup>

**Tableau XXIV : Comparaison de moyenne d'âge à certaines données de la littérature.**

Etude	Age sans HID	Age avec HID	P
EL AMRANI(2019)	$50,81 \pm 14,1$	$62 \pm 16,3$	$P < 0,001$
DELMA (2021)	$42 \pm 12$	$61 \pm 13$	0,018
Yu (2018)	$52.42 \pm 13.57$	$60.02 \pm 13.76$	$P < 0,001$
Notre étude	$61 \pm 13$	$63 \pm 12$	$P < 0,001$

### 3. Sexe ratio:

Dans notre étude, l'HID atteint plus de femmes que d'hommes avec un sexe ratio de 0.8 (H/F) pour les séances avec HID contre un sexe ratio de 1 (H/F) pour les séances sans HID, Le sexe féminin est ainsi considéré comme un facteur de risque de l'HDI avec une significativité importante ;  $p < 0.001$ .

Le mécanisme précis reste inconnu. Cependant de nombreuses hypothèses ont été avancées, concluant au fait que les femmes en hémodialyse sont pour la plupart âgées (comme c'est le cas dans notre étude) et donc ménopausées<sup>58</sup>. En effet, l'absence des hormones estro-progestatives entraîne une modification de la structure de la paroi artérielle, par altération de la qualité de l'élastine et l'augmentation de la quantité de collagène, rendant ainsi la paroi artérielle plus rigide et donc moins compliant<sup>59</sup>.

Ce résultat est comparable aux résultats de l'étude EL AMRANI (2019) qui a noté un sexe ratio de 0.5 chez les patients qui ont présentés HID, contre 1 chez les patients n'ayant pas présentés HID.

Ces résultats ne sont pas observés dans les études Yu (2018) et DELMA (2021) qui ont noté respectivement un sexe ratio a 1.16 et 1 chez les patients qui ont présentés HID, contre 0.4 et 3.4 chez les patients n'ayant pas présentés HID.

**Tableau XXV : Comparaison du sexe ratio à certaines données de la littérature.**

Etude	Sexe ratio sans HID	Sexe ratio avec HID	P
EL AMRANI(2019)	1	0.5	NS
DELMA (2021)	3.4	1	NS
Yu (2018)	0.4	1.16	$P < 0,001$
Notre étude	1	0.8	$P < 0,001$

#### 4. Le diabète :

Le diabète s'est hissé à la première place des causes d'insuffisance rénale chronique terminale. La néphropathie est avant tout la conséquence de la micro-angiopathie. L'histoire stéréotypée de la néphropathie diabétique débute par l'augmentation de l'excrétion urinaire d'albumine (micro-albuminurie), témoin initial de l'atteinte glomérulaire, vers une macroprotéinémie puis vers une insuffisance rénale souvent associée à des complications cardiovasculaires et de la neuropathie.<sup>60</sup>

Dans notre étude, le diabète était un facteur de risque de l'HID avec une fréquence de 45% pour les patients ayant présentés une HID contre une fréquence de 40% pour les patients sans HID avec un  $P < 0,001$ .

Ce résultat est comparable aux résultats des études DELMA (2021) et Yu (2018) qui ont noté une fréquence de diabète de 33.3% et 18.8% chez les patients qui ont présentés HID, contre 5% et 11.4% chez les patients n'ayant pas présentés HID.

Contrairement à nos résultats l'étude EL AMRANI a trouvé une fréquence de diabète de 47.1% chez les patients qui ont présentés HID contre 52.9% chez les patients n'ayant pas présentés HID (avec un P non significatif).

**Tableau XXVI : Comparaison de la fréquence du diabète à certaines données de la littérature.**

Etude	Fréquence du diabète sans HID	Fréquence du diabète avec HID	P
EL AMRANI(2019)	52,9 %	47,1 %	NS
DELMA (2021)	5%	33.3%	P=0.01
Yu (2018)	11.4	18.8	P< 0,001
Notre étude	40%	45%	P< 0,001

## 5. Traitement anti hypertenseur :

Dans notre étude, la prise du traitement anti-HTA ne présentait pas un facteur de risque pour l'HID avec une fréquence de 66.5% chez les patients ayant présentés une HID contre une fréquence de 71.7% chez les patients sans HID avec un  $P < 0,001$ .

Dans la littérature le recours aux traitements antihypertenseurs constitue un facteur de risque important de l'hypotension intra dialytique, Ceci est expliqué par l'altération des résistances vasculaires provoquée par certains agents antihypertenseurs, notamment les inhibiteurs calciques, ou par un effet excessif des diurétiques de l'anse prescrits pour maintenir une diurèse.<sup>30</sup>

Notamment dans l'étude EL AMRANI (2019) et YU (2018) qui ont trouvé respectivement une prise de traitement antihypertenseur chez 77% et 95% des patients qui ont présentés des épisodes d'HDI contre 60% et 66.3% chez les patients sans HID.

Notre résultat peut être expliqué probablement par la prise du traitement anti HTA chez nos patients à distance de la séance de dialyse.

**Tableau XXVII : Comparaison de la fréquence de la prise de TTT anti HTA à certaines données de la littérature.**

Etude	Prise de TTT anti HTA sans HID	Prise de TTT anti HTA avec HID	P
EL AMRANI (2019)	60%	77.7%	NS
Yu (2018)	66.3%	95.0%	NS
<b>Notre étude</b>	71.7%	66.5%	<b><math>P &lt; 0,001</math></b>

## 6. Cardiopathies ischémiques :

En comparant avec le groupe de patients sans HDI, les patients avec HDI avaient plus d'ATCDs de cardiopathies ischémiques avec une fréquence de 33% chez les patients ayant présentés une HID contre une fréquence de 29% chez les patients sans HID avec un  $P < 0.001$



De ce fait, notre étude montre un lien significatif entre ces éléments et la survenue du phénomène d'HDI. Dans la littérature, notamment dans l'étude EL AMRANI (2019) les cardiopathies ischémiques étaient présents de façon majoritaire dans la population âgée 50% chez les patients ayant présentés HID et 50% chez les patients n'ayant pas fait d'épisodes d'HID.

En effet, la fréquence élevée de ces maladies parmi la population âgée est expliquée par la recrudescence des facteurs de risques cardiovasculaires et à l'accroissement du vieillissement des populations d'une part, et au changement des modes de vie, d'autre part.

Cette prédominance peut s'expliquer par le fait que les anomalies structurelles et fonctionnelles des vaisseaux sanguins augmentent la sensibilité des patients aux modifications hydrique.<sup>56</sup>

**Tableau XXVII : Comparaison de la fréquence de cardiopathies ischémiques à certaines données de la littérature.**

Etude	Fréquence de cardiopathie sans HID	Fréquence de cardiopathies avec HID	P
EL AMRANI (2019)	50 %	50 %	NS
DELMA (2021)	5%	16.7%	P=0.12
Yu (2018)	14%	13%	NS
Notre étude	29%	33%	P< 0,001

#### IV. DONNÉES DIALYTIQUES:

##### 1. Poids sec :

Le poids sec peut être défini comme « le poids à la fin de la séance d'hémodialyse, au-dessous duquel le patient ne présente pas d'œdème, est normotendu jusqu'à la prochaine séance de dialyse et ne présente aucune manifestation per dialytique d'hypovolémie». Au poids sec, le volume extracellulaire est égal ou proche de la normale, mais pas inférieur à la normale.<sup>61</sup>

La détermination du poids sec chez les patients en hémodialyse chronique permet de détermination, pour chaque patient, d'un seuil critique de baisse du volume plasmatique en dessous duquel apparaissent les manifestations d'hypovolémie.<sup>62</sup>

Dans notre étude le poids sec était plus bas chez les patients ayant nécessité une perfusion de bolus avec une moyennes  $70,59\text{kg} \pm 12,5$  pour les patients ayant nécessité la perfusion de bolus contre une moyenne de  $72,27\text{kg} \pm 12,47$  pour les patients sans perfusion de bolus avec un  $P=0.02$ .

La quantité de liquide interstitiel disponible pour le remplissage vasculaire est influencée par le poids sec défini pour le patient. Lorsque le volume de liquide interstitiel est faible, tout volume d'ultrafiltrat sera plus susceptible être associée à une instabilité hémodynamique<sup>63</sup>. Ceci explique le développement d'hypotension lorsque les patients ont un poids sec trop faible comme est le ca dans notre étude<sup>64</sup>

## **2. Prise de poids interdialytique (PPID):**

Pendant la période interdialytique, l'excès d'eau et sodium s'accumule dans l'espace extracellulaire. Au fil du temps, en pratique clinique, la variation de la balance de l'eau et du sodium entre deux séances a été assimilée à la prise de poids interdialytique (PPID).<sup>23</sup>

La PPID reflète directement l'observance des patients au régime alimentaire et à la restriction hydrique et sodée.<sup>65</sup>

Dans notre étude on a trouvée qu'une PPID élevée était un facteur de risque de l'HID conformément aux données de la littérature. Notamment dans l'étude DELMA (2021) qui a trouvé une PPID de  $3 \pm 1$  kg chez les patients qui ont présentés des épisodes d'HID contre  $2.52 \pm 1.4$  chez les patients sans HID.

la prise de poids interdialytique augmente la sensibilité à l'hypotension car le taux d'ultrafiltration augmente avec la prise de poids, surtout lorsque la durée de la séance d'HD reste inchangée.<sup>66</sup>

Dans notre étude, par rapport aux séances sans remplissage vasculaire, les séances ayant nécessités un remplissage liquidien étaient caractérisée par un poids sec estimée trop bas, et une PPID presque identique témoignant d'une sous-évaluation de ce poids avec ultrafiltration prescrite élevée mal adaptée à l'état d'hydratation réelle du patient pouvant expliquer la complication intra dialytique.

### **3. Taux d'ultrafiltration horaire:**

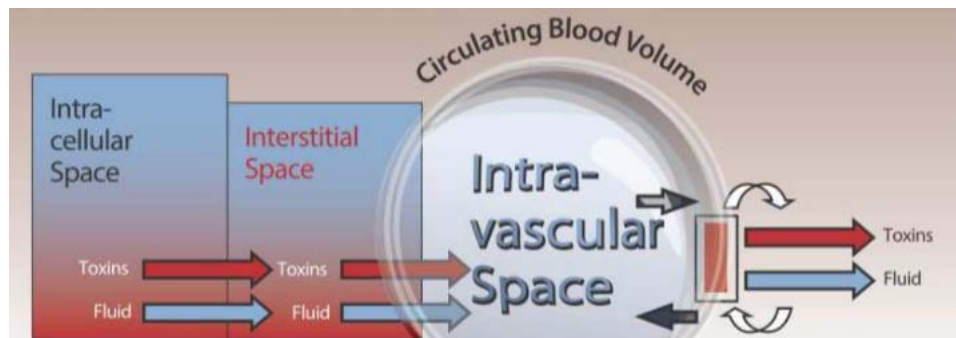
Le débit d'ultrafiltration horaire se définit comme le débit d'eau soustrait à travers de la membrane de dialyse par heure.

Dans notre étude le taux d'ultrafiltration horaire était significativement plus élevé pour les séances accompagnées d'une HID contre les séances sans HID.

Le taux d'ultrafiltration horaire élevé entraîne une réduction importante du volume plasmatique et une déplétion du volume hydrique de l'espace interstitiel qui n'arrive plus à compenser le secteur vasculaire.<sup>20</sup>

Cependant, malgré que l'ultrafiltration prescrite initialement était élevée, on a noté un taux UF effectif plus bas pour les séances ayant nécessités un remplissage vasculaire par rapport aux séances sans remplissage, ceci est dû principalement aux interventions thérapeutiques en diminuant de taux d'UF pour gérer l'HID.

En effet la baisse voir l'arrêt momentanée de l'UF permet un refilling plasmatique à partir du secteur interstitiel assurant un remplissage vasculaire interne permettant la restauration de la volémie. Cette attitude doit être de première intention et privilégier par rapport à la perfusion liquidienne d'un bolus qui comporte un risque de surcharge hydro-sodée.



**Figure 25 :** Schéma montrant le refilling plasmatique à partir du secteur extravasculaire assurant une sorte de remplissage vasculaire interne

#### **4. Volume sanguin relatif:**

Le volume sanguin relatif, dans le contexte des mesures intradialytique du volume sanguin, fait référence au rapport entre le volume sanguin actuel et le volume sanguin initial au début du traitement.<sup>66</sup>

Dans notre étude on a noté un volume sanguin relatif (VSR) significativement plus bas chez les patients ayant présenté une HID. L'ultrafiltration diminue le volume sanguin relatif au-delà des seuils critiques des patients induit une hypovolémie et par conséquent une hypotension intradialytique.<sup>67</sup>

Cependant les séances ayant nécessités un remplissage vasculaire étaient caractérisé par un volume sanguin relatif en fin de séance plus élevé ce qui la résultante du remplissage liquidien par le bolus avec expansion volumique .En effet Ce remplissage augmente et restaure rapidement la volémie mais comporte un risque de surcharge hydro sodée dans l'intervalle interdialytique.

Le liquide utilisé pour le remplissage vasculaire dans notre étude est le liquide de substitution préparé online par le générateur de dialyse Fresenius 5008. Il s'agit d'un liquide stérile et apyrogène d'utilisation facile ayant la même composition du dialysat (Comportant le

sodium, Potassium, Chlore, Bicarbonate, Glucose, acétate, Magnésium, Calcium). Le remplissage peut se faire aussi par autres cristalloïde (Sérum salé isotonique) ou exceptionnellement par des colloïdes comme l'albumine. Les preuves et données issues de la littérature sont pauvres et insuffisantes pour affirmer la supériorité d'un par rapport à l'autre. En effet un seul essai randomisé réalisé chez 45 hémodialysés chronique n'avait pas trouvé de différence significative entre l'albumine versus sérum salé.<sup>68</sup>

## **5. Débit de pompe à sang:**

Une pompe à sang intégrée à la machine de dialyse permet d'entraîner le sang vers le filtre artificiel pour qu'il soit épuré, le débit de pompe à sang est réglé selon la prescription médicale et réglé sur le générateur de dialyse.<sup>69</sup>

Dans notre étude on note une vitesse de pompe à sang significativement plus basse chez les patients ayant nécessité un remplissage vasculaire que dans les séances sans remplissage vasculaire ceci est due à l'intervention en réduisant le débit de pompe à sang.

Que l'hémodialyse soit réalisée par une fistule, greffon, ou un cathéter de dialyse, il est courant de réduire le débit sanguin du dialyseur chez les patients qui développent hypotension intradialytique.<sup>70</sup> La diminution du débit de pompe à sang est supposé réduire le débit sanguin de l'accès AV et donc augmenter la résistance vasculaire périphérique tendant à augmenter pression artérielle<sup>71</sup>. Cependant certaines études n'ont pas montré de lien direct entre la baisse de DPS et la prévention d'hypotension intradialytique, soulignant donc l'importance d'autres essais supplémentaires pour évaluer l'impact de la réduction du DPS sur la gestion de l'HID.<sup>72,73</sup>

## **6. Durée de dialyse effective et prescrite:**

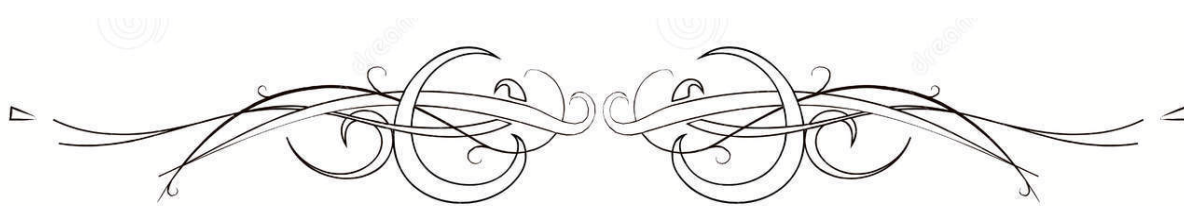
Dans notre étude on note une durée de dialyse effective proche la durée prescrite dans les séances n'ayant pas nécessité un remplissage vasculaire. Cependant on note une durée

effective de dialyse inferieur à celle prescrite pour les séances avec remplissage vasculaire, cette différence pourrait s'expliquer par la mal tolérance dialytique avec débranchement prématurée de patient avant la fin de la séance. D'où l'intérêt de la prévention de cette HID pour pouvoir délivrer une dose de dialyse adéquate nécessaire à l'amélioration de la qualité de vie et de la survie du patient dialysé.

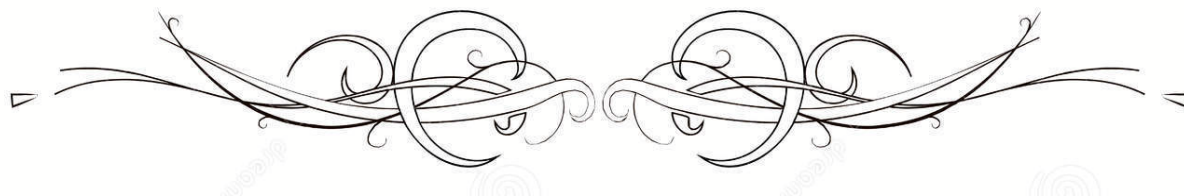
## **7. Sodium Plasmatique et conductivité du dialysat :**

Plusieurs moniteurs de dialyse affichent en temps réel la natrémie du patient (NaCond) déduite de la valeur de conductivité de l'eau plasmatique calculée à partir de mesures de conductivité du dialysat.<sup>74</sup>

Dans notre étude les séances avec HID et perfusion de bolus étaient caractérisés par des natrémies plus basses comparées aux séances sans perfusion de bolus. En effet les patients hémodialysés chroniques avec natrémie basse sont généralement des malades fragiles avec plusieurs comorbidités surtout cardiovasculaire pouvant expliquer l'instabilité hemodynamique..<sup>75</sup>



**CONCLUSION**



En dépit des progrès faits en hémodialyse, l'hypotension intradialytique est un phénomène particulièrement répandu dans la population générale âgée, faisant l'objet de plusieurs études dans la littérature et débouchant sur des recommandations de diagnostic et de prise en charge.

La prévention des épisodes d'HID s'avère capitale afin de fournir aux patients un traitement de dialyse optimal. Ceci est pertinent non seulement pour réduire la morbidité et la mortalité, mais aussi améliorer la qualité de vie.

Notre étude souligne l'intérêt d'une surveillance rapprochée des paramètres hémodynamiques au cours des séances d'hémodialyses, afin de prévenir l'HID, agir tôt et éviter l'administration d'un bolus liquidien associée au risque de surcharge.

Cependant le caractère rétrospectif, les données manquantes, le biais liés aux interventions thérapeutiques modifiant la prescription dialytique en cas d'HID rendent l'interprétation de nos résultats difficile pour nuancer la relation entre les paramètres clinico-dialytique et cette complication. Ceci souligne donc l'importance d'autres essais prospectifs et randomisés pour mieux évaluer cette stratégie de remplissage vasculaire en dialyse.





**RÉSUMÉS**



## Résumé

**Introduction.** L'hypotension intradialytique (HID) est une complication courante associée à une morbi-mortalité élevée en hémodialysé. Sa prise en charge est d'abord préventive, mais en cas de survenue elle nécessite des mesures urgentes dont la perfusion de volume de soluté pour rétablissement de la volémie. L'objectif de notre travail est d'évaluer la place de la perfusion de bolus liquidien pour la gestion aigue de l'HID.

**Matériels et Méthodes.** Il s'agit d'une étude rétrospective étalée du Janvier 2017 au Décembre 2021, réalisée au centre d'hémodialyse de l'hôpital militaire d'Agadir chez 90 hémodialysés chroniques. La recharge volumique, pour traiter l'HID, a été réalisée par la perfusion d'un bolus liquidien online.

**Résultats et Discussion.** Nous avons analysé 30689 séances. L'HID, avec ou sans symptômes, a été retrouvé dans 19.6% des cas. 14% des séances, avec HID, ont nécessité la perfusion d'un bolus (soit 2,7% des séances totales) avec un volume moyen injecté est de  $263,15 \pm 16,22$  ml [30 ; 1320 ml]. Le recours à l'administration d'un bolus avait comme facteurs de risque associés : l'âge avancé ( $64,3 \pm 12,7$  contre  $61.6 \pm 12.7$  ans,  $P < 0.001$ ), le sexe féminin (sexe ratio H/F de 0.5 contre 1.1 ,  $P < 0,001$ ), le diabète ( avec fréquence de 47.4% contre 44%,  $P < 0,001$ ), un natrémie pré dialytique basse ( $134 \pm 14$  contre  $136 \pm 10$  mmol/l,  $P < 0,001$ ), un poids sec sous-évalué ( $70.6 \pm 12.5$  contre  $73 \pm 14.2$  kg,  $P < 0.001$ ). Les séances avec perfusion de bolus ont été caractérisées par un volume effectif total d'UF bas ( $2000 \pm 870$  ml contre  $2285.8 \pm 854.8$  avec  $P < 0.001$ ), durée courte avec un débranchement prématuré de la séance ( $209 \pm 25$  min contre  $235 \pm 7$  min avec  $P = 0.02$ ) et un abaissement de la température moyenne du dialysat ( $P < 0,001$ ). Le volume sanguin relatif final était plus élevé ( $87 \pm 9$  contre  $82 \pm 9$  avec  $P < 0.001$ ) favorisant le risque de surcharge lié à la perfusion de bolus.

**Conclusion.** En dépit des progrès faits en hémodialyse, l'HID reste un incident per-dialytique fréquent. Notre étude souligne l'intérêt d'une surveillance rapprochée des paramètres hémodynamiques au cours des séances d'hémodialyses, afin de prévenir l'HID, agir tôt et éviter l'administration d'un bolus liquidien associée au risque de surcharge.

## **Abstract**

**Introduction.** Intradialytic hypotension (IDH) is a common complication associated with a high morbidity and mortality in hemodialysis patients. Its management is initially preventive, but in case of occurrence it requires urgent measures including volume infusion of solute to restore blood volume. The objective of our work is to evaluate the place of fluid bolus infusion for the acute management of IDH.

**Materials and Methods.** This is a retrospective study spread from January 2017 to December 2021, conducted at the hemodialysis center of the military hospital of Agadir in 90 chronic hemodialysis patients. The volume recharge, to treat IDH, was performed by infusion of an online fluid bolus.

**Results and Discussion.** We analyzed 30689 sessions. The IDH, with or without symptoms, was found in 19.6% of cases. 14% of the sessions with IDH required the infusion of a bolus (2.7% of total sessions) with a mean injected volume of  $263.15 \pm 16.22$  ml [30; 1320 ml]. The use of bolus administration had as associated risk factors: advanced age ( $64.3 \pm 12.7$  vs  $61.6 \pm 12.7$  years,  $P < 0.001$ ), female gender (M/F sex ratio of 0.5 vs 1.1,  $P < 0.001$ ), diabetes (with frequency of 47.4% versus 44%,  $P < 0.001$ ), low pre-dialytic natraemia ( $134 \pm 14$  versus  $136 \pm 10$  mmol/l,  $P < 0.001$ ), underestimated dry weight ( $70.6 \pm 12.5$  versus  $73 \pm 14.2$  kg,  $P < 0.001$ ). Sessions with bolus infusion were characterized by low total effective UF volume ( $2000 \pm 870$  ml versus  $2285.8 \pm 854.8$  with  $P < 0.001$ ), short duration with premature session disconnection ( $209 \pm 25$  min versus  $235 \pm 7$  min with  $P = 0.02$ ), and lower mean dialysate temperature ( $P < 0.001$ ). The final relative blood volume was higher ( $87 \pm 9$  versus  $82 \pm 9$  with  $P < 0.001$ ) favoring the risk of overload related to bolus infusion.

**Conclusion.** Despite advances in hemodialysis, IDH remains a frequent per-dialysis event. Our study underlines the interest of close monitoring of hemodynamic parameters during hemodialysis sessions, in order to prevent IDH, act early and avoid the administration of a fluid bolus associated with the risk of overload.

## ملخص

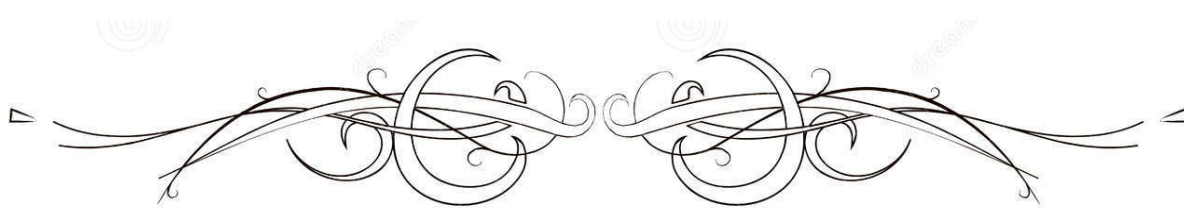
**المقدمة.** انخفاض ضغط الدم أثناء غسيل الكلى ( HID ) هو أحد المضاعفات الشائعة المرتبطة بارتفاع معدلات الاعتلال والوفيات في غسيل الكلى. إدارتها وقائية أولاً ، ولكن في حالة حدوثها تتطلب تدابير عاجلة بما في ذلك ضخ حجم المذاب لاستعادة حجم الدم. الهدف من عملنا هو تقييم مكان ضخ بلعة السوائل للإدارة الحادة لـ HID.

**المواد والأساليب.** هذه دراسة استعادية امتدت من يناير 2017 إلى ديسمبر 2021 ، أجريت في مركز غسيل الكلى في مستشفى أغادير العسكري على 90 مريضاً مزمنياً بغسيل الكلى . تم إجراء إعادة تعبئة الكثافة لعلاج HID عن طريق ضخ بلعة سائلة عبر آلة غسيل الكلى.

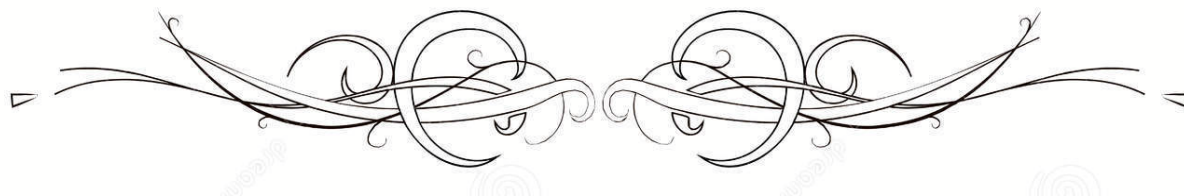
**النتائج والمناقشة.** قمنا بتحليل 30689 جلسة. تم العثور على HID ، مع أو بدون أعراض ، في 19.6 ٪ من الحالات. 14 ٪ من الجلسات ، مع HID ، تتطلب ضخ سائل ( أو 2.7 ٪ إجمالي الجلسات ) بمتوسط حجم تم حقنه هو  $16.22 \pm 263.15$  مل [ 30 ؛ 1320 مل ]. كان لاستخدام الإدارة السائلة عوامل خطر مرتبطة بها: العمر المتقدم (  $12.7 \pm 64.3$  مقابل  $12.7 \pm 61.6$  سنة ،  $P < 0.001$  ) ، الجنس الأنثوي ( نسبة الجنس F/H من 0.5 مقابل 1.1 ،  $P < 0.001$  ) ، مرض السكري ( بتردد 47.4 ٪ مقابل 4.4 ٪ ،  $P < 0.001$  ) ، صوديوم دياليتيك منخفض (  $134 \pm 14$  مقابل  $136 \pm 10$  ملي مول / لتر ،  $P < 0.001$  ) ، وزن جاف أقل من الواقع (  $70.6 \pm 12.5$  مقابل  $73 \pm 14.2$  ،  $P < 0.001$  ).

تميزت الجلسات مع التسريب السائل بحجم فعال إجمالي للتصفية الفائقة المنخفضة (  $870 \pm 2000$  مل مقابل  $854.8 \pm 2285.8$  مع  $P < 0.001$  ) ، مدة قصيرة مع فصل مبكر للجلسة (  $25 \pm 209$  دقيقة مقابل  $7 \pm 235$  دقائق مع  $P = 0.02$  ) وانخفاض في متوسط درجة حرارة دياليزات (  $P < 0.001$  ). كان حجم الدم النسبي النهائي أعلى (  $9 \pm 87$  مقارنة بـ  $9 \pm 82$  مع  $P < 0.001$  ) مما يعزز خطر الحمل الزائد المرتبط بضخ السائل.

استنتاج. على الرغم من التقدم في غسيل الكلى ، لا يزال HID حادثاً شائعاً أثناء غسيل الكلى. تسلط دراستنا الضوء على قيمة المراقبة الدقيقة للمعطيات الديناميكية الدموية أثناء جلسات غسيل الكلى ، من أجل منع HID ، والعمل مبكراً وتجنب إعطاء ضخ السوائل المرتبط بخطر الحمل الزائد.



***BIBLIOGRAPHIE***





1. **Jungers P, Man NK, Joly D, Legendre C.**  
*L'insuffisance rénale chronique : prévention et traitement.*  
Lavoisier; 2011.
2. **Lacour B, Massy Z.**  
Diagnostic, suivi biologique de l'insuffisance rénale chronique et prise en charge de l'insuffisance rénale chronique terminale.  
*Revue Francophone des Laboratoires.* 2013;2013(451):59-73.  
doi:10.1016/S1773-035X(13)71996-8
3. **Levey AS, de Jong PE, Coresh J.**  
The definition, classification, and prognosis of chronic kidney disease: a KDIGO Controversies Conference report.  
*Kidney Int.* 2011;80(1):17-28. doi:10.1038/ki.2010.483
4. **Delanaye P, Cavalier E, Mariat C, Maillard N, Dubois BE, Krzesinski JM.**  
[Detection and estimation of chronic kidney disease].  
*Rev Med Liege.* 2009;64(2):73-78.
5. **Bellomo R, Kellum JA, Ronco C.**  
Acute kidney injury. *The Lancet.*  
2012;380(9843):756-766. doi:10.1016/S0140-6736(11)61454-2
6. **N.K. Man. P. Jungers. M. Touam.**  
L'hémodialyse de suppléance  
2 e édition. Médecine-Sciences Flammarion
7. **Karkar A.**  
Modalities of hemodialysis: quality improvement.  
*Saudi J Kidney Disease and Transplantation.* 2012;23(6):1145-1161.  
doi:10.4103/1319-2442.103553
8. **Grenêche S, D'Andon A, Jacquelinet C, Faller B, Fouque D, Laville M.**  
Le choix entre dialyse péritonéale et hémodialyse : une revue critique de la littérature.

- Néphrologie & Thérapeutique*. 2005;1(4):213–220.  
doi:10.1016/j.nephro.2005.01.009
9. **Thuret R, Timsit MO, Kleinclauss F.**  
Insuffisance rénale chronique et transplantation rénale.  
*Progrès en Urologie*. 2016;26(15):882–908. doi:10.1016/j.purol.2016.09.051
10. **Saudan**  
Guide de gestion patient HD/29.10.2015/PS/bp
11. **Kuipers J, Verboom LM, Ipema KJR.**  
The Prevalence of Intradialytic Hypotension in Patients on Conventional Hemodialysis: A Systematic Review with Meta-Analysis.  
*Am J Nephrol*. 2019;49(6):497–506. doi:10.1159/000500877
12. **Tisler A, Akocsi K, Borbas B.**  
The effect of frequent or occasional dialysis-associated hypotension on survival of patients on maintenance haemodialysis.  
*Nephrology Dialysis Transplantation*. 2003;18(12):2601–2605.  
doi:10.1093/ndt/gfg450
13. **Yu J, Liu Z, Shen B, Teng J, Zou J, Ding X.**  
Intradialytic Hypotension as an Independent Risk Factor for Long-Term Mortality in Maintaining Hemodialysis Patients: A 5-Year Follow-Up Cohort Study.  
*Blood Purif*. 2018;45(4):320–326. doi:10.1159/000486231
14. **Chou JA, Kalantar-Zadeh K, Mathew AT.**  
A brief review of intradialytic hypotension with a focus on survival. *Semin Dial*. 2017;30(6):473–480. doi:10.1111/sdi.12627
15. **Wehle B, Asaba H, Castenfors J.**  
Hemodynamic changes during sequential ultrafiltration and dialysis.  
*Kidney Int*. 1979;15(4):411–418. doi:10.1038/ki.1979.53
16. **Starling EH.**  
On the Absorption of Fluids from the Connective Tissue Spaces.  
*J Physiol*. 1896;19(4):312–326. doi:10.1113/jphysiol.1896.sp000596

17. **Alvarez L, Brown D, Hu D, Chertow GM, Vassalotti JA, Prichard S.**  
Intradialytic Symptoms and Recovery Time in Patients on Thrice-Weekly In-Center Hemodialysis: A Cross-sectional Online Survey.  
*Kidney Med.* 2020;2(2):125-130. doi:10.1016/j.xkme.2019.10.010
18. **Shafi T, Mullangi S, Jaar BG, Silber H.**  
Autonomic dysfunction as a mechanism of intradialytic blood pressure instability.  
*Semin Dial.* 2017;30(6):537-544. doi:10.1111/sdi.12635
19. **Beladi Mousavi SS, Tamadon MR.**  
Vasopressin and prevention of hypotension during hemodialysis.  
*Iran Red Crescent Med J.* 2014;16(11):e20219. doi:10.5812/ircmj.20219
20. **Reeves PB, Mc Causland FR**  
. Mechanisms, Clinical Implications, and Treatment of Intradialytic Hypotension.  
*Clinical Journal of the American Society of Nephrology.* 2018;13(8):1297-1303.  
doi:10.2215/CJN.12141017
21. **Assimon MM, Flythe JE.**  
Definitions of intradialytic hypotension.  
*Semin Dial.* 2017;30(6):464-472. doi:10.1111/sdi.12626
22. **Sibbald WJ, Paterson NA, Holliday RL, Baskerville J.**  
The Trendelenburg position: hemodynamic effects in hypotensive and normotensive patients.  
*Crit Care Med.* 1979;7(5):218-224.
23. **Testa A.**  
[Sodium intake and interdialytic weight gain].  
*Nephrol Ther.* 2007;3 Suppl 2:S133-136. doi:10.1016/s1769-7255(07)80021-6
24. **Strong J, Burgett M, Buss ML, Carver M, Kwankin S, Walker D.**  
Effects of calorie and fluid intake on adverse events during hemodialysis.  
*J Ren Nutr.* 2001;11(2):97-100. doi:10.1016/s1051-2276(01)51664-7

25. **Hussein WF, Schiller B.**  
Dialysate sodium and intradialytic hypotension.  
*Semin Dial.* 2017;30(6):492–500. doi:10.1111/sdi.12634
26. **Fellner SK, Lang RM, Neumann A, Spencer KT, Bushinsky DA, Borow KM.**  
Physiological mechanisms for calcium-induced changes in systemic arterial pressure in stable dialysis patients.  
*Hypertension.* 1989;13(3):213–218. doi:10.1161/01.hyp.13.3.213
27. **Vareesangthip K, Davenport A.**  
Reducing the risk of intradialytic hypotension by altering the composition of the dialysate.  
*Hemodial Int.* 2020;24(3):276–281. doi:10.1111/hdi.12840
28. **Damasiewicz MJ, Polkinghorne KR.**  
Intra-dialytic hypotension and blood volume and blood temperature monitoring.  
*Nephrology (Carlton).* 2011;16(1):13–18. doi:10.1111/j.1440-1797.2010.01362.x
29. **Locatelli F, Altieri P, Andrulli S.**  
Hemofiltration and hemodiafiltration reduce intradialytic hypotension in ESRD.  
*Clinical Journal of the American Society of Nephrology* 2010;21(10):1798–1807.  
doi:10.1681/ASN.2010030280
30. **Wang KM, Sirich TL, Chang TI.**  
Timing of blood pressure medications and intradialytic hypotension.  
*Semin Dial.* 2019;32(3):201–204. doi:10.1111/sdi.12777
31. **Hammes M, Bakris GL.**  
Intradialytic Hypotension: Is Midodrine the Answer?  
*Am J Nephrol.* 2018;48(5):378–380. doi:10.1159/000494805
32. **Reuter SE, Faull RJ, Evans AM.**  
L-carnitine supplementation in the dialysis population: are Australian patients missing out?  
*Nephrology (Carlton).* 2008;13(1):3–16. doi:10.1111/j.1440-1797.2007.00817.x

33. **Bergur V, Stefánsson S, Brunelli M, Cabrera C, Rosenbaum D.**  
Intradialytic hypotension and risk of cardiovascular disease.  
*Clinical journal of the American Society of Nephrology: CJASN.* 2014;9(12).  
doi:10.2215/CJN.02680314
34. **Chang TI, Paik J, Greene T.**  
Intradialytic hypotension and vascular access thrombosis.  
*J Am Soc Nephrol.* 2011;22(8):1526–1533. doi:10.1681/ASN.2010101119
35. **Eldehni MT, McIntyre CW.**  
Are there neurological consequences of recurrent intradialytic hypotension?  
*Semin Dial.* 2012;25(3):253–256. doi:10.1111/j.1525–139X.2012.01057.x
36. **Henderson LW.**  
Symptomatic intradialytic hypotension and mortality: an opinionated review.  
*Semin Dial.* 2012;25(3):320–325. doi:10.1111/j.1525–139X.2012.01068.x
37. **S. Seltzer, D. Honnart, S. Chefchaoui, M. Freysz**  
Remplissage vasculaire et autres techniques de correction volémique.  
2007 Elsevier Masson SA [25–010–D–20] – Doi : 10.1016/S0000–  
0000(07)43601–4
38. **Catizone L.**  
Le traitement de l'eau pour la dialyse extracorporelle.  
ed. *Guide de la dialyse.* Springer; 1999:41–45. doi:10.1007/978–2–8178–0768–  
3\_7
39. **Hoenich NA, Ronco C.**  
Haemodialysis fluid: composition and clinical importance.  
*Blood Purif.* 2007;25(1):62–68. doi:10.1159/000096400
40. **Davenport A, Verbine A, Ronco C.**  
Chapter 152 – Composition of Hemodialysis Fluid.  
eds. *Critical Care Nephrology (Third Edition).* Elsevier; 2019:922–927.e2.  
doi:10.1016/B978–0–323–44942–7.00152–7

41. **Maheshwari V, Samavedham L, Rangaiah GP.**  
Comparison of toxin removal outcomes in online hemodiafiltration and intra-dialytic exercise in high-flux hemodialysis: a prospective randomized open-label clinical study protocol.  
*BMC Nephrol.* 2012;13:156. doi:10.1186/1471-2369-13-156
42. **Corradi V, Cruz D, Vázquez-Rangel A.**  
Purity and stability of online-prepared hemodiafiltration fluid after storage.  
*Blood Purif.* 2013;35(1-3):112-118. doi:10.1159/000346095
43. **Kunegel E.**  
*L'eau et les liquides de dialyse dans le traitement de l'insuffisance rénale chronique terminale.* other. Université de Lorraine; 2013.
44. **Schortgen F, Deye N, Brochard L, CRYCO Study Group.**  
Preferred plasma volume expanders for critically ill patients: results of an international survey  
*. Intensive Care Med.* 2004;30(12):2222-2229. doi:10.1007/s00134-004-2415-1
45. **Guidet B, Maury E, Offenstadt G.**  
Éléments du choix d'un produit de remplissage vasculaire en réanimation.  
*Réanimation Urgences.* 1995;4(3):305-312. doi:10.1016/S1164-6756(05)80663-2
46. **Duranteau J, Richard C.**  
Bénéfices attendus du remplissage vasculaire.  
*Réanimation.* 2004;13(4):268-272. doi:10.1016/j.reaurg.2004.03.003
47. **Mion G, Lefrant JY.**  
Risques potentiels du remplissage vasculaire.  
*Réanimation.* 2004;13(4):273-278. doi:10.1016/j.reaurg.2004.03.004
48. **K/DOQI Workgroup.**  
K/DOQI clinical practice guidelines for cardiovascular disease in dialysis patients.  
*Am J Kidney Dis.* 2005;45(4 Suppl 3):S1-153.

49. **Kooman J, Basci A, Pizzarelli F.**  
EBPG guideline on haemodynamic instability.  
*Nephrol Dial Transplant.* 2007;22 Suppl 2:ii22–44. doi:10.1093/ndt/gfm019
50. **Mactier R, Hoenich N, Breen C.**  
Renal Association Clinical Practice Guideline on haemodialysis.  
*Nephron Clin Pract.* 2011;118 Suppl 1:c241–286. doi:10.1159/000328072
51. **Hirakata H, Nitta K, Inaba M.**  
Japanese Society for Dialysis Therapy guidelines for management of cardiovascular diseases in patients on chronic hemodialysis.  
*Ther Apher Dial.* 2012;16(5):387–435. doi:10.1111/j.1744-9987.2012.01088.x
52. **Gülşah K, Leyla Ö.**  
Examination of the Effects of Nursing Interventions on Intradialytic Hypotension.  
doi:http://doi.org/10.5152/turkjnephrol.2020.3643
53. **Kanbay M, Ertuglu LA, Afsar B.**  
**An update review of intradialytic hypotension: concept, risk factors, clinical implications and management.** *Clin Kidney J.* 2020;13(6):981–993.  
doi:10.1093/ckj/sfaa078
54. **El Amrani M, El Kabbaj D.**  
L'hypotension diastolique isolée en hémodialyse : facteur de risque de complications cardiovasculaires de novo et de mortalité toute cause.  
*Annales de Cardiologie et d'Angéiologie.* 2019;68(3):144–149.  
doi:10.1016/j.ancard.2018.09.010
55. **Delma S, Coulibaly G, Lengani HYA, Rouamba N, Bonzi YJ.**  
Prévalence et facteurs de risque associés à l'hypotension intradialytique en Afrique subsaharienne : cas du Burkina Faso.  
*Annales de Cardiologie et d'Angéiologie.* 2022;71(1):27–31.  
doi:10.1016/j.ancard.2021.01.002

56. **Ajin Cho, Young-Ki Lee, Jieun Oh, Jong-Woo Yoon, Dong Ho Shin.**  
The relationship between intradialytic hypotension and vascular calcification in hemodialysis patients.  
*PLoS ONE*. 2017;12(10):e0185846. doi:10.1371/journal.pone.0185846
57. **Witteaman JC, Grobbee DE, Valkenburg HA.**  
J-shaped relation between change in diastolic blood pressure and progression of aortic atherosclerosis.  
*Lancet*. 1994;343(8896):504–507. doi:10.1016/s0140-6736(94)91459-1
58. **Cifkova R, Pitha J, Lejskova M, Lanska V, Zecova S.**  
Blood pressure around the menopause: a population study.  
*J Hypertens*. 2008;26(10):1976–1982. doi:10.1097/HJH.0b013e32830b895c
59. **Ahmed SB.**  
Sex hormones in women with kidney disease.  
*Nephrol Dial Transplant*. 2016 Nov;31(11):1787–1795. Epub 2016 May 4
60. **Schlienger JL.**  
Complications du diabète de type 2.  
*La Presse Médicale*. 2013;42(5):839–848. doi:10.1016/j.lpm.2013.02.313
61. **Charra B, Laurent G, Chazot C.**  
Clinical assessment of dry weight.  
*Nephrology Dialysis Transplantation*. 1996;11(supp2):16–19.  
doi:10.1093/ndt/11.supp2.16
62. **Ohashi Y, Sakai K, Hase H, Joki N.**  
Dry weight targeting: The art and science of conventional hemodialysis.  
*Semin Dial*. 2018;31(6):551–556. doi:10.1111/sdi.12721
63. **Palmer BF, Henrich WL.**  
Recent Advances in the Prevention and Management of Intradialytic Hypotension.  
*JASN*. 2008;19(1):8–11. doi:10.1681/ASN.2007091006



64. **Reilly RF.**  
Attending Rounds: A Patient with Intradialytic Hypotension.  
*CJASN*. 2014;9(4):798–803. doi:10.2215/CJN.09930913
65. **Lai CT, Wu CJ, Chen HH.**  
Absolute interdialytic weight gain is more important than percent weight gain for intradialytic hypotension in heavy patients  
. *Nephrology*. 2012;17(3):230–236. doi:10.1111/j.1440–1797.2011.01542.x
66. **I Akhmouch, A Bahadi, Y Zajjari, A Bouzerda, M Asserraji, A Alayoud.**  
Characteristics of intradialytic hypotension: Experience of agadir center–morocco.  
*Saudi J Kidney Dis Transpl*. 2010;21(4):756–761.
67. **Thijssen S, Kappel F, Kotanko P.**  
Absolute Blood Volume in Hemodialysis Patients: Why Is It Relevant, and How to Measure It.  
*BPU*. 2013;35(1–3):63–71. doi:10.1159/000345484
68. **Barth, C.; Boer, W.; Garzoni, D.; Kuenzi, T.; Ries, W.**  
Characteristics of Hypotension–Prone Haemodialysis Patients: Is There a Critical Relative Blood volume.  
*Nephrol Dial Transplant*. 2003 Jul;18(7):1353–60. doi: 10.1093/ndt/gfg171.
69. **Fortin PM, Bassett K, Musini VM.**  
Human albumin for intradialytic hypotension in haemodialysis patients.  
*Cochrane Database Syst Rev*. 2010;(11):CD006758.  
doi:10.1002/14651858.CD006758.pub2
70. **Laperrousaz S, Drepper VJ.**  
[Overview of peritoneal dialysis].  
*Rev Med Suisse*. 2016;12(507):408–412.
71. **Glenn Chertow, Valerie Luyckx, Philip Marsden.**  
Karl Skorecki, Maarten Taal, Alan Yu  
Brenner and Rector's The Kidney,

2-Volume Set – 11th Edition. Elsevier

72. **Sherman RA.**  
We Lower Blood Flow for Intradialytic Hypotension.  
*Seminars in Dialysis.* 2016;29(4):295–296. doi:10.1111/sdi.12486
73. **Trivedi HS, Kukla A, Prowant B, Lim HJ.**  
A study of the extracorporeal rate of blood flow and blood pressure during hemodialysis.  
*Hemodial Int.* 2007;11(4):424–429. doi:10.1111/j.1542-4758.2007.00212.x
74. **Schytz PA, Mace ML, Soja AMB.**  
Impact of extracorporeal blood flow rate on blood pressure, pulse rate and cardiac output during haemodialysis.  
*Nephrol Dial Transplant.* 2015;30(12):2075–2079. doi:10.1093/ndt/gfv316
75. **Gaillard F, De Preneuf H, Petitclerc T.**  
Natremie, tonicite et conductivite plasmatique pendant la seance d'hemodialyse.  
*Nephrologie & Therapeutique.* 2015;11(5):258–259.  
doi:10.1016/j.nephro.2015.07.005
76. **Petitclerc T, Gaillard F.**  
Hemodialyse isonatrique : principe et modalites.  
*Nephrologie & Therapeutique.* 2019;15(1):22–28.  
doi:10.1016/j.nephro.2018.03.005

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ  
قَلَمٍ الْكَلِيمِ

أَقْسَمُ بِاللَّهِ الْعَظِيمِ  
أَنْ أَر\_اقِبَ اللَّهَ فِي مَقْنَتِي  
وَأَنْ أَصُونَ حَيَاةَ الْإِنْسَانِ فِي كَافَّةِ أَحْوَارِهَا؛ فِي  
كُلِّ الضُّرُوفِ وَالْأَحْوَالِ، بِإِخْلَافِ وَسْعِي فِي اسْتِنْقَائِهَا  
مِنَ الْفَلَاكِ وَالْمَرَضِ وَالْأَلَمِ وَالْقَلْقِ.  
وَأَنْ أَحْفَظَ لِلنَّاسِ كَرَامَتَهُمْ وَأَسْتُرَ عَوْرَتَهُمْ، وَأَكْتُمُ

سِرَّهُمْ،  
وَأَنْ أَكُونَ عَلَى الْخَوَامِ مِنْ وَسَائِلِ رَحْمَةِ اللَّهِ، بِإِخْلَافِ  
رِعَايَتِي الْكُفَيَّةَ لِلْقَرِيبِ وَالْبَعِيدِ، لِلصَّالِحِ وَالصَّالِحِ،  
وَالصَّادِقِ وَالْعَدُوِّ

وَأَنْ أَثَابِرَ عَلَى صَلْبِ الْعِلْمِ أَسْحَرَهُ لِنَفْعِ الْإِنْسَانِ لَا  
لِأَخَاةِ

وَأَنْ أَوْقِرَ مِنْ عِلْمَنِي، وَأَعْلَمَ مَنْ يَصْغُرُنِي، وَأَكُونَ أَخَا  
لِكُلِّ زَمِيلٍ فِي الْمَهْنَةِ الْكُفَيَّةِ، مَتَعَاوِنِينَ عَلَى الْبِرِّ  
وَالتَّقْوَى

وَأَنْ تَكُونَ حَيَاتِي مِصْدَاقَ إِيمَانِي فِي سِرِّي وَعَلَانِيَتِي،  
نَقِيَّةً مِمَّا يُشِينُهَا الْجَاهُ اللَّهُ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنِينَ  
وَاللَّهُ عَلَى مَا أَقُولُ شَهِيدٌ

# توسيع الحجم الدموي عن طريق حقن السوائل: ما الدور في التدبير الفوري لانخفاض ضغط الدم أثناء تصفية الكلى

## الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2022/12/1

من طرف

السيدة حسناء بغواب

المزداة في 1997/02/16

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

## الكلمات الأساسية:

تصفية الكلى- انخفاض ضغط الدم أثناء تصفية الكلى- موسعات الحجم الدموي

## اللجنة

الرئيس

المشرف

الحكام

ن. الزمراوي

أستاذ في أمراض الكلى

م. السراجي

أستاذ في أمراض الكلى

ع. موجود

أستاذ في أمراض الكلى

أ. بوزردا

أستاذ في أمراض القلب والشرابيين

السيد

السيد

السيد

السيد