



ROYAUME DU MAROC
UNIVERSITÉ MOHAMMED V DE
RABAT

FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE

RABAT



Année : 2023

Thèse N°: 108

CATHETERS TUNNELISES D'HEMODIALYSE :
L'expérience du service de chirurgie vasculaire de
l'hôpital Ibn Sina de Rabat
(à propos de 262 cas)

THESE

Présentée et soutenue publiquement le : / /2023

PAR

Madame Oumaima FERTAT

Née le 17 Juin 1995 à Rabat

Ancien Médecin Interne du CHU Ibn Sina de Rabat

Pour l'Obtention du Diplôme de
Docteur en Médecine

Mots Clés : Cathéters veineux centraux ; Hémodialyse ; Complications

Membres du Jury :

Monsieur Brahim LEKEHAL

Professeur de Chirurgie Vasculaire Périphérique

Monsieur Hassan Toufik CHTATA

Professeur de Chirurgie Vasculaire Périphérique

Monsieur Nabil MOATASSIM BILLAH

Professeur de Radiologie

Monsieur Tarik BOUATTAR

Professeur de Néphrologie

Monsieur Tarik BAKKALI

Professeur Assistant de Chirurgie Vasculaire Périphérique

Président du jury

& Directeur de thèse

Juge

Juge

Juge

Co-Rapporteur

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ قَالُوا سُبْحَنَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ
الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ ﴾ (٣٢)

[سُورَةُ الْبَقَرَةِ: ٣٢]

صِدْقُ اللَّهِ الْعَظِيمِ



DOYENS HONORAIRES :

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

ORGANISATION DECANALE :

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

SERVICES ADMINISTRATIFS :

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

1 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS ET PHARMACIENS

PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

Décembre 1984

Pr. MAAOUNI Abdelaziz
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi
Pr. SETTAF Abdellatif

Médecine Interne – [Clinique Royale](#)
Anesthésie -Réanimation
Pathologie Chirurgicale

Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed
Janvier et Novembre 1990
Pr. KHARBACH Aïcha

Médecine Interne

Gynécologie -Obstétrique

Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AZZOUZI Abderrahim
Pr. BAYAHIA Rabéa
Pr. BELKOUCHI Abdelkader
Pr. BERRAHO Amina
Pr. BEZAD Rachid
Pr. CHERRAH Yahia
Pr. SOULAYMANI Rachida

Anesthésie Réanimation
Néphrologie
Chirurgie Générale
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique [Méd. Chef Maternité des Orangers Rabat](#)
Pharmacologie [Doyen de la Fac. Phar. Abulcassis Rabat](#)
Pharmacologie- [Dir. Centre Anti Poison et de Pharmacovigilance](#)

Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed
Pr. BENSOUADA Adil
Pr. EL OUAHABI Abdessamad
Pr. FELLAT Rokaya
Pr. JIDDANE Mohamed
Pr. ZOUHDI Mimoun

Chirurgie Générale [Doyen de FMPT](#)
Anesthésie Réanimation
Neurochirurgie
Cardiologie
Anatomie
Microbiologie

Mars 1994

Pr. BEN RAIS Nozha
Pr. CAOUI Malika
Pr. CHRAIBI Abdelmjid
[FMPA](#)
Pr. EL AMRANI Sabah
Pr. ERROUGANI Abdelkader
Pr. ESSAKALI Malika
Pr. ETTAYEBI Fouad
Pr. IFRINE Lahssan
Pr. SENOUCI Karima

Biophysique
Biophysique
Endocrinologie et Maladies Métaboliques [Doyen de la](#)

Gynécologie Obstétrique
Chirurgie Générale – [Directeur du CHIS Rabat](#)
Immunologie
Chirurgie pédiatrique
Chirurgie Générale
Dermatologie

Mars 1994

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

Urologie [Inspecteur du SSM](#)
Pédiatrie
Traumatologie – Orthopédie
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie

Mars 1995

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

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

Décembre 1996

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

Chirurgie Pédiatrie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Néphrologie
Cardiologie [Directeur HMI Mohammed V Rabat](#)

Novembre 1997

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

Gynécologie-Obstétrique
Neurologie
Cardiologie
Chirurgie pédiatrique
Urologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Psychiatrie [Directeur Hôp. Ar-razi Salé](#)
Gynécologie Obstétrique

Novembre 1998

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

Neurologie [Doyen de la Fac. Méd. Abulcassis Rabat](#)
Chirurgie Générale
Oncologie Médicale
Hématologie

Janvier 2000

Pr. ABID Ahmed*
Pr. AIT OUAMAR Hassan
Pr. BENJELLOUN Dakhama Badr Sououd
Pr. BOURKADI Jamal-Eddine

Pneumo-phtisiologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Pneumo-phtisiologie

Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer
 Pr. ECHARRAB El Mahjoub
 Pr. EL FTOUH Mustapha
 Pr. EL MOSTARCHID Brahim*
 Pr. TACHINANTE Rajae
 Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Chirurgie Générale
 Chirurgie Générale
 Pneumo-phtisiologie
 Neurochirurgie
 Anesthésie-Réanimation
 Médecine Interne

Novembre 2000

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

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

Décembre 2001

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

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

Décembre 2002

Pr. AMEUR Ahmed*
Pr. AMRI Rachida
Pr. AOURARH Aziz*
Pr. BAMOU Youssef*
Pr. BELMEJDOUB Ghizlene*
Pr. BENZEKRI Laila
Pr. BENZZOUBEIR Nadia
Pr. BERNOUSSI Zakiya
Pr. CHOHO Abdelkrim*
Pr. CHKIRATE Bouchra
Pr. EL ALAMI EL Fellous Sidi Zouhair
Pr. FILALI ADIB Abdelhai
Pr. HAJJI Zakia
Pr. KRIOUILE Yamina
Pr. OUJILAL Abdelilah
Pr. RAISS Mohamed
Pr. THIMOU Amal
Pr. ZENTAR Aziz*

Janvier 2004

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

Janvier 2005

Pr. ABBASSI Abdellah
Pr. AL KANDRY Sif Eddine*
Pr. ALLALI Fadoua
Pr. AMAZOUZI Abdellah
Pr. BAHIRI Rachid
Pr. BARKAT Amina

Urologie
Cardiologie
Gastro-Entérologie Directeur HMI Moulay Ismail-Meknès
Biochimie-Chimie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Dermatologie
Gastro-Entérologie
Anatomie Pathologique
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Chirurgie pédiatrique
Gynécologie Obstétrique
Ophtalmologie
Pédiatrie
Oto-Rhino-Laryngologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie V-D chargé Aff Acad. Est.
Chirurgie Générale Directeur de l' ERPPLM

Ophtalmologie
Anatomie Pathologique
Oto-Rhino-Laryngologie
Gastro-Entérologie
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Neurologie
Traumatologie orthopédie Directeur HM Avicenne-

Anatomie Pathologique
Radiologie
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie
Chirurgie Générale
Traumatologie orthopédie
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Ophtalmologie
Pharmacie Clinique
Chirurgie Générale
Cardiologie

Chirurgie Réparatrice et Plastique
Chirurgie Générale
Rhumatologie
Ophtalmologie
Rhumatologie Directeur Hôp. Al Ayachi Salé
Pédiatrie

Pr. BENYASS Aatif*
 Pr. DOUDOUH Abderrahim*
 Pr. HESSISSEN Leila
 Pr. JIDAL Mohamed*
 Pr. LAAROUSSI Mohamed
 Pr. LYAGOUBI Mohammed
 Pr. ZERAIDI Najia

AVRIL 2006

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

Marr.

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

Octobre 2007

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

Cardiologie
 Biophysique
 Pédiatrie
 Radiologie
 Chirurgie Cardio-vasculaire
 Parasitologie
 Gynécologie Obstétrique

Rhumatologie
 Hématologie
 Oto-Rhino-Laryngologie
 Chirurgie - Pédiatrique
 Chirurgie Cardio – Vasculaire. [Directeur Hôpital Ibn Sina](#)

Gynécologie Obstétrique
 Cardiologie
 Cardiologie
 Anesthésie Réanimation
 Médecine Interne
 Microbiologie
 Radiologie
 Urologie
 Pédiatrie
 Psychiatrie
 Chirurgie – Pédiatrique
 Pharmacie Galénique
 Parasitologie
 Radiothérapie
 Psychiatrie
 Endocrinologie
 Pneumo – Phtisiologie
 Biochimie
 Pneumo – Phtisiologie

Réanimation Médicale
 Pneumo phtisiologie
 Traumatologie orthopédie
 Parasitologie
 Anesthésie Réanimation
 Biochimie-Chimie
 Pharmacie clinique
 Ophtalmologie
 Pharmacie galénique
 Chirurgie cardio-vasculaire
 Chirurgie Générale
 Anesthésie Réanimation

Pr. EL OMARI Fatima
 Pr. GHARIB Nouredine
 Pr. HADADI Khalid*
 Pr. ICHOU Mohamed*
 Pr. ISMAILI Nadia
 Pr. KEBDANI Tayeb
 Pr. LOUZI Lhoussain*
 Pr. MADANI Naoufel
 Pr. MARC Karima
 Pr. MASRAR Azlarab
 Pr. OUZZIF Ez zohra*
 Pr. SEFFAR Myriame
 Pr. SEKHSOKH Yessine*
 Pr. SIFAT Hassan*
 Pr. TACHFOUTI Samira
 Pr. TAJDINE Mohammed Tariq*
 Pr. TANANE Mansour*
 Pr. TLIGUI Houssain
 Pr. TOUATI Zakia

Mars 2009

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

Psychiatrie
 Chirurgie plastique et réparatrice
 Radiothérapie
 Oncologie médicale
 Dermatologie
 Radiothérapie
 Microbiologie
 Réanimation Médicale
 Pneumo phtisiologie
 Hématologie biologique
 Biochimie-Chimie
 Microbiologie
 Microbiologie
 Radiothérapie
 Ophtalmologie
 Chirurgie Générale
 Traumatologie-orthopédie
 Parasitologie
 Cardiologie

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

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

Mars 2010

Pr. FILALI Karim*
Pr. CHEMSI Mohamed*

Octobre 2010

Pr. ALILOU Mustapha
Pr. AMEZIANE Taoufiq*
Pr. BELAGUID Abdelaziz
Pr. CHADLI Mariama*
Pr. DAMI Abdellah*
Pr. DENDANE Mohammed Anouar
Pr. EL HAFIDI Naima
Pr. EL KHARRAS Abdennasser*
Pr. EL MAZOUZ Samir
Pr. EL SAYEGH Hachem
Pr. ERRABIH Ikram
Pr. LAMALMI Najat
Pr. MOSADIK Ahlam
Pr. MOUJAHID Mountassir*
Pr. ZOUAIDIA Fouad

Décembre 2010

Pr. ZNATI Kaoutar

Mai 2012

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

Février 2013

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

Radiologie
Cardiologie
Pneumo-Phtisiologie

Anesthésie-Réanimation *Directeur ERSSM*
Médecine Aéronautique

Anesthésie Réanimation
Médecine Interne
Physiologie
Microbiologie
Biochimie- Chimie
Chirurgie pédiatrique
Pédiatrie
Radiologie
Chirurgie Plastique et Réparatrice
Urologie
Gastro-Entérologie
Anatomie Pathologique
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Anatomie Pathologique

Anatomie Pathologique

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

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

Pr. BENSGHIR Mustapha*	Anesthésie Réanimation
Pr. BENYAHIA Mohammed*	Néphrologie
Pr. BOUATIA Mustapha	Chimie Analytique et Bromatologie
Pr. BOUABID Ahmed Salim*	Traumatologie orthopédie
Pr. BOUTARBOUCH Mahjouba	Anatomie
Pr. CHAIB Ali*	Cardiologie <i>Président de la Ligue N. de L. contre les M. CV</i>
Pr. DENDANE Tarek	Réanimation Médicale
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali	Anesthésie Réanimation
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa	Radiologie
Pr. ELFATEMI NIZARE	Neuro-chirurgie
Pr. EL GUERROUJ Hasnae	Médecine Nucléaire
Pr. EL HARTI Jaouad	Chimie Thérapeutique
Pr. EL JAUDI Rachid*	Toxicologie
Pr. EL KABABRI Maria	Pédiatrie
Pr. EL KHANNOUSSI Basma	Anatomie Pathologique
Pr. EL KHLOUFI Samir	Anatomie
Pr. EL KORAICHI Alae	Anesthésie Réanimation
Pr. EN-NOUALI Hassane*	Radiologie
Pr. ERRGUIG Laila	Physiologie
Pr. FIKRI Meryem	Radiologie
Pr. GHFIR Imade	Médecine Nucléaire
Pr. IMANE Zineb	Pédiatrie
Pr. IRAQI Hind	Endocrinologie et maladies métaboliques
Pr. KABBAJ Hakima	Microbiologie
Pr. KADIRI Mohamed*	Psychiatrie
Pr. LATIB Rachida	Radiologie
Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra	Médecine Interne
Pr. MEDDAH Bouchra	Pharmacologie
Pr. MELHAOUI Adyl	Neuro-chirurgie
Pr. MRABTI Hind	Oncologie Médicale
Pr. NEJJARI Rachid	Pharmacognosie
Pr. OUBEJJA Houda	Chirurgie Pédiatrique
Pr. OUKABLI Mohamed*	Anatomie Pathologique
Pr. RAHALI Younes	Pharmacie Galénique <i>Vice-Doyen à la Pharmacie</i>
Pr. RATBI Ilham	Génétique
Pr. RAHMANI Mounia	Neurologie
Pr. REDA Karim*	Ophtalmologie
Pr. REGRAGUI Wafa	Neurologie
Pr. RKAIN Hanan	Physiologie
Pr. ROSTOM Samira	Rhumatologie
Pr. ROUAS Lamiaa	Anatomie Pathologique
Pr. ROUIBAA Fedoua*	Gastro-Entérologie
Pr. SALIHOUN Mouna	Gastro-Entérologie
Pr. SAYAH Rochde	Chirurgie Cardio-Vasculaire
Pr. SEDDIK Hassan*	Gastro-Entérologie
Pr. ZERHOUNI Hicham	Chirurgie pédiatrique
Pr. ZINE Ali*	Traumatologie orthopédie

AVRIL 2013

Pr. EL KHATIB MOHAMED KARIM*

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale

MAI 2013

Pr. BOUSLIMAN Yassir*

Toxicologie

JUIN 2013

Pr. BENALI Bennaceur

Médecine du Travail

MARS 2014

Pr. ACHIR Abdellah

Pr. BENCHAKROUN Mohammed*

Pr. BOUCHIKH

Pr. EL KABBAJ Driss*

Pr. EL MACHTANI IDRISSE Samira*

Pr. HARDIZI Houyam

Pr. HASSANI Amale*

Pr. HERRAK Laila

Pr. JEAIDI Anass*

Pr. KOUACH Jaouad*

Pr. RHISSASSI Mohamed Jaafar

Pr. SEKKACH Youssef*

Pr. TAZI MOUKHA Zakia

Chirurgie Thoracique

Traumatologie- Orthopédie

Mohammed Chirurgie Thoracique

Néphrologie

Biochimie-Chimie

Histologie- Embryologie-Cytogénétique

Pédiatrie

Pneumologie

Hématologie Biologique

Généco-logie-Obstétrique

CHIRURGIE CARDIO-VASCULAIRE

Médecine Interne

Généco-logie-Obstétrique

DECEMBRE 2014

Pr. ABILKASSEM Rachid*

Pr. AIT BOUGHIMA Fadila

Pr. BEKKALI Hicham*

Pr. BOUABDELLAH Mounya

Pr. DERRAJI Soufiane*

Pr. EL AYOUBI EL IDRISSE Ali

Pr. EL GHADBANE Abdedaim Hatim*

Pr. EL MARJANY Mohammed*

Pr. FEJJAL Nawfal

Pr. JAHIDI Mohamed*

Pr. LAKHAL Zouhair*

Pr. OUDGHIRI NEZHA

Pr. RAMI Mohamed

Pr. SABIR Maria

Pr. SBAI IDRISSE Karim*

Pédiatrie

Médecine Légale

Anesthésie-Réanimation

Biochimie-Chimie

Pharmacie Clinique

Anatomie

Anesthésie-Réanimation

Radiothérapie

Chirurgie Réparatrice et Plastique

OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE

Cardiologie

Anesthésie-Réanimation

Chirurgie pédiatrique

Psychiatrie

Médecine Préventive, Santé Publique et Hygiène

AOÛT 2015

Pr. MEZIANE Meryem

Pr. TAHIRI Latifa

Dermatologie

Rhumatologie

JANVIER 2016

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

Chirurgie Générale
Ophtalmologie
Oto-Rhino-Laryngologie

JUIN 2017

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

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

PROFESSEURS AGREGES :**MAI 2018**

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

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

NOVEMBRE 2018

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

Anatomie
Microbiologie
Histologie-Embryologie-Cytogénétique

NOVEMBRE 2019

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

Néphrologie
Chirurgie réparatrice et plastique
Radiothérapie
Gynécologie-Obstétrique
Anatomie
Néphrologie
Anatomie
Chirurgie-Générale
Cardiologie
Traumatologie-Orthopédie
Traumatologie-Orthopédie
Anatomie Pathologique
Neuro-chirurgie
Anatomie Pathologique
Anesthésie-Réanimation
Pharmacie-Galénique
Virologie
Gynécologie-Obstétrique
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Anesthésie-Réanimation
Radiologie
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Oto-Rhino-Laryngologie
Dermatologie
Médecine interne
Physiologie
Chirurgie-Générale
Oncologie Médicale
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Ophtalmologie
Parasitologie-Mycologie
Médecine préventive, santé publique et Hygiène
Pédiatrie
Radiologie
Oncologie Médicale
Traumatologie-Orthopédie
Anesthésie-Réanimation

NOVEMBRE 2020

Pr. LALYA ISSAM*

Radiothérapie

SEPTEMBRE 2021

Pr. ABABOU Karim*	Chirurgie Réparatrice et Plastique
Pr. ALAOUI SLIMANI Khaoula*	Oncologie Médicale
Pr. ATOUF OUAFA	Immunologie
Pr. BAKALI Youness	Chirurgie Générale
Pr. BAMOUS Mehdi*	CHIRURGIE CARDIO-VASCULAIRE
Pr. BELBACHIR Siham	Psychiatrie
Pr. BELKOUCH Ahmed*	Médecine des Urgences et des Catastrophes
Pr. BENNIS Azzelarab*	Traumatologie-Orthopédie
Pr. CHAFAI ELALAOUI Siham	Génétique
Pr. DOUMIRI Mouhssine	Anesthésie-Réanimation
Pr. EDDERAI Meryem*	Radiologie
Pr. EL KTAIBI Abderrahim*	Anatomie Pathologique
Pr. EL MAAROUFI Hicham*	Hématologie Clinique
Pr. EL OMRI Naoual*	Médecine Interne
Pr. EL QATNI Mohamed*	Médecine Interne
Pr. FAHRY Aicha*	Pharmacie Galénique
Pr. IBRAHIM RAGAB MOUNTASSER Dina*	Néphrologie
Pr. IKEN Maryem*	Parasitologie
Pr. JAAFARI Abdelhamid*	Anesthésie-Réanimation
Pr. KHALFI Lahcen*	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Pr. KHEYI Jamal*	Cardiologie
Pr. KHIBRI Hajar	Médecine Interne
Pr. LAAMRANI Fatima Zahrae	Radiologie
Pr. LABOUDI Fouad	Psychiatrie
Pr. LAHKIM Mohamed*	Radiologie
Pr. MEKAOUI Nour	Pédiatrie
Pr. MOJEMMI Brahim	Chimie Analytique
Pr. OUDRHIRI Mohammed Yassaad	Neurochirurgie
Pr. SATTE AMAL*	Neurologie
Pr. SOUHI Hicham*	Pneumo-phtisiologie
Pr. TADLAOUI Yasmina*	Pharmacie Clinique
Pr. TAGAJDID Mohamed Rida*	Virologie
Pr. ZAHID Hafid*	Hématologie
Pr. ZAJJARI Yassir*	Néphrologie
Pr. ZAKARYA Imane*	Pharmacognosie

(*) Enseignants Chercheurs Militaires

2 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

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

PROFESSEURS HABILITES :

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

Mise à jour le 20/02/2023

KHALED Abdellah

Chef du Service des Affaires Administratives

FMPR

Le Doyen



Dédicaces



A mes chers parents,

Aucun mot ne saurait exprimer mon éternelle reconnaissance pour vos sacrifices, votre patience et votre amour inconditionnel.

Votre soutien et vos encouragements m'ont donné la force pour persévérer durant toutes ces années d'étude.

Que dieu vous protège et vous accorde une longue et heureuse vie.

A mon frère Oussama,

Avec qui j'ai partagé des moments précieux,

Merci de m'avoir comblée d'amour, de rires et de soutien.

Je te dédie ce travail qui, je l'espère, te motivera à donner le meilleur de toi même et t'inculquera le goût à l'effort.

A ma douce grand-mère Zohra Benssalem,

Que ce modeste travail soit l'expression des vœux que tu n'as cessé d'exprimer dans tes prières.

A la mémoire de mes grands-parents,

Que dieu vous accorde sa miséricorde et vous accueille dans son vaste paradis.

A ma tante Samira,

Ma deuxième maman, un soutien constant et une confidente précieuse.

Ton dévouement, ton altruisme et ta bonté de cœur ont forgé l'admiration et l'amour que je porte pour toi.

A ma tante Souad et mon oncle Sidi Ahmed,

Merci de m'avoir soutenue, encouragée et inspirée tout au long de ma vie.

A la famille Fertat et Alami Idrissi,

Merci pour vos encouragements et votre amour.

Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

A mes amis,

A Hajar, Majda et Lamiae ; mes amies d'enfances, les témoins de ma constance et de mes changements. Votre amitié est un cadeau inestimable que je chérirai toujours.

A Salim ; Merci pour ton soutien infailible et pour tous les bons moments passés ensemble.

A Mehdi et Rania ; mes mentors et amis fidèles, je vous remercie d'avoir été toujours là pour m'écouter, me conseiller et m'inspirer.

A Nasr, Yassine, Sofia et Majid ; Mes plus belles découvertes de la faculté de médecine et mes compagnons de parcours.

A Asmaa, Oumayma, Chaymae avec qui j'ai vécu mes plus belles années d'internat et qui me soutiennent au quotidien.

A Omar Azizi, Mehdi Guedira, Omar Kettani, Kamal Majdoubi, Asmaa Kriouile, Salim Lahlou, Ali Mikou, Benayad Aourarh et tous mes co-internes

Merci d'égayer au quotidien mes journées à l'hôpital.

A la grande famille de l'Amir, à la promotion 2020

A cette belle institution fondée sur les valeurs de respect, d'altruisme et d'union.

La fierté d'en faire partie restera à jamais ancrée dans mon cœur.

Vive l'internat, vive l'AMIR

A tous ceux que j'ai omis de citer et qui m'ont soutenu un jour en partageant un moment agréable ou difficile.



Remerciements



A notre maître, président du jury et directeur de thèse

Professeur LEKEHAL Brahim

Professeur de chirurgie vasculaire

Nous vous remercions infiniment d'avoir accepté de diriger ce travail et de présider ce jury de thèse.

J'ai eu la chance de faire partie de vos internes au service de chirurgie vasculaire et je vous remercie pour l'ensemble des efforts que vous faites afin d'assurer la formation de vos étudiants.

Vous êtes un modèle à suivre aussi bien sur le plan professionnel que sur le plan humain. Veuillez accepter, cher maître, l'expression de notre profond respect et notre reconnaissance.

A notre maître et juge de thèse

Professeur CHTATA Hassan Toufik

Professeur de chirurgie vasculaire

Nous sommes heureux de l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger notre travail.

Nous avons eu le grand privilège de bénéficier de votre enseignement, aussi bien en amphithéâtre que lors des stages hospitaliers au sein de votre service et nous tenons à vous remercier pour votre engagement et votre impact sur notre vie universitaire.

Nous vous prions de trouver ici, le témoignage de notre vive reconnaissance et notre respect.

A notre maître et juge de thèse

Professeur MOATASSIM BILLAH Nabil

Professeur de Radiologie

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant aimablement de faire partie de notre jury de thèse.

Votre expertise et vos qualités humaines et professionnelles sont dignes d'un grand respect.

Veuillez agréer, monsieur, l'expression de nos respects les plus distingués.

A notre maître et juge de thèse
Professeur TARIK BOUATTAR
Professeur de néphrologie

Nous vous remercions d'avoir accepté très spontanément de juger notre travail, votre présence au sein de ce jury constitue pour nous un très grand honneur.

*Vous incarnez des qualités professionnelles exemplaires et de grandes valeurs morales.
Croyez, cher maître, en notre profond respect.*

Au Dr BAKKALI TARIK
Professeur assistant en chirurgien vasculaire

*J'ai eu la chance de travailler avec vous lors de mon passage d'internat au service de chirurgie vasculaire et dont je ne garde que de bons souvenirs.
En plus de vos qualités professionnelles, votre bonne humeur et bienveillance sont hors pair.
Veuillez accepter l'expression de mon admiration et de mes remerciements les plus distingués.*

Au Dr El Bhali Hajar,
Résidente en chirurgie vasculaire

*Avant de te remercier pour ton aide précieuse à l'élaboration de ce travail, je voudrais te remercier pour ta gentillesse, ton sérieux et ton amour inspirant pour ton métier et tes malades.
Je te souhaite toute la réussite et le bonheur que tu mérites, aussi bien dans ta vie personnelle que professionnelle.*



Liste des abréviations



Abréviations

ATCD	: Antécédent
CHU	: Centre hospitalier universitaire
CVC	: Cathéter veineux central
EER	: Épuration extra-rénale
FAV	: Fistule artério-veineuse
HTA	: Hypertension artérielle
IR	: Insuffisance rénale
IRC	: Insuffisance rénale chronique
IRCT	: Insuffisance rénale chronique terminale
K/DOQI	: Kidney Disease Outcomes Quality Initiative
Kt	: Cathéter
MAGIC	: Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters
MaReMar	: Maladies rénales chroniques au Maroc
OD	: Oreillette droite
PAV	: Prothèse artério-veineuse
SCM	: Sterno-cléido-mastoïdien
TVP	: Thrombose veineuse profonde
VCI	: Veine cave inférieure
VCS	: Veine cave supérieure
VJI	: Veine jugulaire interne
VSC	: Veine sous clavière



Liste des illustrations



Liste des figures

Figure 1: Répartition de la population selon le sexe.....	8
Figure 2: Histogramme illustrant la distribution de l'âge de notre population.....	9
Figure 3: Répartition de la population selon les tranches d'âge	10
Figure 4: Pourcentage des patients hypertendus	11
Figure 5: Pourcentage des patients diabétiques.....	12
Figure 6: Répartition des comorbidités dans notre population	13
Figure 7: Répartition de la population selon la néphropathie causale	14
Figure 8: Antécédents d'abord vasculaires	15
Figure 9: Histogramme décrivant la distribution de l'ancienneté en hémodialyse chez notre population.....	16
Figure 10: Indication de pose des cathéters tunnésés d'hémodialyse	18
Figure 11: Site d'insertion des cathéters tunnésés d'hémodialyse.....	19
Figure 12: Répartition selon le type des cathéters.....	20
Figure 13: Répartition selon la longueur des cathéters utilisés.....	21
Figure 14: TDM thoracique objectivant un hémopneumothorax droit post ponction traumatique chez une patiente de notre série.	23
Figure 15: Image montrant l'extrémité distale du cathéter en intra-OD	24
Figure 16: Image montrant l'extrémité distale du cathéter dans la VCI.....	24
Figure 17: Image montrant une plicature d'un cathéter placé au niveau de la veine jugulaire droite.....	25
Figure 18: Image montrant une plicature du bout d'un cathéter fémoral droit.....	25
Figure 19: Images documentant les étapes d'une angioplastie par ballonnet de la veine iliaque primitive gauche.....	26

Figure 20: Type d'infections liées aux cathéters	27
Figure 21: Cathéter Permcath	30
Figure 22: Cathéter Dualcath.....	31
Figure 23: Circulation veineuse normale dans un cathéter d'épuration extra-rénale...	32
Figure 24: Phénomène de recirculation	32
Figure 25: Ecoulement d'un fluide newtonien selon la loi de Poiseuille	33
Figure 26: Différents types de cathéters selon le nombre et la position des lumières .	34
Figure 27: Double-cathéter ou Dualcath®	35
Figure 28: Cathéter double-lumières ou Permcath®	36
Figure 29: Coupe transversale des cathéters bi-lumières montrant les différentes positions des lumières artérielles et veineuses (a : Co-axiale, b : Double-O, c : Double-D, d : Cycle-C).....	37
Figure 30: Extrémité distale des cathéters	38
Figure 31: Réseau veineux	40
Figure 32: Veines et artères cervicales	41
Figure 33: Triangle de Sedillot.....	42
Figure 34: Rapports anatomiques de la veine sous-clavière	42
Figure 35: Triangle de Scarpa	43
Figure 36: Voie postérieure de Jernigan	44
Figure 37: Voie postérieure de Conso	44
Figure 38: Voie latérale de Daily.....	45
Figure 39: Voie antérieure de Boulanger	46
Figure 40: Voie antérieure de Mostert	46
Figure 41: Voies d'abord de la veine sous clavière (A1 : Aubaniac , A2 : Yoffa et B : Carle)	47

Figure 42: Voie d'abord de la veine fémorale.....	49
Figure 43: Check-list publiée par la haute autorité de santé pour la pose d'un cathéter veineux central.....	54
Figure 44: Préparation du matériel	55
Figure 45: Installation du patient	55
Figure 46: Ponction écho guidée	56
Figure 47: Introduction du guide dans l'aiguille de ponction	57
Figure 48: Dilatation du trajet de ponction	57
Figure 49: Mise en place du désilet	58
Figure 50: anesthésie locale du trajet de tunnelisation	58
Figure 51: Tunnelisation avec la tige métallique	59
Figure 52: Mise en place du cathéter	59
Figure 53: Fixation du cathéter à la peau.....	60
Figure 54: Nettoyage et mise en place du pansement.....	61
Figure 55: Position de l'extrémité du cathéter dans le territoire cave supérieur.....	64
Figure 56: Coudure du cathéter transformant le flux laminaire intra-cathéter en un flux turbulent	65
Figure 57: Radiographie thoracique montrant une extrémité du cathéter insérée en intra-VD	66
Figure 58: Angio-TDM thoracique objectivant une perforation du VD à l'origine d'un épanchement péricardique.....	66
Figure 59: Triade de Virchow	69
Figure 60: Thrombose murale	69
Figure 61: Thrombose intra-luminale	70
Figure 62: Queue de fibrine.....	70

Figure 63: Gaine de fibrine	71
Figure 64: Extraction externe de la gaine de fibrine.....	73
Figure 65: Extraction de la gaine de fibrine par voie intra-luminale	74
Figure 66: Dislocation de la gaine de fibrine par angioplastie et changement du cathéter sur guide.....	74
Figure 67: Image d'une phlébographie du membre supérieur droit objectivant une sténose veineuse centrale (Jonction veine sous clavière-Tronc innominé droit).....	76
Figure 68: Voies de contamination exoluminale et endoluminale	78
Figure 69: Infection d'émergence.....	79
Figure 70: Tunnelite.....	79
Figure 71: Verrous utilisés dans la prévention des infections liées aux cathéters d'hémodialyse.....	83
Figure 72: Image d'une phlébographie du membre inférieur droit objectivant une sténose de la veine iliaque externe.....	101
Figure 73: Image objectivant une angioplastie par ballonnet de la veine iliaque externe	102
Figure 74: Image montrant le succès de l'angioplastie de la veine iliaque externe. ..	102
Figure 75: Incidence des sténoses veineuses centrales en fonction de la durée d'utilisation du cathéter et du nombre de cathéter dans l'étude d'Adwaney et al	103
Figure 76: Incidence des sténoses veineuses centrales en fonction des tranches d'âge dans l'étude d'Adwaney et al.....	103
Figure 77: Risque relatif d'infection en fonction de l'accès vasculaire d'hémodialyse dans l'étude de Combe et Coll.....	104

Liste des tableaux

Tableau 1: Paramètres de distribution centrale et de dispersion de l'âge de notre population.....	9
Tableau 2: Répartition de la population par tranche d'âge.....	10
Tableau 3: Pourcentage et effectifs des néphropathies causales.....	14
Tableau 4: Paramètres de distribution centrale et de dispersion de l'ancienneté en hémodialyse de notre population.....	16
Tableau 5: Répartition des cathéters selon l'indication de pose	18
Tableau 6: Répartition des cathéters selon le site d'insertion.....	19
Tableau 7: Longueur des cathéters en fonction de leur site d'insertion.....	21
Tableau 8: Taux de complications des cathéters tunnésés d'hémodialyse.....	22
Tableau 9: Age moyen des patients.....	84
Tableau 10: Répartition des patients selon le sexe.....	85
Tableau 11: Pourcentage de l'HTA et du diabète dans les différentes séries d'étude .	85
Tableau 12: Proportion de la néphropathie diabétique parmi les étiologies de l'IRC .	86
Tableau 13: Fréquence des complications mécaniques en fonction du site d'insertion selon McGee	96
Tableau 14: Fréquence des complications mécaniques en fonction du site d'insertion selon Eisen et Al	96
Tableau 15: Comparaison dans l'étude de Denys et al. entre la ponction à l'aveugle et la ponction échoguidée	97
Tableau 16: Comparaison dans l'étude de Sazdov et al. entre la ponction à l'aveugle et la ponction échoguidée	97
Tableau 17: Caractéristiques des différents agents fibrinolytiques	100



Sommaire



I. Introduction	2
II. Patients et méthodes.....	5
1. Type de l'étude	5
2. Durée de l'étude.....	5
3. Critères d'exclusion	5
4. Types de cathéters utilisés	5
5. Recueil des données	5
6. Analyse statistique	6
III. Résultats	8
1. Population étudiée.....	8
a. Répartition selon le sexe	8
b. Répartition selon l'âge.....	9
c. Comorbidités	11
d. Causes de l'insuffisance rénale	14
e. Antécédents d'abords vasculaires	15
f. Ancienneté en hémodialyse.....	16
2. Caractéristiques des cathéters.....	17
a. Indications de pose	17
b. Site d'insertion	19
c. Types de cathéters utilisés	20
d. Longueur des cathéters utilisés	21

3. Complications	22
a. Complications lors de la pose du cathéter	22
b. Complications thrombotiques	26
c. Complications infectieuses	27
IV. Discussion	29
A. Généralités	29
1. Définitions	29
2. Classification.....	29
3. Rappel historique	30
4. Type de cathéters tunnésés	31
a. Propriétés fonctionnelles.....	31
b. Propriétés morphologiques.....	33
5. Site d'insertion	40
5.1 Rappel anatomique	40
5.1.1 La veine jugulaire interne	41
5.1.2 La veine sous clavière	42
5.1.3 La veine fémorale.....	43
5.2 Voies d'abord	43
6. Les indications de pose.....	50
7. Contre-indications	52
8. Technique de pose.....	53
9. Types de verrous utilisés	61

10. Complications	62
a. Complications lors de la pose du CVC	62
b. Complications liées aux dysfonctionnements pendant la séance d'hémodialyse	67
c. Complications infectieuses.....	77
11. Surveillance.....	83
B. Discussion des résultats.....	84
1. Profil des patients et données anamnestiques.....	84
1.1- Age.....	84
1.2- Sexe.....	84
1.3- Comorbidités	85
1.4- Néphropathies causales.....	85
1.5- Antécédents d'abords vasculaires	86
1.6- Ancienneté en hémodialyse	86
2. Cathéters veineux centraux tunnés87	87
2.1- Indications de pose	87
2.2- Choix du site d'insertion.....	89
2.3- Technique de pose, type de cathéters et verrous utilisés	90
3. Complications	94
3.1- Les complications immédiates	94
3.2- Complications à moyen et à long terme	98
3.2.1 Dysfonctions secondaires	98

3.2.2. Complications infectieuses	104
4. Impact pratique	106
Conclusion	108
Résumés	110
Annexes	114
Références	118



Introduction



I. Introduction

La maladie rénale chronique constitue une priorité de santé publique mondiale en raison de la croissance régulière de sa prévalence et de son incidence, mais aussi au vu de son impact socio-économique et de son importante morbi-mortalité.

La maladie rénale chronique touche 2,9% de la population adulte au Maroc selon l'enquête (MaReMar) [1].

Près de 17.000 dialysés dans 200 centres publics et privés dont 1 200 patients incidents, ont été répertoriés dans les statistiques de l'Association marocaine de lutte contre les maladies rénales (Reins) à fin 2014.

La transplantation rénale reste le traitement idéal, mais l'insuffisance du nombre de greffons disponibles nous engage à développer l'accès aux traitements conservateurs de l'IRCT.

Un Accès vasculaire permettant un débit sanguin suffisant est une condition fondamentale d'un traitement d'hémodialyse dont l'objectif est non seulement un prolongement de l'espérance de vie mais également une amélioration de la qualité de vie des patients.

La création et la surveillance des abords vasculaires d'hémodialyse sont multidisciplinaires impliquant le chirurgien vasculaire, le néphrologue, le radiologue et l'infirmier mais aussi le patient lui-même qui doit être formé à la reconnaissance des signes d'alerte.

La FAV native reste l'abord vasculaire de choix [2] par comparaison aux PAV prothétiques et aux CVC compte tenu de sa longévité et eu égard à son faible taux de complications.

Les avantages des FAV sont contrebalancés par le retard de maturation et le taux élevé d'échec précoce d'où un regain d'intérêt pour les PAV prothétiques et pour les CVC. [3]

Le cathéter d'hémodialyse, bien que considéré comme un abord vasculaire « mal aimé » en raison du nombre de complications qui lui sont associées, demeure incontournable en pratique courante, que ce soit dans l'attente de la maturation d'un abord artério-veineux ou en dernier recours devant un épuisement des abords périphériques ou en cas de contre-indication absolue à la confection d'une FAV. [4] [5]

De ce fait, un état des lieux décrivant l'expérience du service de chirurgie vasculaire dans l'implantation des cathéters tunnelisés d'hémodialyse s'impose, afin d'optimiser leur utilisation, réduire leur taux de complications et souligner l'importance de l'application rigoureuse des recommandations internationales de bonne pratique.



Patients et méthodes



II. Patients et méthodes

1. Type de l'étude

Il s'agit d'une étude observationnelle rétrospective descriptive monocentrique menée au service de chirurgie vasculaire du centre hospitalier universitaire IBN SINA de rabat, MAROC.

2. Durée de l'étude

L'étude a porté sur 262 malades qui ont bénéficié de la pose d'un cathéter tunnelisé pour hémodialyse entre janvier 2017 et juillet 2021.

3. Critères d'exclusion

Les patients ayant bénéficié d'un cathéter simple pour hémodialyse.

4. Types de cathéters utilisés :

Deux types de cathéters ont été utilisés : HEMOSPLIT ® (19,23,27 et 42 cm) et CANAUD ®.

Pour certains patients, la ponction était écho guidée.

Tous les cathéters étaient posés sous contrôle scopique avec aseptie rigoureuse et sous anesthésie locale.

5. Recueil des données :

Les données cliniques et hospitalières étaient collectées à partir des dossiers des patients et renseignées sur une fiche d'exploitation.

Les données recueillies concernaient :

- Les caractéristiques cliniques des patients : Age, sexe, comorbidités, néphropathie causale, ancienneté en hémodialyse, type et nombre d'accès vasculaires.

- Les caractéristiques des cathéters : Indications de pose, site d'insertion, type et longueur des cathéters utilisés.
- Les complications éventuelles et leur traitement ainsi que l'évolution des patients.

6. Analyse statistique

Les données basales et hospitalières étaient analysées par des analyses descriptives.

Les variables quantitatives étaient rapportées par leurs moyennes et déviations standards.

Les variables qualitatives étaient rapportées en effectifs et pourcentages.

Les résultats sont rapportés sous forme de graphiques et de tableaux commentés.

Ces analyses statistiques sont traitées par le logiciel de biostatistique JAMOV version 1.6.8.0



Résultats



III. Résultats

1. Population étudiée

262 patients ont été inclus dans notre étude et dont nous citerons les caractéristiques :

a. Répartition selon le sexe

130 patientes (49,6%) étaient de sexe féminin et 132 patients (50,4%) étaient de sexe masculin.

Le sexe ratio H/F étant de 1,01

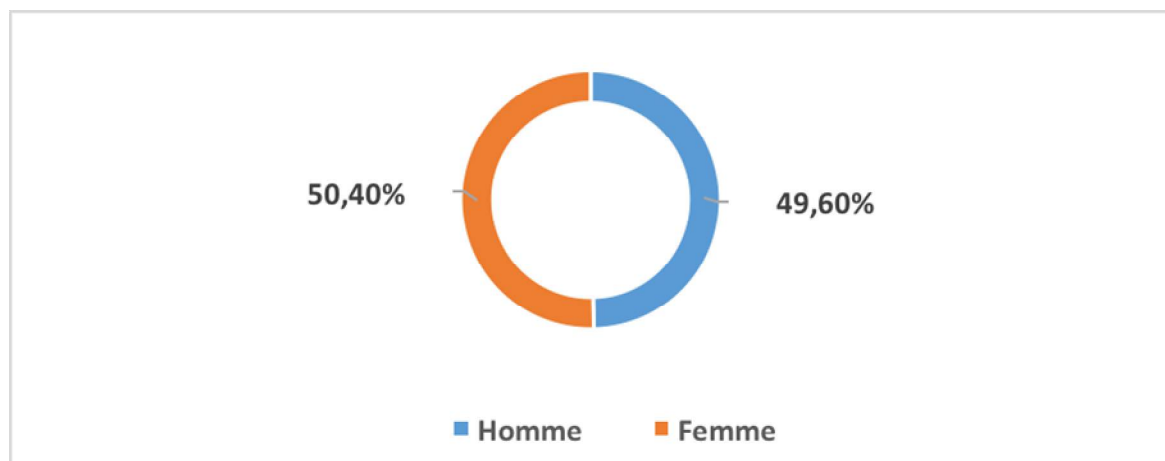


Figure 1: Répartition de la population selon le sexe

b. Répartition selon l'âge

La moyenne d'âge était de 64,8 +/- 14 ans avec des extrêmes allant de 10 ans à 98 ans.

Tableau 1: Paramètres de distribution centrale et de dispersion de l'âge de notre population

	Age
N	262
Manquants	0
Moyenne	64.8
Médiane	66.5
Ecart-type	14.0
Minimum	10
Maximum	98
25-ième percentile	58.3
50-ième percentile	66.5
75-ième percentile	74.0

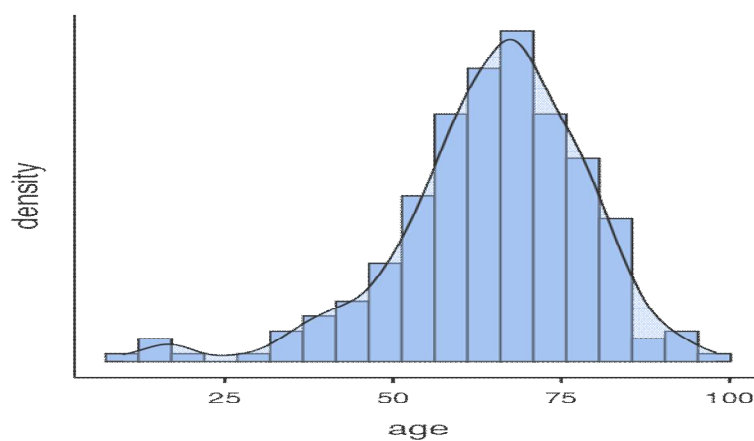


Figure 2: Histogramme illustrant la distribution de l'âge de notre population

-Les tranches d'âge de nos patients se répartissaient de la manière suivante :

Tableau 2: Répartition de la population par tranche d'âge

La tranche d'âge	Effectif	Pourcentage
<20 ans	5	1,9%
20-30ans	1	0,3%
30-40 ans	8	3,2%
40-50ans	19	7,2%
50-60 ans	49	18,7%
60ans-70ans	87	33,2%
>70ans	93	35,5%

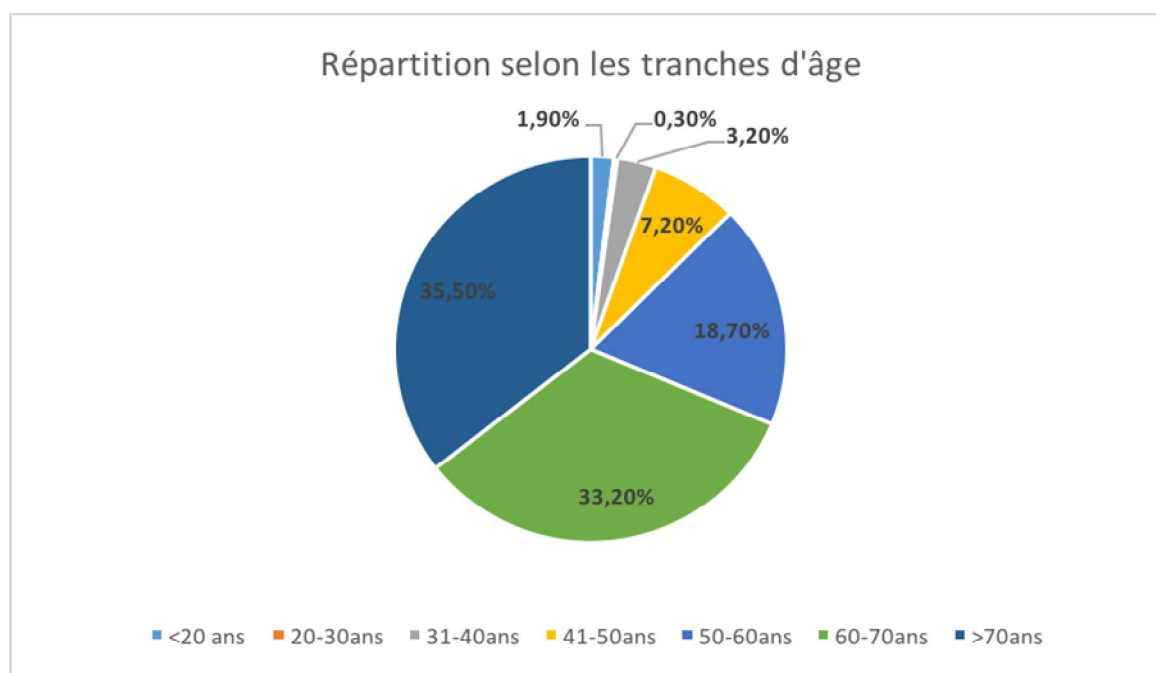


Figure 3: Répartition de la population selon les tranches d'âge

c. Comorbidités

Certaines comorbidités fréquentes ont été recherchées, à savoir le diabète, l'hypertension artérielle et l'insuffisance cardiaque.

Parmi nos 262 patients :

- 97 patients étaient hypertendus soit 37 % des cas.

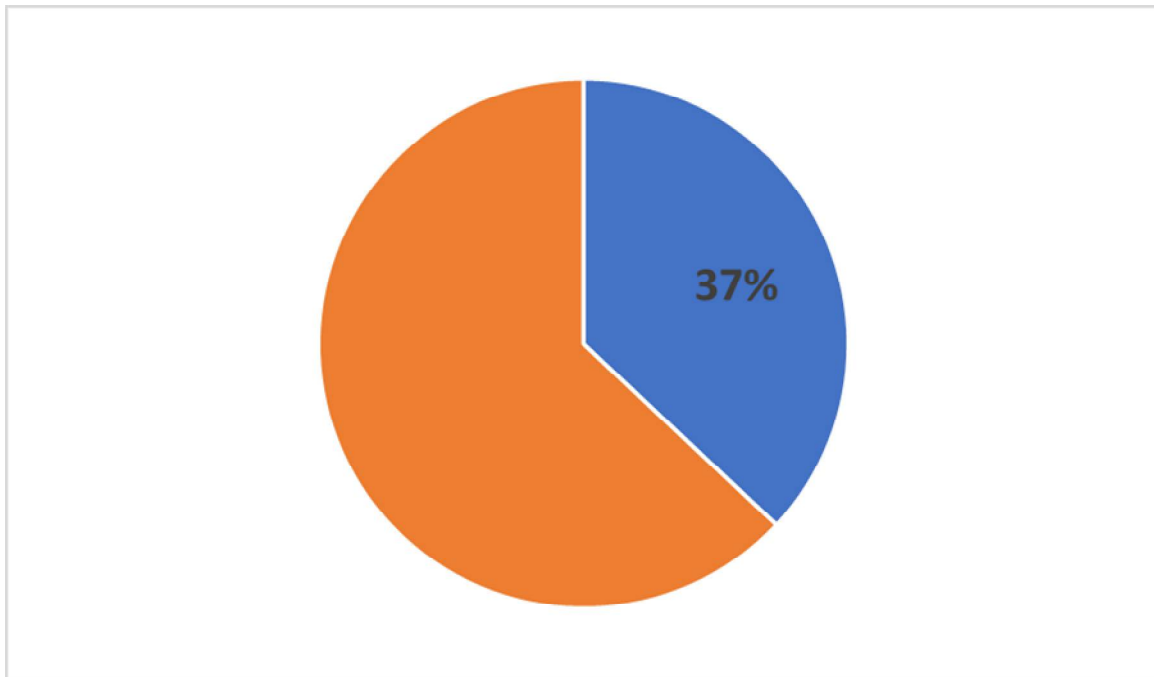


Figure 4: Pourcentage des patients hypertendus

- 71 patients étaient diabétiques soit 27% de la population étudiée

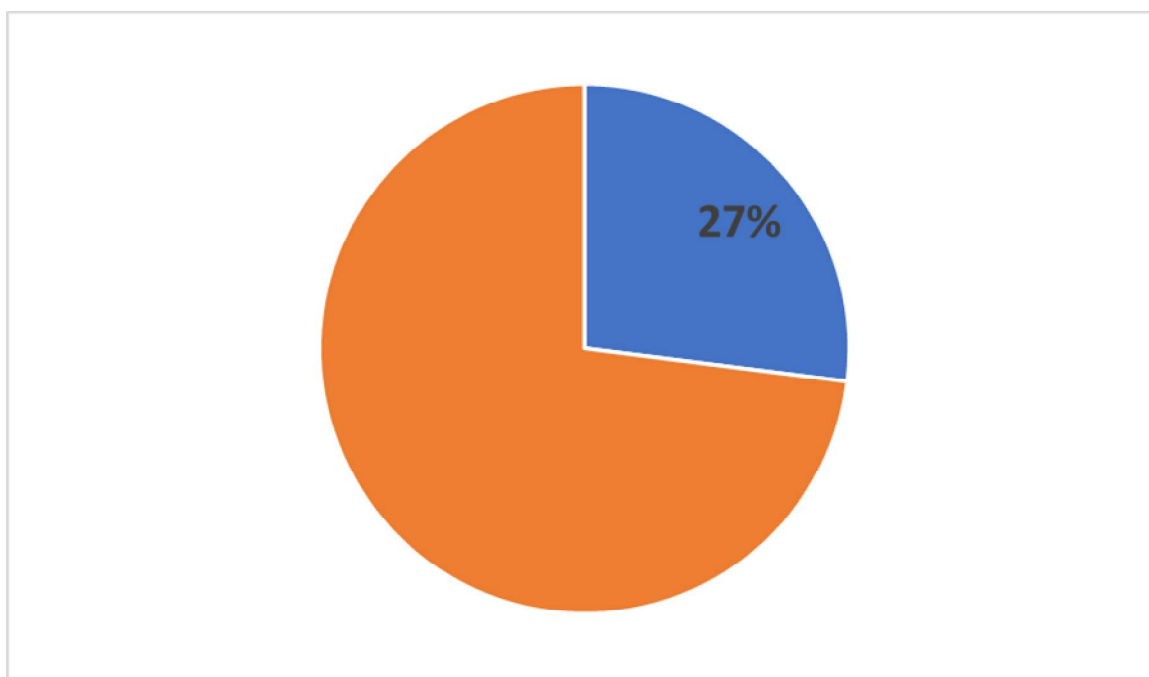


Figure 5: Pourcentage des patients diabétiques

- 12 patients (4,6%) étaient suivis pour une insuffisance cardiaque principalement d'origine ischémique.
- 20 patients étaient porteurs d'autres comorbidités (Dyslipidémie, goutte, maladies auto-immunes)
- 62 patients (soit 23,6% de la population étudiée) n'avaient aucune comorbidité associée.

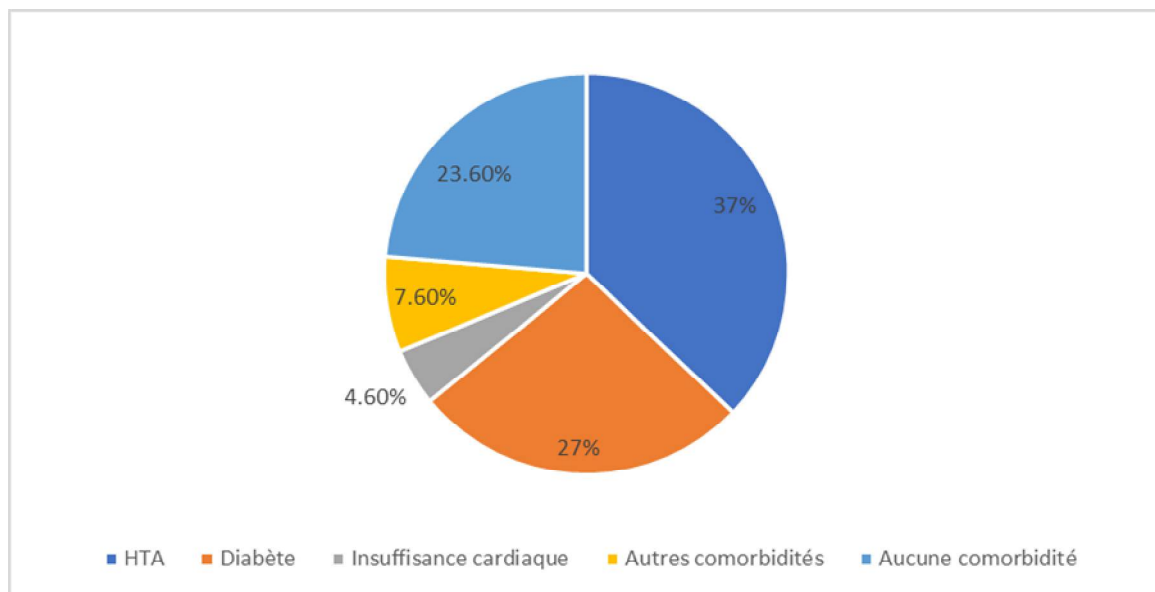


Figure 6: Répartition des comorbidités dans notre population

d. Causes de l'insuffisance rénale

Dans notre série, la néphropathie diabétique était la principale étiologie de l'insuffisance rénale chez 89 patients (34%), suivie de la néphropathie hypertensive chez 55 patients (21%) et des néphropathies glomérulaires primitives chez 46 patients (17,6%).

Tableau 3: Pourcentage et effectifs des néphropathies causales

Cause d'IRTC	Quantités	% du Total
Néphropathie diabétique	89	34.0 %
Néphropathie hypertensive	55	21.0 %
Autre néphropathie glomérulaire	46	17.6%
Néphropathie lithiasique	35	13.4 %
Néphropathie indéterminée	22	8.4 %
Néphropathie malformative	9	3.4 %
Polykystose rénale	6	2.3 %

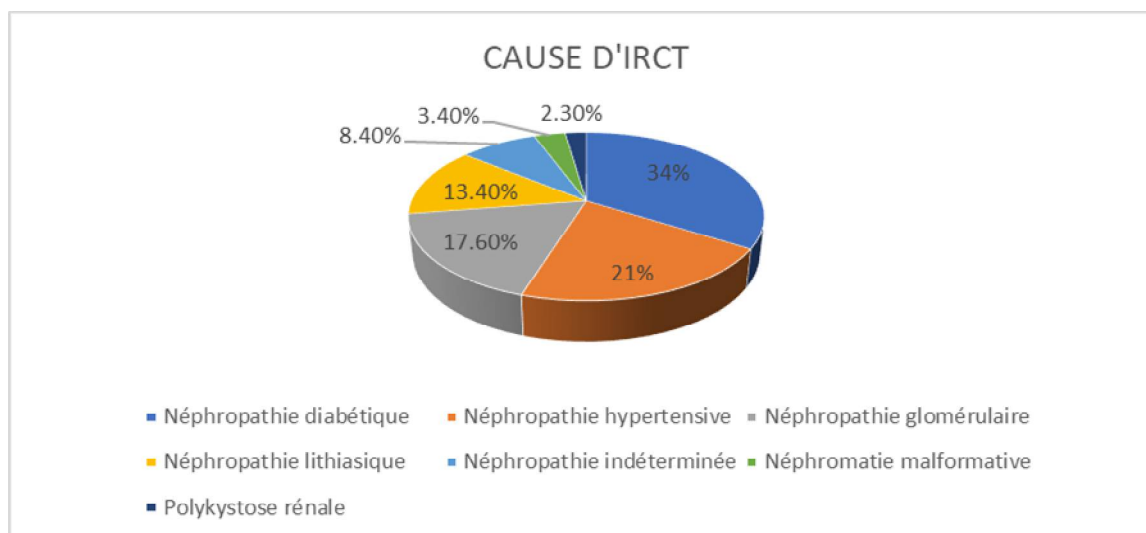


Figure 7: Répartition de la population selon la néphropathie causale

e. Antécédents d'abords vasculaires

- 199 patients (75%) n'avaient aucun antécédent d'abord vasculaire.
- 63 patients (25%) avaient un antécédent d'abord vasculaire dont :
 - o 4 patients ayant un antécédent de FAV non fonctionnelle
 - o 11 patients ayant un antécédent de cathéter tunnelisé dysfonctionnant
 - o 48 patients ayant un antécédent de cathéter tunnelisé et de FAV non fonctionnelle

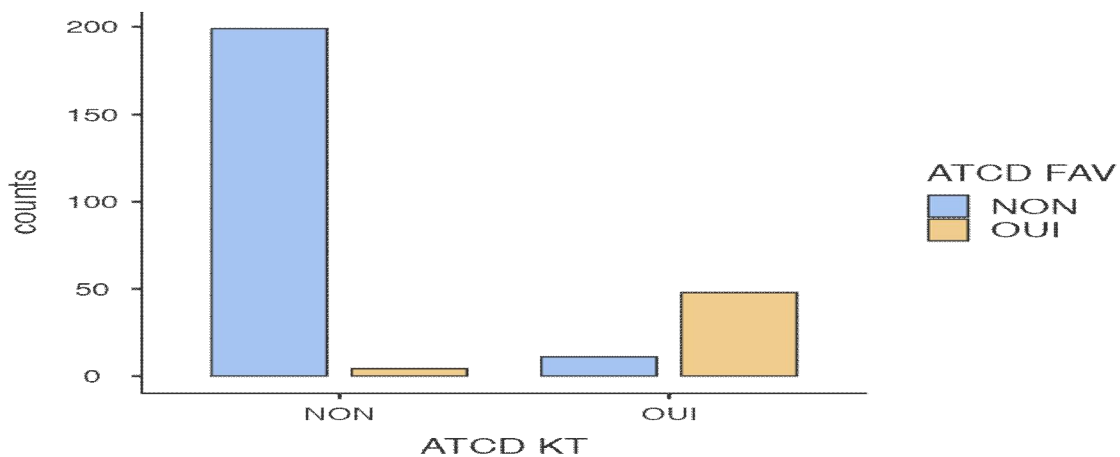


Figure 8: Antécédents d'abord vasculaires

Les femmes avaient plus d'antécédent de FAV non fonctionnelle que les hommes avec une différence statistiquement significative ($p=0,026$) et plus d'ATCD de cathéter tunnelisé avec une différence statistiquement significative ($p=0,047$).

f. Ancienneté en hémodialyse

Dans notre série, la médiane de l'ancienneté en hémodialyse était de 30 jours [20-59,3] avec des extrêmes allant de 14 à 6200 jours.

Tableau 4: Paramètres de distribution centrale et de dispersion de l'ancienneté en hémodialyse de notre population

	Ancienneté HD
N	262
Manquants	0
Moyenne	805
Médiane	30.0
Ecart-type	1647
Minimum	14
Maximum	6200
25-ième percentile	20.0
50-ième percentile	30.0
75-ième percentile	59.3

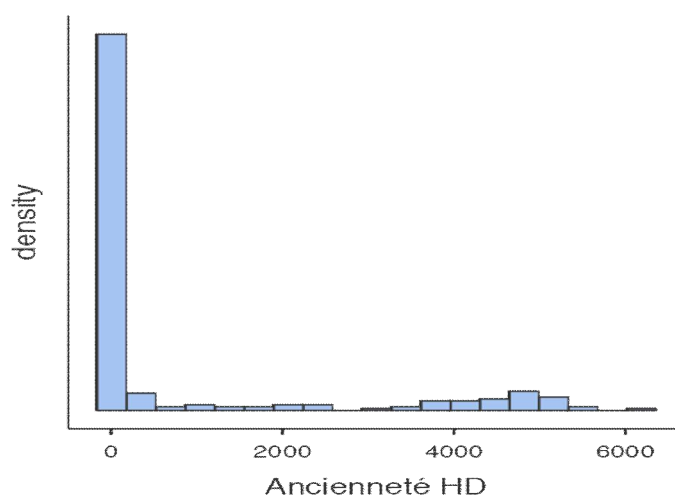


Figure 9: Histogramme décrivant la distribution de l'ancienneté en hémodialyse chez notre population

2. Caractéristiques des cathéters

a. Indications de pose

Dans notre série, les indications d'attente étaient les plus fréquents :

- o 193 patients (73,7%) étaient des patients incidents ayant nécessité la pose d'un cathéter tunnelisé d'hémodialyse en attendant la confection ou la maturation d'une fistule artério-veineuse
- o 8 patients (3,1 %) étaient des patients prévalents hémodialysés présentant une thrombose de leur abord artério-veineux.

Les indications définitives étaient retenues chez 61 patients en raison de :

- o L'épuisement des abords vasculaires chez 47 patients (17,8%)
- o Une insuffisance cardiaque sévère chez 10 patients (3,8%)
- o Un état vasculaire grêle chez 4 patients (1,5%)

Tableau 5: Répartition des cathéters selon l'indication de pose

INDICATIONS	Quantités	% du Total	% cumulés
Épuisement des abords vasculaires	47	17.9 %	17.9 %
Insuffisance cardiaque sévère	10	3.8 %	21.7 %
Indications d'attente (Confection ou maturation de FAV)	193	73.7 %	95.4 %
État vasculaire grêle	4	1.5 %	96.9 %
Thrombose de FAV	8	3.1 %	100.0 %

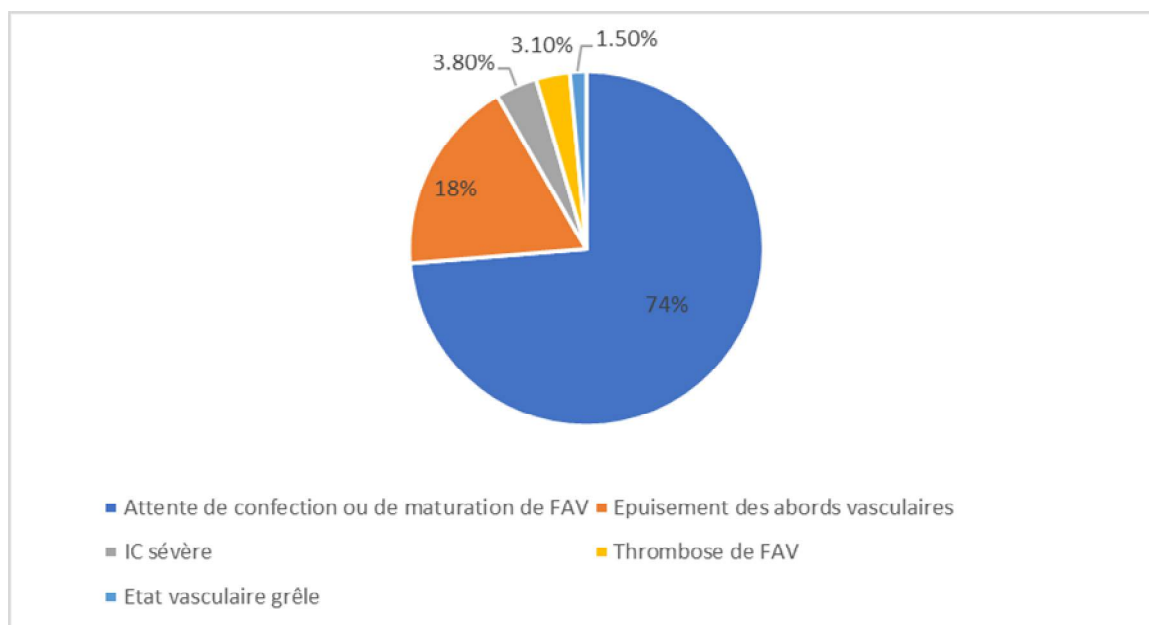


Figure 10: Indication de pose des cathéters tunnélisés d'hémodialyse

b. Site d'insertion

La veine jugulaire interne droite était le site privilégié de pose du cathéter dans 83,6% des cas, suivie de la VJI gauche dans 13% des cas.

Tableau 6: Répartition des cathéters selon le site d'insertion

Site d'insertion		Fréquence	Pourcentage
Veine jugulaire	Droite	219	83,6%
	Gauche	33	12,8%
Veine fémorale	Droite	5	1,9%
	Gauche	3	1,2%
	Droite et gauche	1	0,4%
Veine sous clavière		1	0,4%

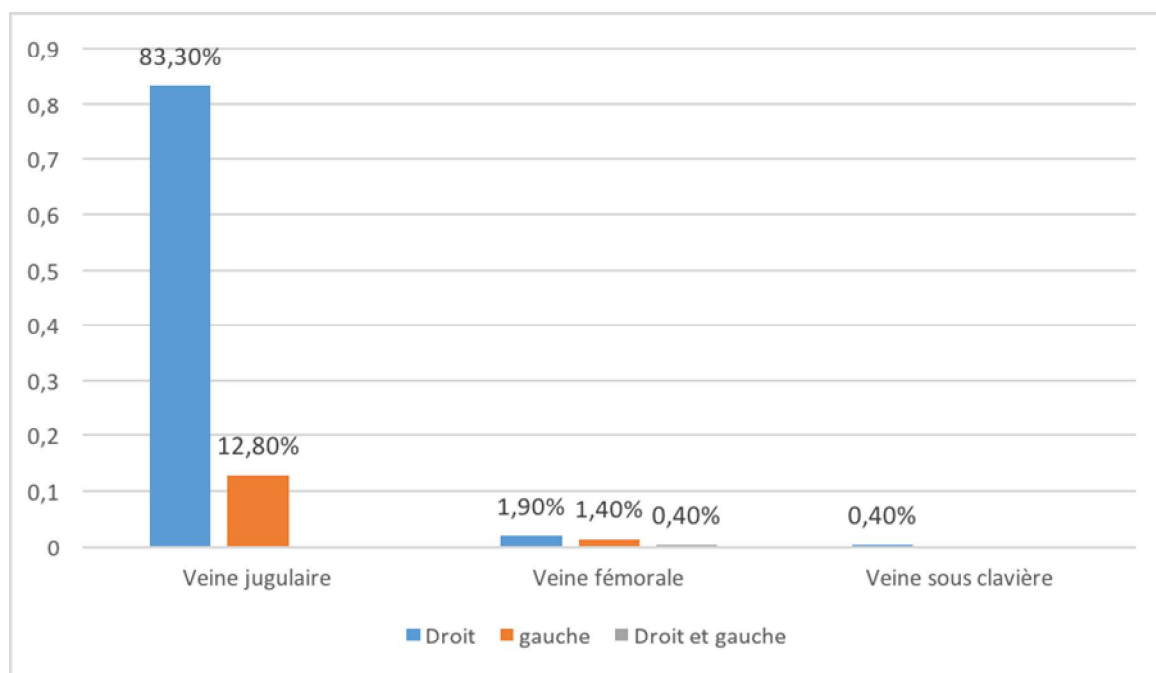


Figure 11: Site d'insertion des cathéters tunnésés d'hémodialyse

c. Types de cathéters utilisés

Les cathéters à branches séparées Hémospplit® étaient les plus utilisées dans 99,2% des cas

Les bi-cathéters Canaud® n'ont été utilisés que chez 2 patients (0,8%).

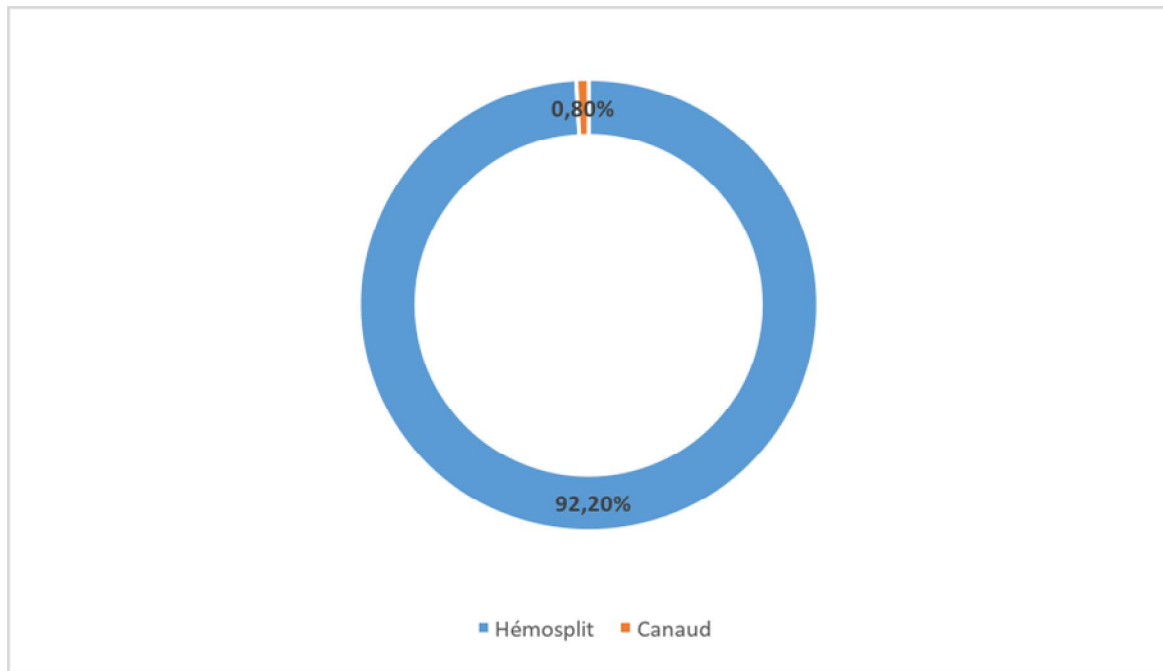


Figure 12: Répartition selon le type des cathéters

d. Longueur des cathéters utilisés

Le cathéter Hémosplit®. de 23 cm était le plus utilisé dans 78,2%.

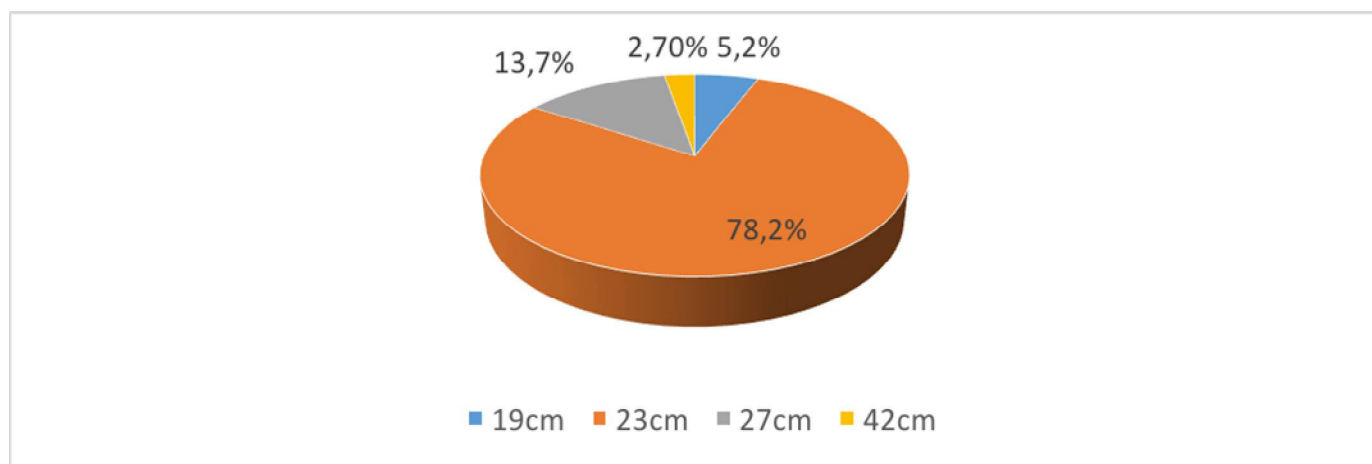


Figure 13: Répartition selon la longueur des cathéters utilisés

Le choix de la longueur du cathéter utilisé est fonction du site d'insertion :

Tableau 7: Longueur des cathéters en fonction de leur site d'insertion

Site d'insertion	Longueur du cathéter
Veine jugulaire droite	- 23 cm (93,2%) - 19cm (6,8%)
Veine jugulaire gauche	- 27 cm
Veines fémorales	- 42cm

3. Complications

Durant notre étude, nous avons recensé 47 complications (18%) réparties de la manière suivante :

Tableau 8: Taux de complications des cathéters tunnésés d'hémodialyse

Complications			Effectifs et pourcentage
Complications per- geste 24 patients (9,2%)	Accidents lors de la ponction	Complications traumatiques (Hémothorax, pneumothorax)	3 (1,2%)
		Complications hémorragiques (Hématome, saignement de l'orifice)	10 (3,8%)
		Ponction artérielle	4 (1,6%)
	Accident de trajet veineux		2 (0,8%)
	Plicature du cathéter		3 (1,2%)
	Trouble de rythme cardiaque		1 (0,4%)
	Réaction à la xylocaïne		1 (0,4%)
Complications retardées 23 patients (8,8%)	Complications infectieuses		15 (5,7%)
	Complications thrombotiques		8 (3%)

a. Complications lors de la pose du cathéter

24 patients (9,2%) de notre série ont présenté des complications lors de la pose du cathéter :

- o Accidents lors de la ponction (Hémorragiques, traumatiques et ponctions artérielles) : 17 patients
- o Accidents de trajet veineux : 2 patients

- o Plicature du cathéter : 3 patients
- o Réaction à la xylocaïne : 1 patient
- o Trouble de rythme cardiaque : 1 patient.

▪ **Accidents lors de la ponction**

Dans notre étude, 17 patients (6,5%) ont présenté des complications mécaniques lors de la ponction dont 3 complications traumatiques (Hémothorax, pneumothorax), 10 complications hémorragiques (Hématome artériel, saignement de l'orifice) et 4 ponctions artérielles accidentelles.

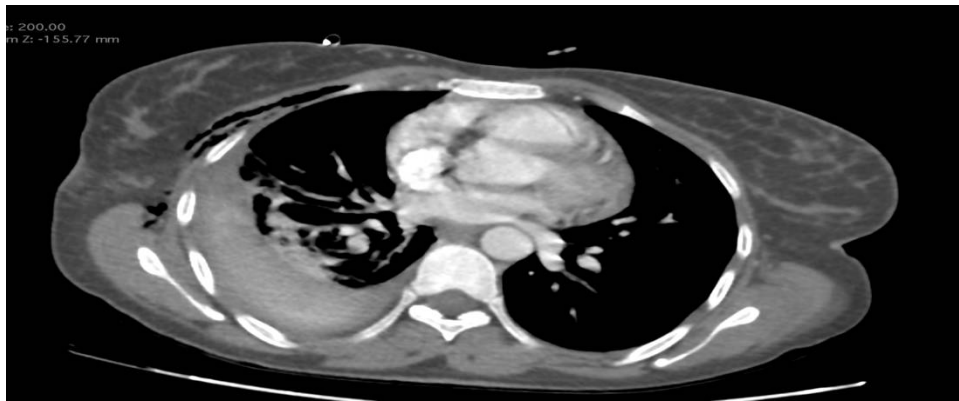


Figure 14: TDM thoracique objectivant un hémopneumothorax droit post ponction traumatique chez une patiente de notre série.

▪ **Accidents de trajet veineux : Malpositions de l'extrémité du cathéter**

Lors du contrôle scopique, l'extrémité distale du cathéter était en intra-OD chez un patient et au niveau de la VCI chez un 2^e patient.

Un simple repositionnement dans la jonction OD-VCS a été réalisé.

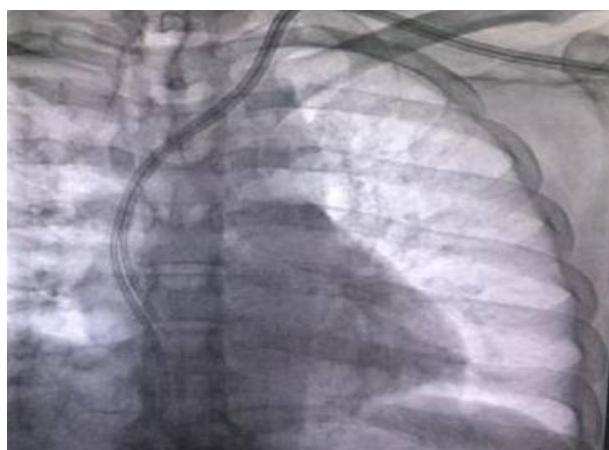


Figure 15: Image montrant l'extrémité distale du cathéter en intra-OD

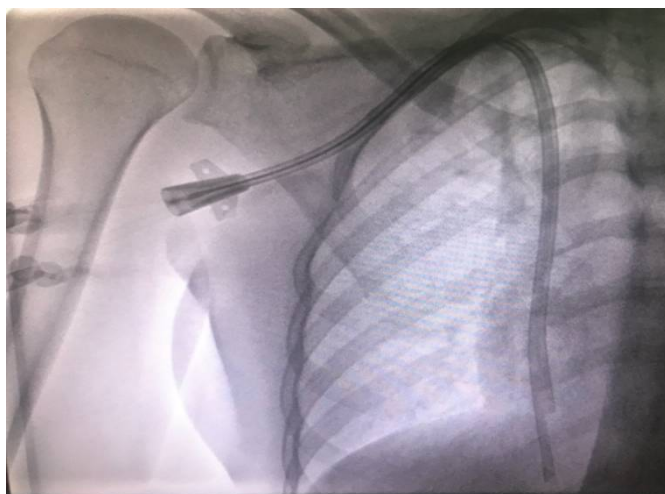


Figure 16: Image montrant l'extrémité distale du cathéter dans la VCI

▪ Plicature du cathéter

La coudure de l'extrémité du cathéter a été retrouvée après le contrôle scopique chez trois patients de notre série (2%), et un simple redressement a été possible.

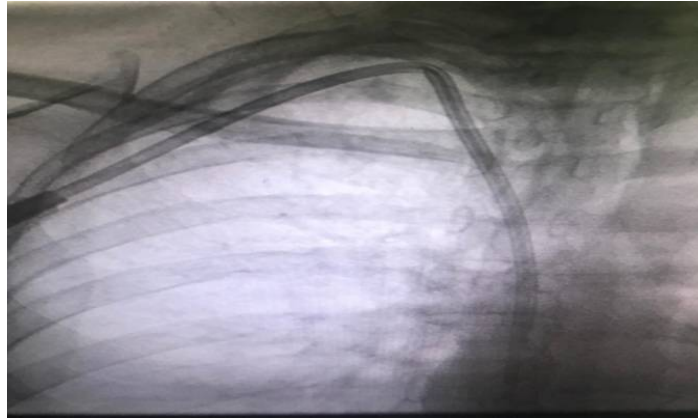


Figure 17: Image montrant une plicature d'un cathéter placé au niveau de la veine jugulaire droite



Figure 18: Image montrant une plicature du bout d'un cathéter fémoral droit

▪ Décès

Quatre patients de la série ont décédé à la pose.

Le premier par réaction à la xylocaïne, le deuxième par un pneumothorax suffocant post ponction, le troisième par un hémopneumothorax et le dernier suite à un trouble de rythme cardiaque.

b. Complications thrombotiques

8 patients (3%) ont eu une thrombose du cathéter dont sept ont bénéficié d'une thrombolyse avec succès.

Un patient a bénéficié d'une angioplastie des veines iliaques suite à une phlébographie réalisée après échec de la thrombolyse.

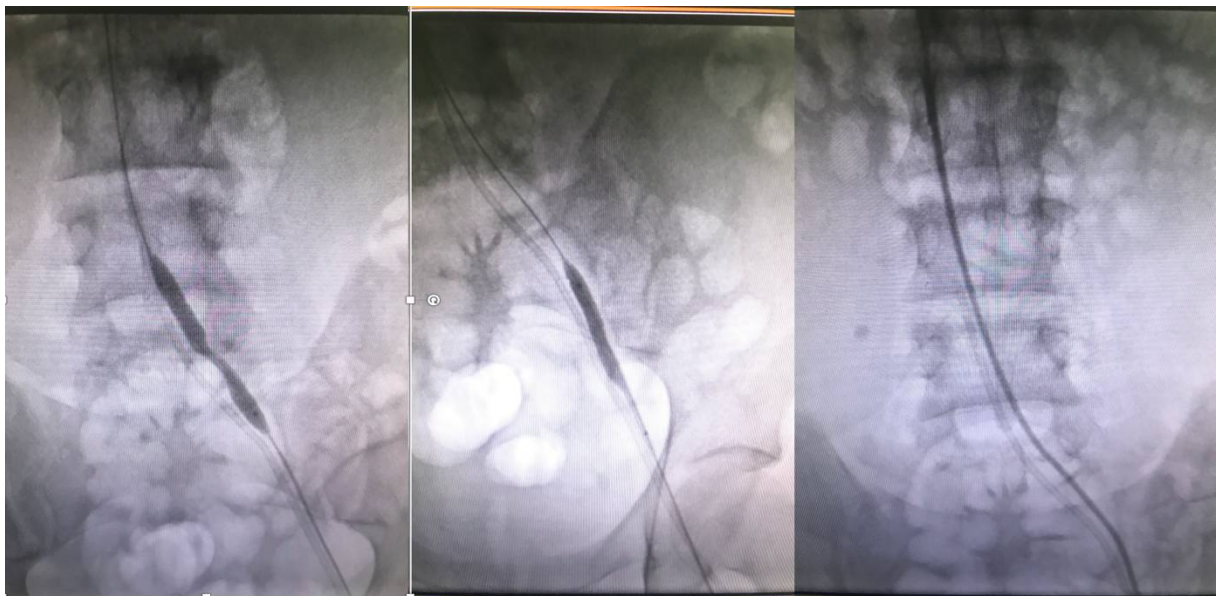


Figure 19: Images documentant les étapes d'une angioplastie par ballonnet de la veine iliaque primitive gauche

c. Complications infectieuses

- Dans notre série, 15 patients (5,7%) ont présenté une infection du cathéter :

- 5 patients ont présenté une infection de l'orifice
- 7 patients ont présenté une tunnelite
- Et, 3 patients une bactériémie à cocci gram +

- Tous nos patients ont bénéficié d'une ablation du cathéter et d'une antibiothérapie parentérale.

- Les 12 patients présentant une infection liée au cathéter ont eu évolution clinique favorable après traitement.

- Tandis que sur les 3 patients présentant une bactériémie, un patient s'est compliqué d'endocardite infectieuse et un patient est décédé à la suite d'un choc septique.

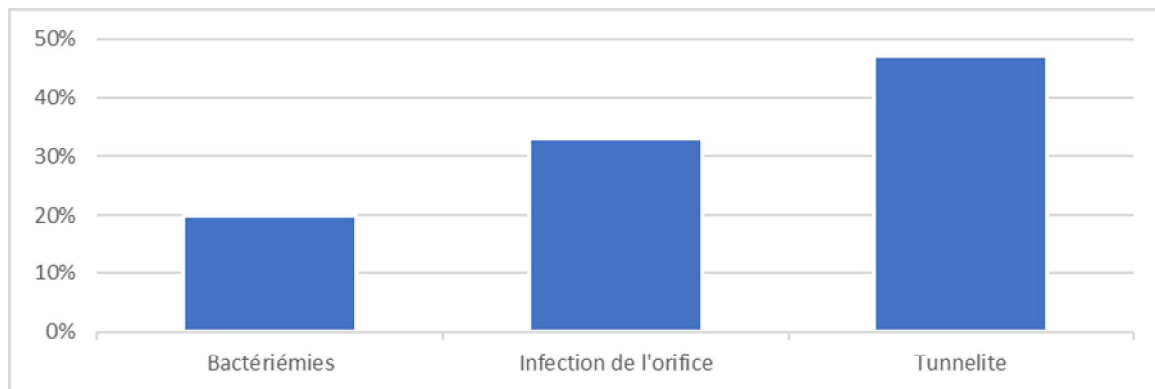


Figure 20: Type d'infections liées aux cathéters



Discussion



IV. Discussion

A. Généralités

1. Définitions

Le terme ‘Cathéter’ est composé d’une préposition grecque signifiant ‘dans’ et d’un verbe grecque signifiant ‘faire entrer ou mettre’ ; le cathéter est donc défini comme étant un instrument sous forme de tige creuse que l’on introduit dans un conduit naturel, un vaisseau sanguin ou un organe creux afin de l’explorer ou pour y injecter un liquide.

Un cathéter intravasculaire est un dispositif médical, tubulaire, destiné à être partiellement ou totalement implanté dans le système cardiovasculaire dans un but diagnostique ou thérapeutique. [6]

2. Classification

On distingue les cathéters veineux périphériques utilisés pour la perfusion de médicaments non veino-toxiques et les cathéters veineux centraux dont l’insertion est un geste médical et qui sont utilisés pour l’injection de médicaments veino-toxiques, la nutrition parentérale et l’hémodialyse. [7]

Les cathéters veineux centraux d’hémodialyse sont de deux types : [8]

*Les cathéters de courte durée non tunnélisés utilisés en urgence et en intra hospitalier pour une durée maximale de 14 jours selon les recommandations de la Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters (MAGIC) [9]

*Les cathéters de longue durée tunnelisés utilisés de 14 jours à plusieurs mois voire plusieurs années.

3. Rappel historique

En 1961, le néphrologue britannique Stanley Shaldon fut le premier à utiliser la technique d'insertion de Seldinger pour développer des canules pouvant être insérés dans l'artère et la veine fémorale et permettant ainsi un accès immédiat à l'hémodialyse. [10] [11]

La canulation artérielle a été rapidement abandonnée après avoir été associée à un risque de saignement élevé par rapport à la canulation veino-veineuse.

Avec le temps, différents sites d'insertion ont été utilisés, y compris les veines jugulaires et sous-clavière.

En 1986, le **cathéter de Quinton ou permcath ou monoblocs bi-lumières** fut conçu.



Figure 21: Cathéter Permcath

Puis en 1988 le Dr français Bernard Canaud eut l'idée de recourir à un autre type de cathéter, comportant deux lumières complètement séparées dits **bi-cathéters indépendants** ou **Dualcath** ou **cathéter de Canaud** et procéda également à leur tunnelisation sous la peau.

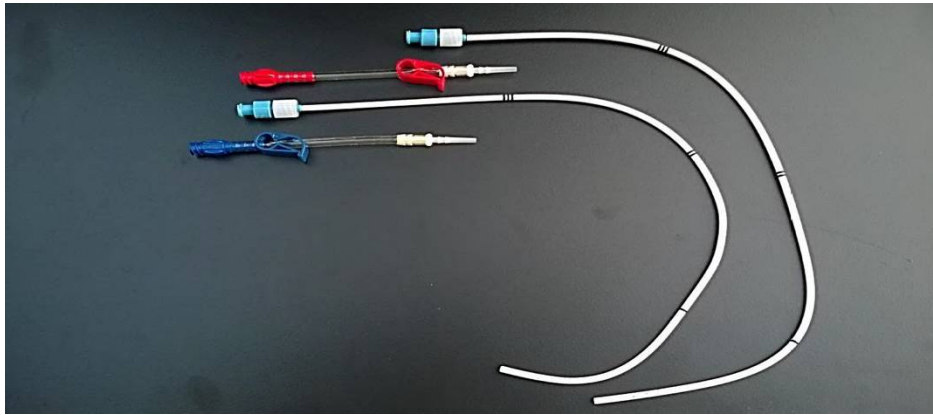


Figure 22: Cathéter Dualcath

4. Type de cathéters tunnelisés

a. Propriétés fonctionnelles

Un débit sanguin efficace et régulier, un faible taux de recirculation et une faible résistance à la circulation sanguine extracorporelle sont les trois performances requises d'un accès vasculaire de longue durée et qui sont indispensables à l'efficacité du programme d'hémodialyse. [12]

Ces performances dépendent d'un ensemble de caractéristiques morphologiques et fonctionnelles propres au cathéter d'où l'importance du choix de son type et de son site d'insertion.

Le débit sanguin intra-cathéter est étroitement corrélé au débit veineux à son extrémité distale, d'où la nécessité de positionner le cathéter en zone de haut débit sanguin.

Le phénomène de recirculation est défini par l'aspiration du sang fraîchement épuré.

Un débit sanguin élevé et une distance adéquate entre les deux orifices d'aspiration et de réinjection permet de limiter ce phénomène.

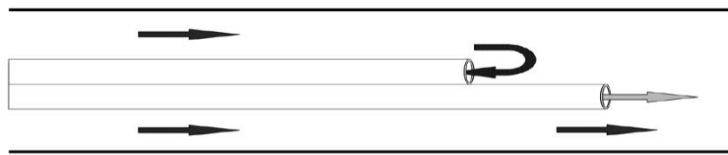


Figure 23: Circulation veineuse normale dans un cathéter d'épuration extra-rénale

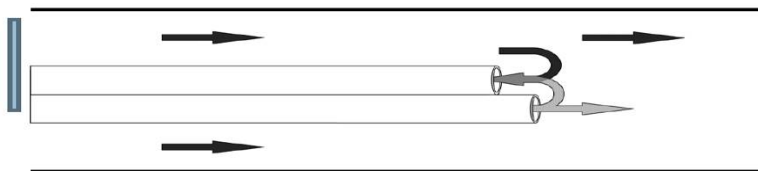


Figure 24: Phénomène de recirculation

En l'absence de turbulence, l'écoulement du sang à l'intérieur du cathéter est laminaire et répond à la loi de poiseuille.

Celle-ci établit que le débit intra-cathéter correspond au quotient de la différence de pression entre l'entrée et la sortie par la résistance visqueuse.

Cette résistance est directement proportionnelle à la viscosité sanguine et à la longueur du cathéter, et est inversement proportionnelle au rayon à la puissance 4.

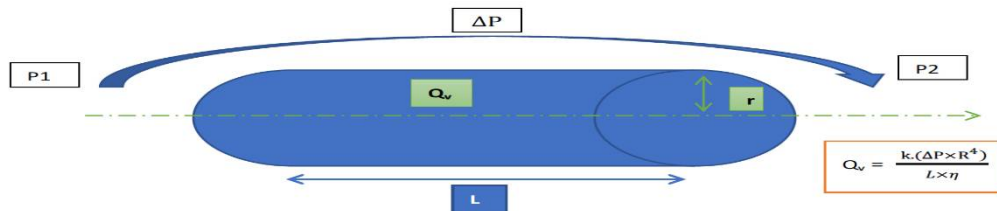


Fig 1: écoulement d'un fluide laminaire de viscosité η selon la loi de Poiseuille
 $P1$ = Pression d'entrée ; $P2$ = Pression de sortie ; r = rayon ; L = longueur ; η = viscosité du fluide
 K = constante ; $\Delta P = P2 - P1$; Q_v = débit volumique

Figure 25: Ecoulement d'un fluide newtonien selon la loi de Poiseuille

Pour une viscosité sanguine et un débit à l'extrémité du cathéter constants, la longueur et le diamètre des cathéters déterminent le débit sanguin intra-cathéter ainsi que sa résistance à la circulation sanguine extracorporelle.

b. Propriétés morphologiques

Les paramètres physiologiques suscités conditionnent les performances des cathéters d'hémodialyse et les soumettent à des exigences morphologiques et fonctionnelles bien précises.

Les principaux paramètres pris en compte sont :

- *Le nombre et la position des lumières
- *Extrémités mono ou multi-perforées
- *Distance entre les deux orifices d'aspiration et de réinjection

*Longueur et rapport diamètre interne sur diamètre externe

*Nature et souplesse du matériau

*Présence ou non d'un système de fixation sous cutanée.

o La forme du cathéter : Nombre et position des lumières

Selon le nombre et la position des lumières, on distingue des cathéters double lumière (Coaxial ou en canon de fusil) ou des doubles cathéters qui peuvent être indépendants (DualCath®) ou à branches séparées (AshSplit®)

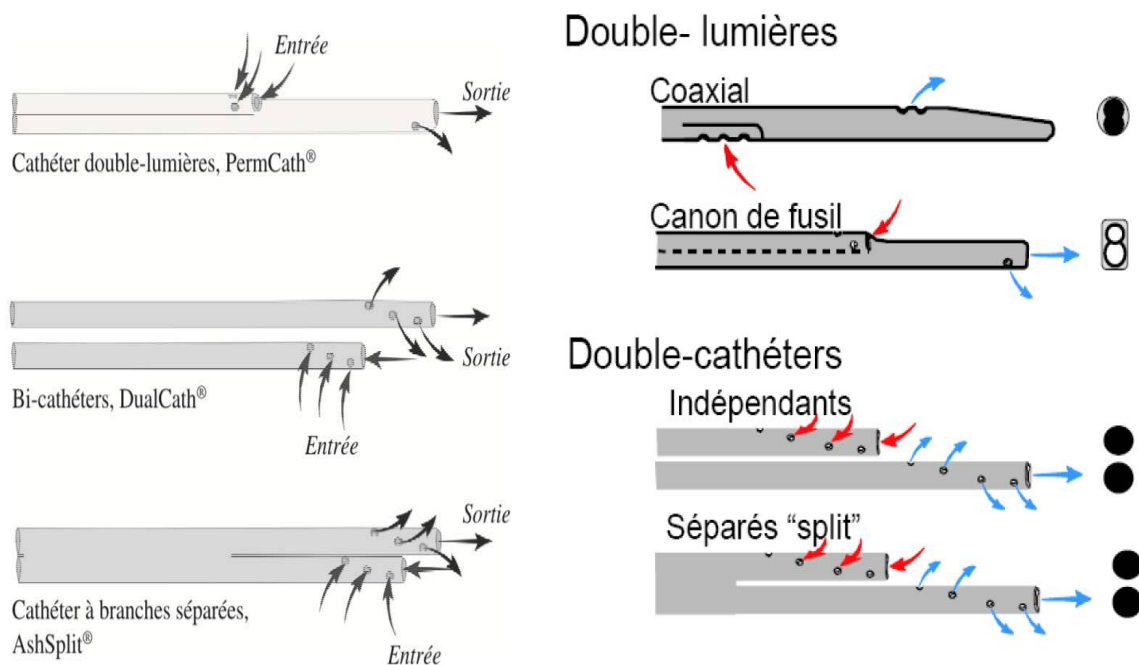


Figure 26: Différents types de cathéters selon le nombre et la position des lumières

→ Les bi-cathéters indépendants

Ce sont deux cathéters mono lumières nécessitant un double abord veineux et qui sont donc insérés sur deux veines différentes ou sur la même veine avec une distance d'au moins 2,5cm entre l'orifice d'aspiration et de réinjection du sang afin d'éviter un phénomène de recirculation.

Leur fixation est assurée par un système d'haubanage.

Ce type d'abord a l'avantage de permettre un débit sang continu élevé.

Néanmoins, il comporte un risque élevé de complications ainsi qu'un temps de pose plus long en raison de la double cathéterisation.

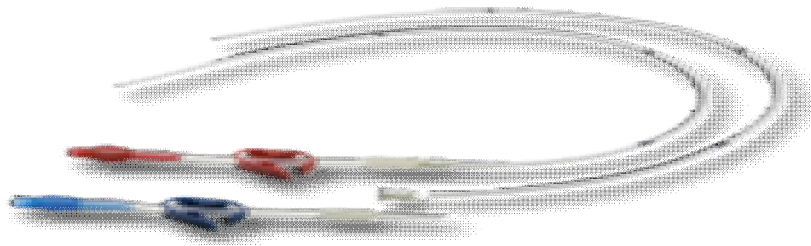


Figure 27: Double-cathéter ou Dualcath®

→ Les cathéters monoblocs bi-lumières

Ce sont des cathéters posés en un seul temps et dont la fixation est assurée par un manchon en dacron sous-cutané 'Le cuff'.

Bien que leur utilisation soit plus simple, elle a longtemps été limitée par leur performances médiocres liées à leur faible diamètre (11 à 12F) et donc au faible débit sanguin (<250ml/min) qu'ils permettent.

Depuis quelques années, des cathéters bi-lumières de diamètre plus importants (13,5 à 14F) sont disponibles permettant ainsi la réalisation des différentes techniques d'EER à des débits corrects, rendant ainsi ce type de cathéters largement utilisé.



Figure 28: Cathéter double-lumières ou Permucath®

Dans ce cas, les deux lumières artérielles et veineuses peuvent être :

- **Co-axiales** : Sous forme de deux lumières cylindriques concentriques (Une voie d'aspiration concentrique et une voie de réinjection centrale).

L'augmentation des frottements liés à la grande surface en contact avec le sang constitue le principal inconvénient de cette disposition.

- **Double-O** : Deux lumières cylindriques juxtaposées de même calibre permettant un débit satisfaisant.

L'inconvénient est celui d'un diamètre externe large avec un risque traumatique majoré.

- **Double-D** : Un seul cylindre divisé en deux lumières par une membrane médiane, permettant un diamètre important avec une faible surface de contact.

Le principal inconvénient est l'apparition d'un flux turbulent dans les angles que forme la paroi médiane avec le cylindre.

- **cycle-C ou en forme de rein** : C'est la disposition optimale avec un diamètre de la voie d'aspiration légèrement plus grand que celui de la voie de réinjection et l'absence d'angle évitant les turbulences.

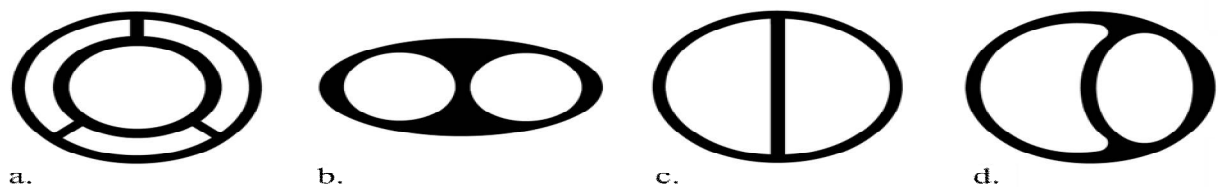


Figure 29: Coupe transversale des cathéters bi-lumières montrant les différentes positions des lumières artérielles et veineuses (a : Co-axiale, b : Double-O, c : Double-D, d : Cycle-C)

o Extrémité distale des cathéters

Extrémité à pointe effilée (forme cônique) : La réinjection se fait au niveau de l'extrémité du cône tandis que l'aspiration est assurée par des orifices latéraux.

Sa forme facilite son insertion, mais comporte des inconvénients représentés par le phénomène de succion de la paroi veineuse avec risque de thrombose, une difficulté d'aspiration du sang et l'apparition d'un flux turbulent intra-cathéter.

Extrémité à pointes séparées (Split tip) : ce type de cathéter permet un flux laminaire intra-cathéter et évite le phénomène de succion au prix d'une grande difficulté à l'insertion. (Hémosplit ® par exemple)

Extrémité symétrique ou type Z (Spiral z-tip) : Citons par exemple le palindrome de covidien® qui comprend 2 voies interchangeables avec un faible taux de recirculation.

Extrémité en canon de fusil ou marche d'escalier : Comme par exemple le Permcath de Quinton® qui semble être le cathéter le plus utilisé en pratique courante. Chaque voie possède un orifice distal unique.

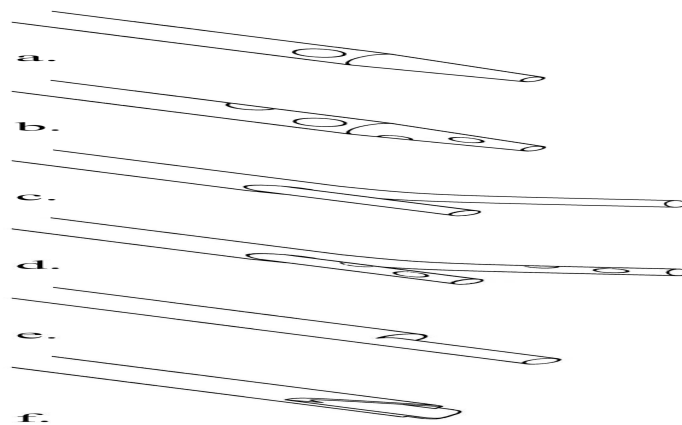


Figure 30: Extrémité distale des cathéters

a : Pointe effilée

b : Pointe effilée multi perforée

c : Pointes séparées

d : Pointes séparées multi perforées

e : Extrémité en canon de fusil ou marche d'escalier

f : Extrémité symétrique ou type Z

o Matériaux constitutifs

Ils sont soumis à de nombreuses exigences dont la biocompatibilité (Matériau hémocompatible, non prothrombogène), la biostabilité et l'inertie chimique, et ce pour éviter toute interaction médicamenteuse.

Le cathéter doit également être flexible, radio-opaque et ayant une paroi fine ainsi qu'un rapport diamètre interne sur diamètre externe élevé.

Le matériau constitutif d'un cathéter peut jouer un rôle fondamental dans la survenue de complications infectieuses et thrombotiques. [13] [14]

Les cathéters en **silicone** se distinguent par leur souplesse et sont donc théoriquement moins associés aux risques traumatiques et thrombotiques mais restent délicats à insérer malgré l'aide d'un dilateur rigide.

Ils sont chimiquement incompatibles avec certains solutés antiseptiques, exposant en cas d'application répétées et prolongées à un risque de perforation du cathéter. [14]

Les cathéters en **polyuréthane** sont moins biocompatibles et plus thrombogènes que la silicone car non thermoformables.

Ces limites ont motivé le développement du **carbothane**, un copolymère de polyuréthanes–polycarbonates, thermoformable et donc moins thrombogène, ne présentant aucune interaction avec les solutés iodés ou alcooliques et permettant du fait de sa grande résistance une réduction de l'épaisseur de la paroi du cathéter.

5. Site d'insertion

Les recommandations internationales concernant le site de pose des cathéters sont les suivantes : privilégier la voie jugulaire droite du fait d'un trajet court et rectiligne jusqu'à l'oreillette droite., puis la voie jugulaire gauche et enfin la voie fémorale. [2]

Le site sous-clavier est contre-indiqué en raison du risque élevé de sténose du réseau veineux central et d'incidents au moment de la ponction. [15]

L'anticipation de la confection d'une FAV ou son existence préalable influence le site de pose, étant donné que le cathéter devra être inséré du côté controlatéral. [16] [17]

Les voies trans-lombaires et trans hépatiques sont exceptionnelles, et sont proposés en cas d'échec ou d'impossibilité d'utiliser les voies conventionnelles. [18] [19] [20] [21]

5.1 Rappel anatomique

L'extrémité distale du dispositif intra vasculaire se situe au niveau de la jonction entre la veine cave supérieure et l'oreillette droite pour les ponctions jugulaires et sous clavières et entre la veine cave inférieure et l'oreillette droite pour les ponctions fémorales.

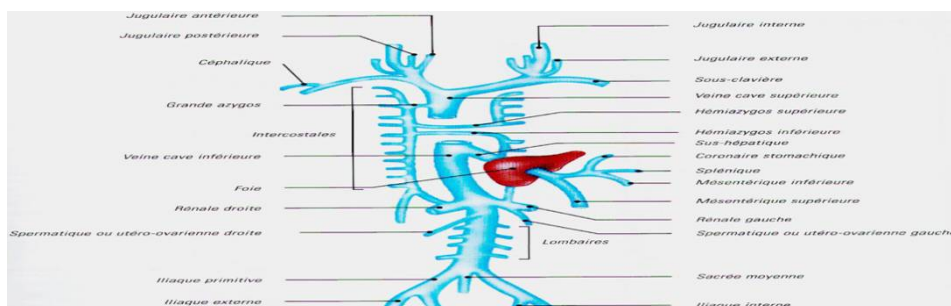


Figure 31: Réseau veineux

5.1.1 La veine jugulaire interne

La VJI fait suite au sinus latéral, émerge du trou déchiré postérieur puis descend obliquement en bas et en avant, en dedans du bord externe de la carotide interne puis en dehors de la carotide commune pour se terminer à la base du cou, en arrière de l'articulation sternoclaviculaire où elle forme avec la veine sous-clavière le tronc veineux ou confluent de PIROGOFF.

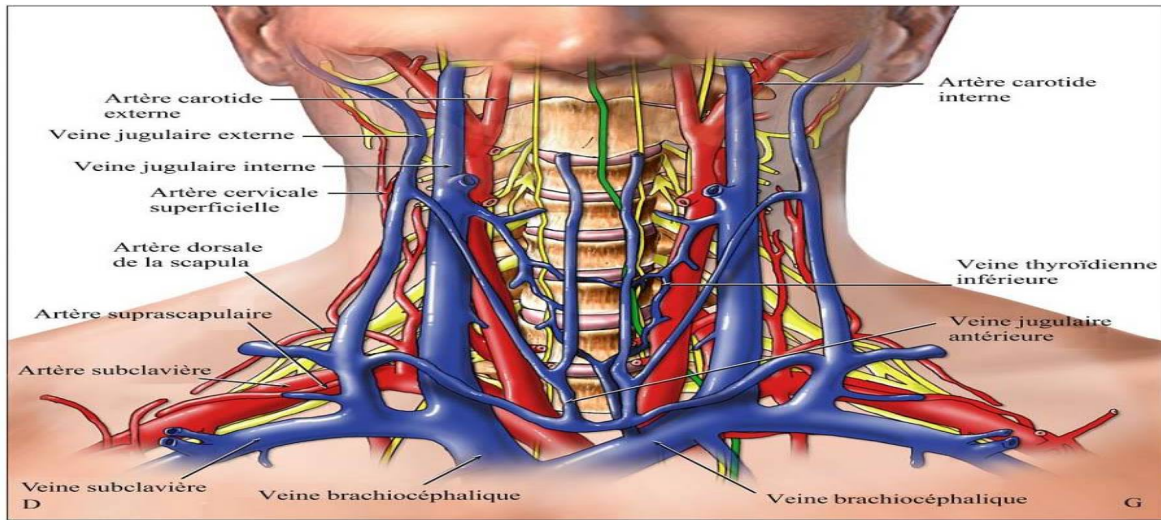


Figure 32: Veines et artères cervicales

Son tiers inférieur est croisé par le muscle omo-hyoïdien et elle est recouverte par le sterno-cléido-mastoïdien (S.C.M.) sauf dans sa partie la plus basse, terminale, où elle se trouve alors dans un espace triangulaire (triangle de Sédillot) délimité par :

- o Le bord antérieur du chef claviculaire du S.C.M.,
- o Le bord postérieur du chef sternal du S.C.M.,
- o Le bord supérieur de la clavicule.

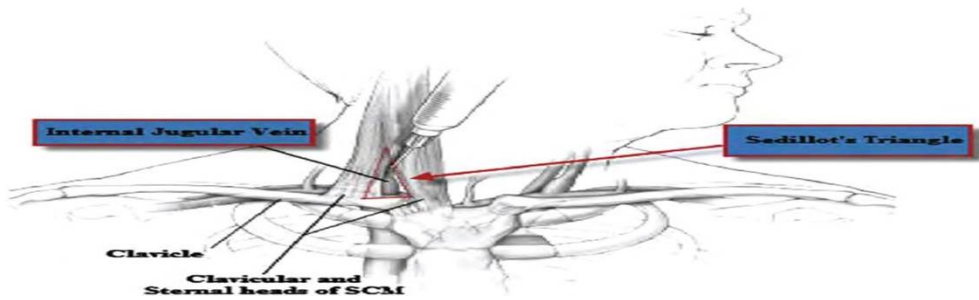


Figure 33: Triangle de Sedillot

5.1.2 La veine sous clavière

La veine sous clavière provient de la veine axillaire avant de rejoindre la veine jugulaire pour former le tronc veineux brachio-céphalique ou innominé.

Ses rapports principaux sont :

- o En haut, la clavicule,
- o En bas, la première côte
- o En avant, le ligament sterno-claviculaire
- o Et en arrière, l'implantation du muscle scalène antérieur sur la première côte, l'artère sous-clavière et le dôme pleural.

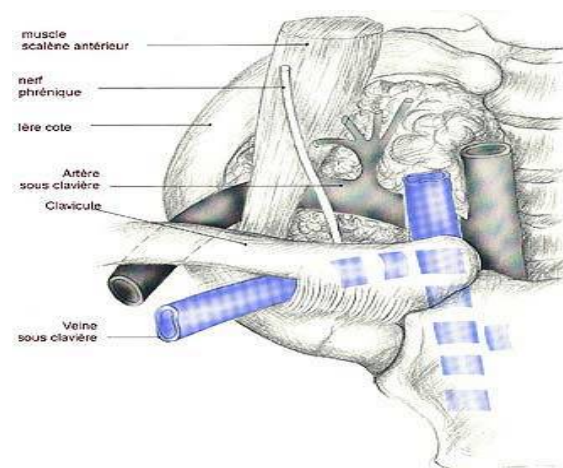


Figure 34: Rapports anatomiques de la veine sous-clavière

Voie postérieure de Jernigan

Le patient est placé en position de Trendelenburg, tête tournée du côté controlatéral.

Le point de ponction est situé à deux travers de doigt au-dessus de la clavicule, le long du bord postérieur du SCM, en visant le creux sus-sternal.

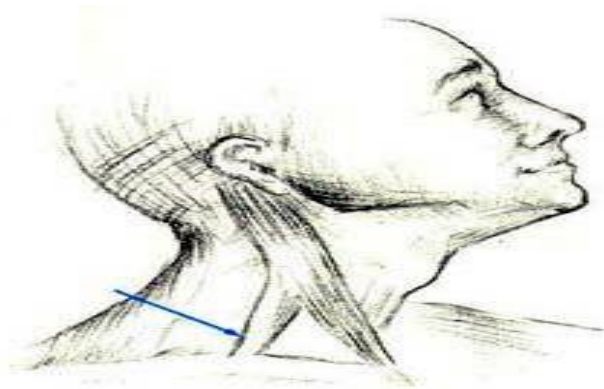


Figure 36: Voie postérieure de Jernigan

Voie postérieure de Conso

Le patient est placé dans la même position, mais la ponction est pratiquée plus haut ; à l'intersection d'une ligne horizontale passant par l'angle du maxillaire inférieur et le bord externe du SCM en visant le manubrium sternal.

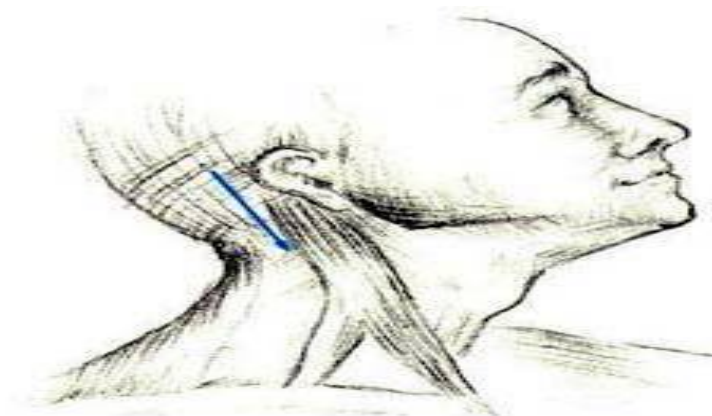


Figure 37: Voie postérieure de Conso

Voie latérale de Daily

Le patient est installé décubitus dorsal, déclive, tête tournée vers le côté opposé.

La ponction veineuse est pratiquée au centre du triangle de Sédillot formé par les deux chefs du SCM et par la clavicule.

L'aiguille est orientée en direction caudale vers le mamelon ipsi-latéral avec un angle de 30° par rapport au plan cutané.

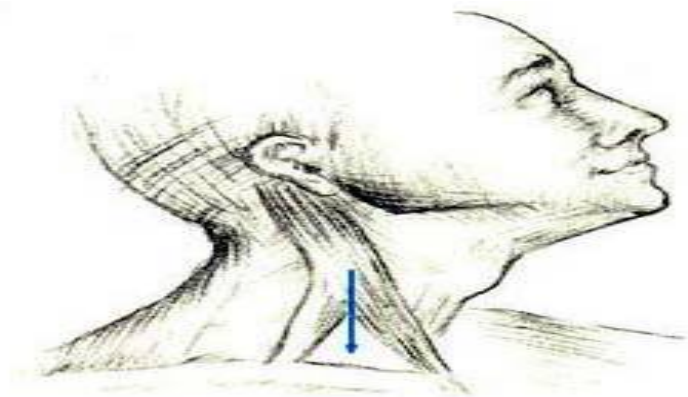


Figure 38: Voie latérale de Daily

Voie antérieure de Boulanger

Les repères sont le cartilage thyroïde, le bord antérieur du chef sternal du SCM et l'artère carotide.

Le point de ponction est situé au niveau de l'intersection d'une horizontale passant par le cartilage thyroïde et le bord antérieur du muscle SCM avec une aiguille dirigée en bas, en arrière et en dehors en direction de la jonction tiers moyen- tiers externe de la clavicule.

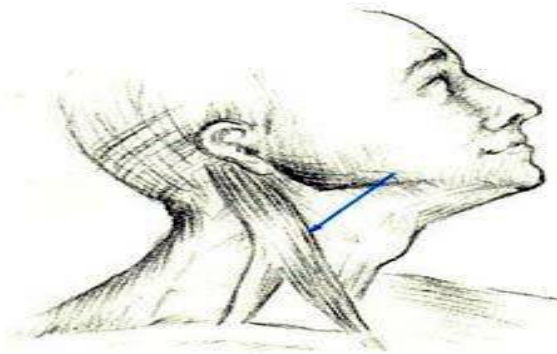


Figure 39: Voie antérieure de Boulanger

Voie antérieure de Mostert

Après repérage de la carotide, on ponctionne à 5 cm au-dessus de la clavicule le long du bord antérieur du SCM en dirigeant l'aiguille en bas et en dehors, visant la jonction tiers interne-tiers moyen de la clavicule.

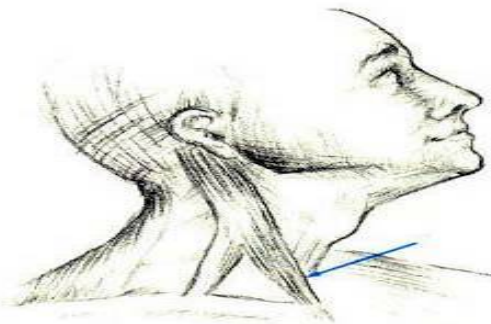


Figure 40: Voie antérieure de Mostert

o Veine sous clavière

Une voie qui faisait figure de “voie royale” mais qui est presque abandonnée de nos jours aussi bien pour les Kt d’urgence que pour les Kt permanents, et ce vu le risque accru de thrombose et de sténose veineuse centrale compromettant les possibilités de création ultérieures d’un abord artério-veineux.

Principalement, on distingue deux types de voies d’abord : Sus claviculaires ou sous claviculaires.

La plupart des auteurs préconisent l’utilisation de la voie sus claviculaire car plus aisée, plus rapide mais surtout car elle s’apprête à la ponction écho guidée réduisant ainsi le taux de complications immédiates liées au cathétérisme veineux.

Ponction de la veine sous-clavière

A.1. Voie d’Aubaniac

A.2. Voie de Yoffa

B. Voie de Carle

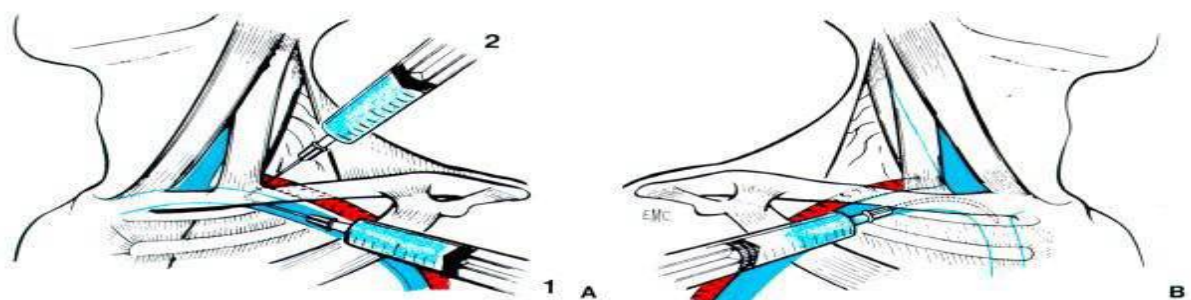


Figure 41: Voies d’abord de la veine sous clavière (A1 : Aubaniac , A2 : Yoffa et B : Carle)

Voie sous-claviculaire d'Aubaniac

Le point de ponction est situé à 1cm au-dessous de la clavicule, à l'union de son tiers interne et de son tiers moyen.

L'aiguille est dirigée en dedans, légèrement vers le haut et vers l'arrière en visant la face postérieure de la fourchette sternale.

Technique de Carle

Les repères sont identiques et la ponction est pratiquée de la même manière que celle décrite précédemment, mais au moyen d'une aiguille courbe qui permet alors d'atteindre la sous-clavière au confluent veineux de Pirogoff.

Voies sous-claviculaires externes

Les repères sont identiques mais le point de ponction est choisi en situation plus externe :

- Voie de Wilson : Sur la ligne médio-claviculaire
- Voie de Testart : Dans le sillon delto-pectorale.

Voie sus-claviculaire de Yoffa

Le repère anatomique est l'angle clavi-sterno-mastoidien ; le point de ponction est donc situé juste au-dessus de la clavicule, sur la bissectrice de l'angle formé par la clavicule avec le bord externe du muscle sterno-cléido-mastoïdien.

L'aiguille est dirigée vers le bas, selon cette ligne bissectrice, et très légèrement vers l'arrière.

o Veine fémorale

Le patient est installé en décubitus dorsal et en position proclive modérée, avec un membre inférieur en abduction et rotation externe.

Le repère anatomique est le pouls artériel fémoral que l'on palpe doucement de manière à ne pas comprimer la veine adjacente, puis on introduit l'aiguille 2 à 4 cm en dessous du ligament inguinal, 1 cm en dedans de l'artère fémorale, avec un angle de 45 à 60° par rapport à la peau en visant l'ombilic.

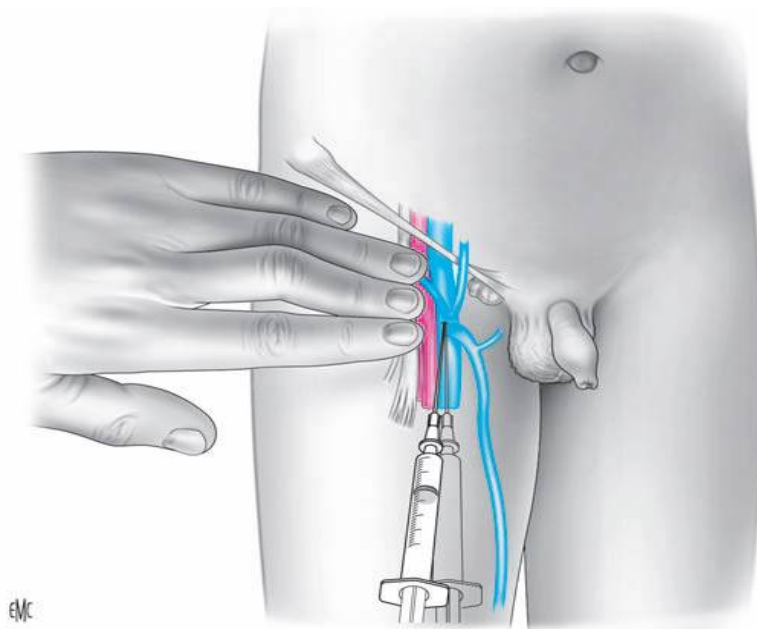


Figure 42: Voie d'abord de la veine fémorale

6. Les indications de pose

Les cathéters tunnelisés d'hémodialyse demeurent dans la plupart des cas inévitables dans l'attente de la confection d'une fistule artério-veineuse (FAV) ou si complication de cette dernière. Ils constituent également le recours ultime devant l'épuisement du capital veineux.

On distingue ainsi deux types d'indications : [2] [16]

• **Les indications d'attente** [23] : Notamment dans les situations suivantes :

- *Les patients incidents pris en charge tardivement dans le cadre de l'urgence, en attendant la création d'une fistule artério-veineuse ou en attendant sa maturation.

- *Les patients prévalent hémodialysés mais dont l'abord artério-veineux est thrombosé et dont la désobstruction n'a pu être possible.

- *Les patients sous dialyse péritonéale présentant une insuffisance de dialyse du fait d'une perte de perméabilité péritonéale ou présentant une péritonite évolutive.

- *En présence d'une contre-indication temporaire de création d'une fistule artério-veineuse chez un transplanté rénal qui présente un rejet du greffon rénal.

• **Les indications définitives** : [18] [24] [25]

Les cathéters tunnelisés d'hémodialyse peuvent constituer dans certains cas un accès vasculaire permanent, et ceci soit d'emblée (indication primaire) soit en deuxième intention après échecs répétés de création d'accès artério-veineux (indication secondaire)

*Un Kt tunnélisé permanent est mis en place en première intention en cas d'espérance de vie limitée, absence de capital vasculaire artériel ou veineux, ou en cas de contre-indication à la création d'une FAV notamment une insuffisance cardiaque sévère, une artériopathie distale symptomatique ou même une cachexie sévère.

*L'indication secondaire est retenue dans des circonstances dites de sauvetage notamment en cas d'épuisement des sites anatomiques par des accès vasculaires antérieurs multiples, de décompensation cardiaque par une fistule artério-veineuse, d'ischémie distale secondaire à un abord artério-veineux.

7. Contre-indications [26]

Les situations cliniques contre-indiquant la mise en place d'un cathéter tunnélisé d'hémodialyse sont peu nombreuses et ne sont pas définitives.

Elles sont principalement représentées par les troubles de coagulation et les septicémies.

Pour éviter les complications hémorragiques, des valeurs seuils sont à respecter ; notamment un taux de plaquettes $> 50.000/mm^3$ et un INR $> 1,5$ tout en tenant compte du contexte clinique de chaque patient.

En cas de septicémie, l'obtention d'hémocultures négatives est nécessaire avant la mise en place d'un cathéter veineux.

Les localisations suivantes sont à éviter pour la pose d'un cathéter :

- *Un membre où a été réalisé une FAV
- *Un membre sur lequel un curage ganglionnaire ou une radiothérapie ont été réalisés.
- *Un membre paralysé ou avec une prothèse orthopédique
- *A proximité de lésions infectieuses ou suintantes.

8. Technique de pose

Les cathéters tunnelisés d'hémodialyse comportent trois segments : un segment intra-veineux, un segment sous cutané constituant le tunnel et un segment externe permettant l'utilisation du cathéter.

Le segment sous cutané permet de réduire le risque d'infection en éloignant le point d'insertion veineux du point d'insertion cutané.

La standardisation des équipements nécessaires ainsi que des techniques et des procédés de mise en place des KT veineux centraux permet une meilleure performance et efficacité et réduit le risque d'erreur et de complications.

L'utilisation d'une check list permet l'énumération et la vérification systématique de l'ensemble des étapes indispensables pour le bon déroulement de cet acte, le rendant ainsi reproductible en toutes circonstances et par tout opérateur. [27] [28]

CHECK-LIST / POSE D'UN CATHETER VEINEUX CENTRAL (CVC) OU AUTRE DISPOSITIF VASCULAIRE (DV)

IDENTIFICATION DU PATIENT <i>Etiquette du patient ou, Nom, Prénom Date de naissance</i>	DATE :	OPERATEUR Nom	TYPE DE MATERIEL CVC ☐ CVC tunnelisé ☐ CVC Dialyse ☐ CVC bioactif ☐ Chambre implantable ☐ Autres (PICC...) ☐	VOIE D'ABORD VASCULAIRE <i>Autres renseignements utiles</i>
	LIEU DE MISE EN PLACE :	Si junior, encadré par		

AVANT LA MISE EN PLACE	PENDANT LA MISE EN PLACE	APRES LA MISE EN PLACE
- Identité du patient vérifiée OUI ☐ NON ☐ - Patient / famille informé OUI ☐ NON ☐ Evaluation des risques OUI ☐ NON ☐ <i>Risque hémorragique, allergie, contre-indications anatomique ou pathologique</i> - Choix argumenté du site d'insertion OUI ☐ NON ☐ - Choix concerté du matériel OUI ☐ NON ☐ - Préparation cutanée appropriée OUI ☐ NON ☐ - Monitoring approprié OUI ☐ NON ☐ - Vérification du matériel OUI ☐ NON ☐ <i>Date de péremption, intégrité de l'emballage</i> - Echographie OUI ☐ NON ☐	Procédures d'hygiène - Décontamination/désinfection avec antiseptique alcoolique OUI ☐ NON ☐ - Conditions d'asepsie chirurgicale OUI ☐ NON ☐ Vérifications per opératoires des matériels Mécanique - Solidité des connexions OUI ☐ NON ☐ - Étanchéité du système OUI ☐ NON ☐ Positionnelle - Extrémité du cathéter OUI ☐ NON ☐ Fonctionnelle - Reflux sanguin OUI ☐ NON ☐ - Système perméable OUI ☐ NON ☐ Vérification de la fixation du dispositif OUI ☐ NON ☐ Pose d'un pansement occlusif OUI ☐ NON ☐ Si utilisation différée, fermeture du dispositif - en accord avec la procédure locale OUI ☐ NON ☐	Contrôle CVC/DV - Position du CVC vérifiée OUI ☐ NON ☐ - Recherche de complication. OUI ☐ NON ☐ Traçabilité / compte rendu OUI ☐ NON ☐ <i>Matériel, technique, nombre de ponctions, incident.</i> Prescriptions pour le suivi après pose OUI ☐ NON ☐ Documents remis au patient OUI ☐ NON ☐
Commentaire (en cas de réponse négative) 		

CETTE CHECK-LIST N'EST PAS EXHAUSTIVE (ET CE D'AUTANT QU'ELLE CONCERNE DIFFÉRENTES SPÉCIALITÉS ET MODES D'UTILISATION DES ABORDS VASCULAIRES CENTRAUX), C'EST POURQUOI TOUTES MODIFICATIONS SONT ENCOURAGÉES POUR S'ADAPTER AUX PRATIQUES SPÉCIFIQUES DE VOTRE SPÉCIALITÉ OU DE VOTRE ÉTABLISSEMENT. NÉANMOINS, SELON L'AVIS DU GROUPE DE TRAVAIL, TOUTE GRILLE COMPORTANT UNE RÉDUCTION OU UN ÉLARGISSEMENT DES CRITÈRES VÉRIFIÉS DEVRAIT COMPORTER TOUS LES ITEMS SURLIGNÉS EN JAUNE

GROUPE DE TRAVAIL : HAS ET REPRÉSENTATION DES SOCIÉTÉS SAVANTES ET ORGANISATIONS PROFESSIONNELLES D'ANESTHÉSIE, REANIMATION, CHIRURGIE VASCULAIRE, NEPHROLOGIE, HÉMATOLOGIE, ONCOLOGIE, NUTRITION PARENTÉRALE, D'INFECTIOLOGIE ET D'HYGIÈNE HOSPITALIÈRE

Figure 43: Check-list publiée par la haute autorité de santé pour la pose d'un cathéter veineux central

o Préparation de la procédure

La pose du cathéter doit être programmée et réalisée dans des conditions d'asepsie chirurgicale concernant le patient, l'opérateur et l'environnement.

Ainsi casaques, masques, gants et champs stériles seront utilisés.

Après consentement éclairé, le patient est installé dans un environnement préalablement préparé et on procédera alors à un monitoring hémodynamique et respiratoire ainsi qu'à une désinfection de la peau sur une large surface.

On installera ensuite les champs stériles sur la table des instruments et sur le patient débordant largement la zone du cathétérisme puis on disposera le matériel stérile pour la réalisation de l'acte.



Figure 44: Préparation du matériel



Figure 45: Installation du patient

o **Réalisation de la procédure** [28]

- **Repérage de la veine** : Deux techniques peuvent alors être utilisées ; à l'aveugle en utilisant les repères anatomiques et les voies d'abord décrits précédemment ou par écho guidage ou écho-repérage.

Bien que la connaissance de l'anatomie demeure fondamentale, l'utilisation de l'échographie démontre clairement sa supériorité sur la technique à l'aveugle.

En effet l'écho guidage, permet d'améliorer le taux de succès et de réduire le temps de pose, le nombre de ponctions et le taux de complications mécaniques associées. [29]

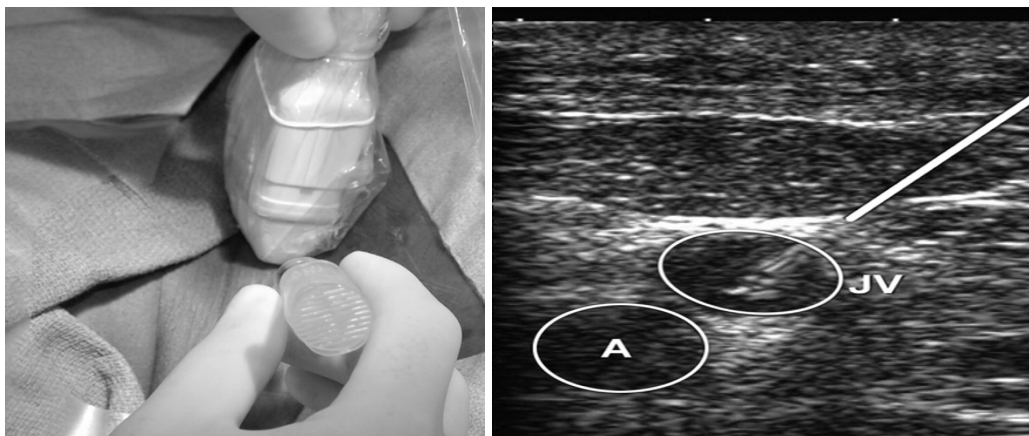


Figure 46: Ponction écho guidée

- **Anesthésie du site de canulation** : injection sous cutanée de Lidocaïne.
- **Ponction de la veine** : En maintenant une pression négative sur le piston de la seringue ; le reflux sanguin brutal mais sans pression signe la ponction veineuse.

Cependant, si le sang est rouge vif et pulsatile (artériel), il faut retirer l'aiguille et comprimer la zone de ponction pendant au moins 10min.

- **Insertion du fil guide dans l'aiguille de ponction** sous contrôle scopique jusqu'à la veine cave supérieure puis retrait de l'aiguille d'introduction.



Figure 47: Introduction du guide dans l'aiguille de ponction

- **Agrandissement du site d'insertion cutané à l'aide d'un bistouri :**

En faisant une petite incision du site d'insertion cutané, en évitant le contact avec le fil guide, pour agrandir le site et lui permettre de s'adapter aux plus grands diamètres du dilateur tissulaire et du cathéter.

- **Dilatation du trajet de ponction puis mise en place d'un introducteur.**
- **ou désilet.**



Figure 48: Dilatation du trajet de ponction



Figure 49: Mise en place du désilet

- **Anesthésie locale du trajet de tunnelisation ; depuis le site de ponction jusqu'à la région sous claviculaire**



Figure 50: anesthésie locale du trajet de tunnelisation

- **Incision au niveau de la région sous claviculaire, puis tunnelisation avec la tige métallique préalablement raccordé à l'extrémité du cathéter**



Figure 51: Tunnelisation avec la tige métallique

- **Mise en place du cathéter :** le cathéter doit être tiré jusqu'à ce que le cuff soit à l'intérieur du trajet tunnelisé près du site de ponction de la veine. Ensuite, on retire la tige métallique et on introduit le cathéter dans le désilet qui sera pelé une fois le cathéter en place.



Figure 52: Mise en place du cathéter

- **Contrôle en scopie de la courbure du cathéter et de son emplacement :** Afin de corriger toute plicature ou malposition de l'extrémité du cathéter.
- **Vérification de la perméabilité des deux voies du cathéter à l'aide d'une seringue de 20mL puis rinçage à l'aide du sérum physiologique.**
- **Administration d'un verrou antibiotique ou anticoagulant**
- **Fixation du cathéter à la peau avec un fil non résorbable**



Figure 53: Fixation du cathéter à la peau

- **Nettoyage du centre vers la périphérie avec une solution moussante antiseptique puis mise en place d'un pansement stérile hermétiquement fixé absorbant et occlusif.**
- Dans le but d'assurer un contrôle rapproché du point de ponction et une détection précoce des signes d'une éventuelle infection, des **pansements semi-perméables et transparents** sont utilisés.



Figure 54: Nettoyage et mise en place du pansement

9. Types de verrous utilisés

Les solutions “verrou” ou solutions de remplissage du cathéter sont des solutions anti-thrombotiques ou antibactériennes et qui peuvent être utilisées à visée préventive ou curative.

Leur but ultime est de maintenir une bonne fonction du cathéter en diminuant les risques infectieux et thrombotiques, tout en tenant compte du risque important de fuite du verrou et de ses effets systémiques.

On distingue ainsi :

- o Des solutions à visée anti-thrombotique : Héparine non fractionnée ou de bas poids moléculaire, Citrate, fibrinolytiques, héparinoïdes, Hirudine et dérivés, Plasma albumine et la gélatine.
- o Des solutions à visée antibactérienne qui sont des substances antibiotiques diluées dans une solution anticoagulante à une concentration définie (Ex : Héparine-vancomycine, Citrate-gentamycine).
- o La taraulidine est un antiseptique souvent dilué dans du citrate.

10. Complications

a. Complications lors de la pose du CVC

o Accidents de ponctions

Les complications mécaniques liées au cathétérisme veineux sont représentées essentiellement par les pneumothorax, les hématomes, les hémithorax et les ponctions artérielles accidentelles.

Le taux de ces complications dépend fortement du site de pose et de l'expérience de l'opérateur mais peuvent être évitées par la pose sous échoguidage. [29]

L'utilisation d'un set de micropuncture de 21 gauges et de dilateurs progressifs sur un fil guide de 0,035 mm permet d'éviter de ponctionner le vaisseau avec une aiguille de 18-gauges réduisant ainsi le risque de complications mécaniques. [30]

Complications immédiates liées au cathétérisme de la veine jugulaire interne :

L'**embolie gazeuse** est un risque constant, en rapport avec la pression négative de la VJI surtout lors de l'inspiration, d'où l'importance de la position de Trendelenburg quelle que soit la voie d'abord utilisée.

La **ponction accidentelle de la carotide** est en effet prévenue par l'échoguidage largement recommandé. L'obstruction respiratoire par hématome compressif après une plaie carotidienne est possible.

Des **lésions nerveuses** par compression ou par blessures directes ont été rapportées.

Le risque de **pneumothorax**, certes moins important que pour la ponction sous clavière, demeure possible en cas de ponction selon une voie postérieure ou latérale.

En effet les voies antérieures permettent d'être à l'abri d'une ponction pleurale.

Une **plaie du canal thoracique** peut être observée en cas de ponction de la VJI gauche selon une voie postérieure ou latérale.

Complications immédiates liées au cathétérisme de la veine SC :

L'embolie gazeuse

Ponction artère sous clavière : Bien que le risque de ponction artérielle soit moins fréquent que pour la VJI, son inaccessibilité à la compression artérielle rend cette complication particulièrement redoutable de par le risque de survenue d'un **hémothorax**.

Pneumothorax : Risque de ponction de la plèvre pulmonaire relativement élevé en raison de sa proximité anatomique.

Ponction trachéale, oesophagienne ou lymphatique.

Complications immédiates liées au cathétérisme de la veine fémorale :

Les principales complications d'un empalement artériel à ce niveau, sont les hématomes, les pseudo-anévrismes, les fistules artério-veineuses, les thromboses artérielles et surtout les hémorragies rétropéritonéales, complication redoutable, dont le principal facteur de risque est une ponction située au-dessus du ligament inguinal

o Les accidents de trajet veineux : les malpositions de l'extrémité des cathéters

L'extrémité distale du cathéter doit être placée dans la veine cave supérieure, à l'entrée de l'oreillette droite mais en dehors de celle-ci pour les CVC jugulaires et sous clavières et dans la veine cave inférieure pour les cathéters fémoraux.

Le cathéter doit être positionné de façon parallèle à la paroi vasculaire pour éviter l'érosion voire la perforation veineuse.

Un mauvais placement de l'extrémité du cathéter peut se signaler par des arythmies cardiaques chez le patient comme il peut être sans conséquences cliniques immédiates d'où l'importance de la pose sous scopie.

Les repères anatomiques permettant le contrôle du positionnement des CVC dans le territoire cave supérieur sont la vertèbre D6 ou la carène.

En cas de malposition avérée ou de trajet aberrant, une correction est possible par simple repositionnement du cathéter.

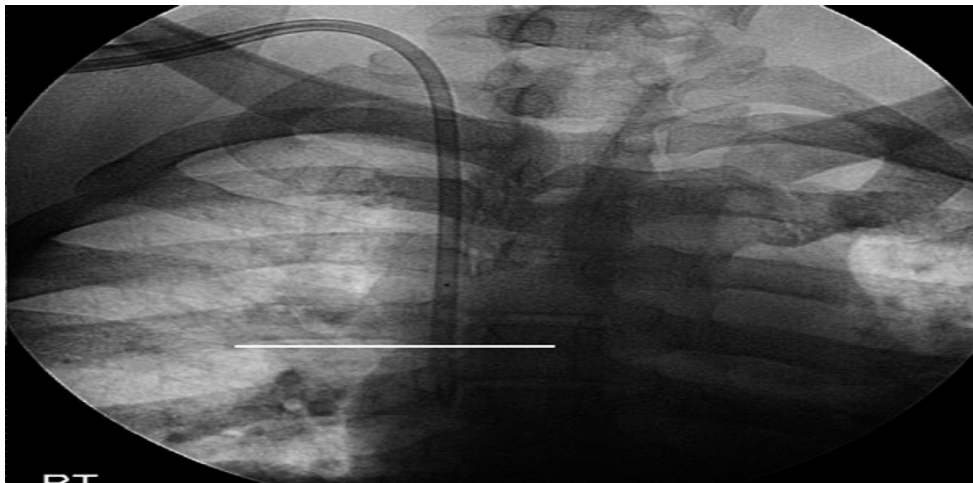


Figure 55: Position de l'extrémité du cathéter dans le territoire cave supérieur

o **Dysfonctionnement primaire : plicature**

Diagnostic porté soit pendant la pose en cas d'utilisation d'une radioscopie, soit après la pose par la radiographie thoracique de contrôle.

La plicature du cathéter entraîne une dysfonction primaire car le flux sanguin intra-cathéter devient turbulent d'où une diminution de la vitesse d'écoulement du sang et du débit sanguin dans le cathéter avec un risque majoré de thrombose.

Il existe également dans ce cas un risque de rupture du cathéter et donc un risque d'embolisation.

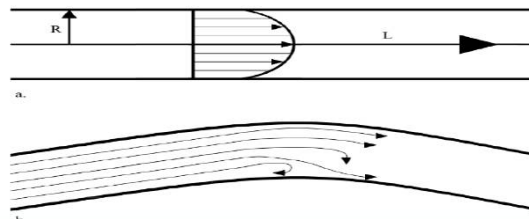


Figure 56: Coudure du cathéter transformant le flux laminaire intra-cathéter en un flux turbulent

o **Les perforations vasculaires**

Ce sont des complications peu fréquentes mais qui mettent en jeu le pronostic vital du patient, et qu'il faudra donc suspecter devant toute instabilité hémodynamique ou douleur thoracique aiguë en per-geste.

Ils peuvent survenir au moment de la pose du cathéter mais également à distance en cas de malposition non corrigée de l'extrémité du cathéter ayant été à l'origine d'une érosion de la paroi veineuse.

Selon le site d'insertion, ces perforations peuvent concerner les territoires caves supérieur et inférieur mais aussi la paroi cardiaque et peuvent causer une tamponnade cardiaque. [31]

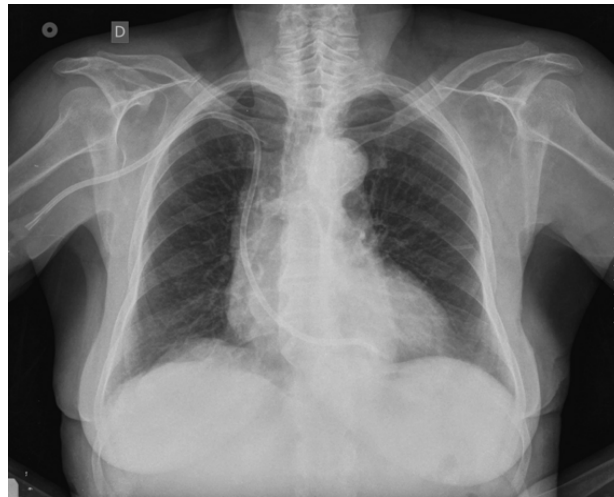


Figure 57: Radiographie thoracique montrant une extrémité du cathéter insérée en intra-VD

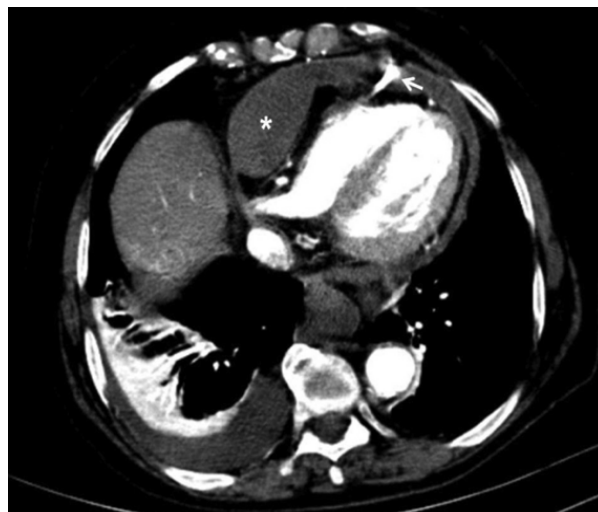


Figure 58: Angio-TDM thoracique objectivant une perforation du VD à l'origine d'un épanchement péricardique

b. Complications liées aux dysfonctionnements pendant la séance d'hémodialyse

On définit la dysfonction du cathéter comme l'incapacité, en raison de facteurs thrombotiques ou mécaniques liés au cathéter, d'obtenir et de maintenir un débit sanguin extracorporel suffisant pour procéder à l'hémodialyse prescrite sans prolongation significative ou altération de la qualité du traitement d'hémodialyse.[32]

Les signes évoquant un dysfonctionnement du Kt tunnélisé d'hémodialyse selon le K/DOQI de 2011 [33] sont les suivants :

- Un débit < 300ml/min
- Pression artérielle < -250 et pression veineuse > 250
- Baisse de la conductance (<1,2)
- Baisse PRU < 65%
- Difficulté d'aspiration
- Persistance des alarmes de pression malgré le remplissage du malade.

Ces dysfonctions conduisent à une insuffisance dialytique voir une impossibilité dialytique et peuvent survenir soit précocement à moins d'une semaine de la pose chirurgicale soit secondairement après une ou plusieurs utilisations satisfaisantes.

Les dysfonctionnements primaires doivent faire suspecter une cause mécanique aigue (Plicature, striction, Malposition de l'extrémité des cathéters).

Les dysfonctionnements secondaires doivent mener à rechercher une thrombose du cathéter.

o Complications thrombotiques

Le développement d'un caillot fibrino-cruorique à partir du cathéter ou de l'endoveine définit les thromboses veineuses sur CVC.

Il s'agit de la principale cause de dysfonction des cathéters tunnelisés d'hémodialyse.

Les facteurs de risque sont bien identifiés :

Dommage vasculaire : Secondaire à une malposition de l'extrémité du cathéter, à un traumatisme répété de la paroi veineuse lors de la pose, au choix du cathéter (Recours à des matériaux plus thrombogènes que d'autres, choix du diamètre du cathéter par rapport au diamètre de la veine) et enfin au choix de la veine ponctionnée (La veine fémorale étant plus thrombogène que les veines du territoire cave supérieur).

Ce risque augmente si le patient a des antécédents de cathétérisme du même site.

Stase veineuse : plusieurs étiologies peuvent être en cause dont l'immobilisation, les néoplasies, l'hypotension artérielle, la fibrillation atriale, l'insuffisance cardiaque, hépatique...etc

Hypercoagulabilité : L'IRC+++, la diminution de l'exposition au plasminogène circulant par le CVC, les états inflammatoires et septiques, certains médicaments (Tamoxifène, chimiothérapie...)

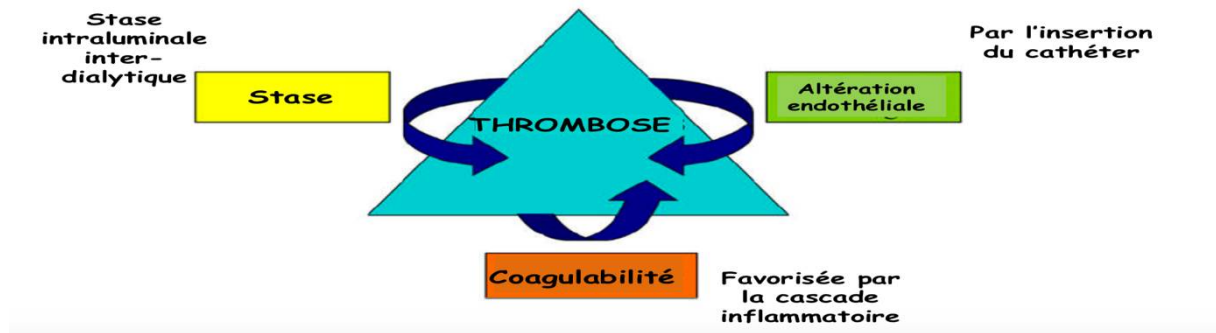


Figure 59: Triade de Virchow

On distingue différents types de thromboses veineuses sur CVC :

Thromboses extrinsèques ou murales : Les lésions de l'endothélium vasculaire sont à l'origine de l'activation de la cascade de coagulation et la formation d'un thrombus veineux qui entraîne une occlusion du CVC lorsqu'il s'étend à l'extrémité du cathéter.

Ce type de thrombose constitue une urgence vasculaire.

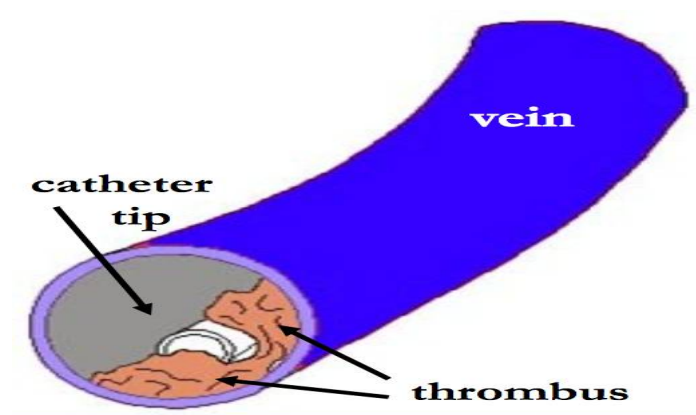


Figure 60: Thrombose murale

Thromboses intrinsèques : qui sont subdivisées à leur tour en 3 types :

- Thromboses intraluminales : Secondaires au reflux du sang dans le cathéter qui finit par obstruer la lumière du cathéter.

L'aspiration, la perfusion ou les deux sont impossibles.

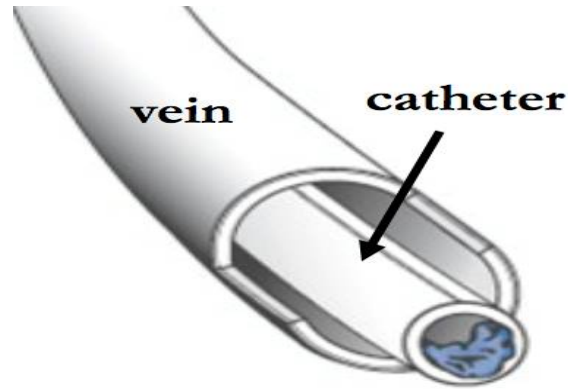


Figure 61: Thrombose intra-luminale

- Queue de fibrine (Fibrin Tail) : réalise ce qu'on appelle une « occlusion de retrait » en se refermant sur l'extrémité du cathéter au moment de l'aspiration à la manière d'un clapet.

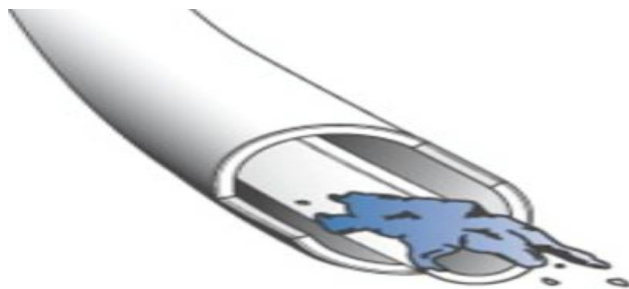


Figure 62: Queue de fibrine

*Gaine de fibrine (Fibrin Sheet) : se forme quant à elle le long du cathéter ou recouvre son extrémité à la manière d'un bas et occasionne une résistance croissante à la perfusion.

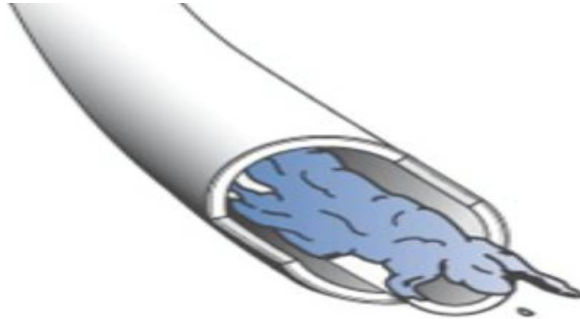


Figure 63: Gaine de fibrine

Circonstances de découverte

Les accidents thrombotiques des CVC peuvent être complètement asymptomatiques, se révélant uniquement lors des séances d'hémodialyse par des dysfonctions répétées ne répondant pas aux manœuvres habituelles de désobstruction, voire même être découverts fortuitement lors d'examens d'imagerie.

Comme ils peuvent se révéler de façon brutale et bruyante par une douleur, fièvre, œdème cervico-brachiale voire un syndrome cave supérieur.

Exceptionnellement, la thrombose peut se révéler par une embolie pulmonaire cruorique qui est l'apanage des manœuvres de désobstruction aveugles par passage de mandrin métallique ou par brossage endoluminale.

Et enfin, la forme redoutée bien que peu fréquente est la thrombose auriculaire droite pouvant engager le pronostic vital. C'est une complication des cathéters dont l'extrémité est positionnée dans l'oreillette droite et dont l'ablation doit être prudente et précédée d'une anticoagulation générale efficace. Le risque étant d'induire un trouble rythmique supraventriculaire, une embolie massive ou un arrêt cardiaque brutal.

Mesures préventives

Afin de prévenir la dysfonction du cathéter, on a fréquemment recours à des anticoagulants comme verrous de cathéter.

En effet, après chaque utilisation, on procède à une injection vigoureuse de NaCl 9/1000 suivie de la mise en place d'un verrou d'anticoagulants dans chaque lumière du cathéter selon les volumes endoluminaux.

L'héparine reste le verrou le plus utilisé même si de nombreuses études ont démontré que la thrombolyse hebdomadaire systématique en alternance avec l'héparine ou le citrate réduit les dysfonctions, les bactériémies et probablement les coûts. [34] [35]

Traitement

La prise en charge de la thrombose des cathéters d'hémodialyse varie en fonction du contexte clinique, l'objectif étant de rétablir le flux sanguin en préservant le cathéter.

Après vérification de l'absence d'une occlusion d'origine positionnelle (Déplacement secondaire, pinch-off syndrome) et parfois après échec d'un flush de sérum physiologique, le recours à une reperméabilisation chimique par instillation d'un agent fibrinolytique est recommandé.

Les agents thrombolytiques évalués à ce jour comprennent les activateurs du plasminogène de type *urokinase* (*uPA*) et les dérivés de l'activateur tissulaire du plasminogène (*tPA*) : alteplase, tenecteplase, reteplase.

L'alteplase à la dose de 2mg par lumière est le thrombolytique de choix, pouvant être instillé une deuxième fois si nécessaire.

En cas d'échec du traitement par fibrinolytiques, il est nécessaire de réaliser un écho doppler veineux voire même une phlébographie via cathéter à la recherche d'une thrombose veineuse qui justifiera la mise en route d'une anticoagulation curative pendant 6 à 12 semaines selon retrait ou non du CVC avec poursuite d'une anticoagulation préventive tant que le cathéter est en place. [36]

En l'absence de TVP, plusieurs procédures endo-vasculaires peuvent être réalisées [37] :

Décapage de la gaine de fibrine : Thérapie mécanique par ramonage intraluminal prudent avec mandrin souple.

Extraction externe de la gaine de fibrine via une anse par voie fémorale : Cette technique est efficace mais expose à un risque thromboembolique réel bien que mal quantifié.

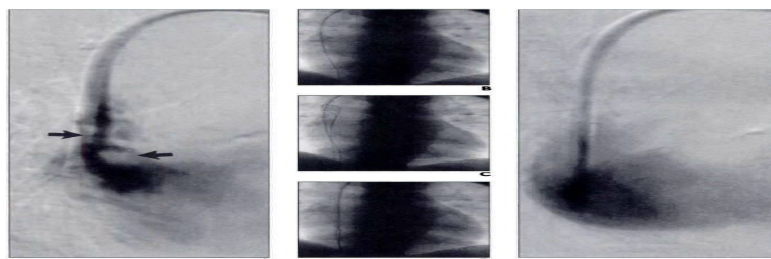


Figure 64: Extraction externe de la gaine de fibrine

Extraction de la gaine de fibrine par voie intra-luminale : Technique très efficace, peu coûteuse et mini-invasive qui comporte un risque infectieux et thromboembolique mal quantifié.

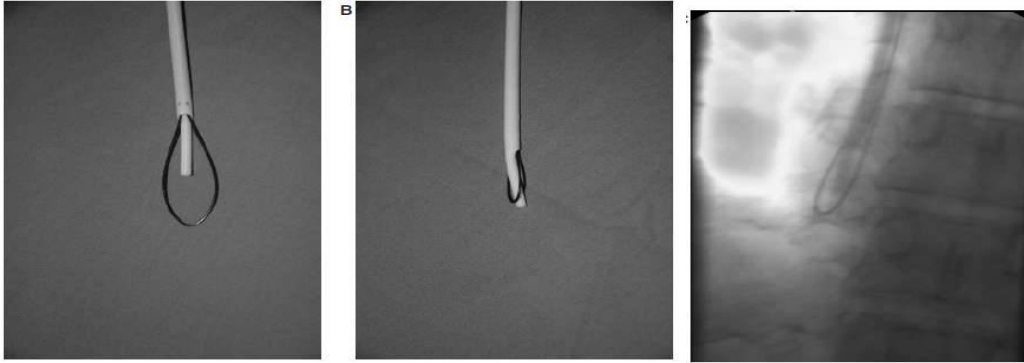


Figure 65: Extraction de la gaine de fibrine par voie intra-luminale

Dislocation de la gaine de fibrine par angioplastie et changement du cathéter sur guide en créant un nouveau point de sortie et tunnel sous-cutané en gardant le même accès veineux.

C'est une méthode innovante, simple, reproductible et garantissant un accès veineux durable.



Figure 66: Dislocation de la gaine de fibrine par angioplastie et changement du cathéter sur guide

o Sténose veineuse centrale

L'incidence des sténoses veineuses centrales demeure considérable, et survient le plus souvent très à distance de la pose du cathéter d'hémodialyse. [38]

La lésion anatomique est une hyperplasie intimale par prolifération du tissu conjonctif.

Les facteurs favorisants sont principalement représentés par : [39] [40]

- Les poses itératives des CVC
- Leur utilisation prolongée
- Le choix du site pose :
 - CVC sous-clavier >>>> jugulaire
 - CVC gauche >> droit

Manifestations cliniques

Les sténoses veineuses centrales peuvent être longtemps asymptomatiques et être révélées par la création d'une fistule ou d'une prothèse artério-veineuse du côté ipsilatéral à l'origine d'une augmentation du débit circulatoire régional.

La congestion veineuse en aval de la sténose peut être à l'origine :

- * D'un œdème brachial important ou du sein ipsilatéral
- * Circulation veineuse collatérale
- * Voire même d'un syndrome cave supérieur

Examen paraclinique :

La phlébographie est l'examen de référence qui permet d'objectiver une sténose plus ou moins serrée et étendue du système veineux profond (confluent veineux de Pirogoff, tronc veineux innominé gauche ou droit, sténose sous-clavière...)



Figure 67: Image d'une phlébographie du membre supérieur droit objectivant une sténose veineuse centrale (Jonction veine sous clavière-Tronc innominé droit)

L'écho-doppler veineux présente de nombreuses limites anatomiques quant à l'exploration du réseau veineux profond (Problème de profondeur, obstacle osseux, morphotype du patient).

Traitement

Abstention thérapeutique

Indiquée chez les patients asymptomatiques, ayant compensée grâce au développement d'un réseau veineux collatéral efficace et dont l'accès vasculaire est fonctionnel. [41]

Une surveillance rapprochée est néanmoins nécessaire afin de guetter l'apparition d'éventuels symptômes pouvant indiquer le traitement.

Angioplastie transluminale percutanée

Elle constitue le traitement de choix des sténoses veineuses centrales. [42]
[43]

En fonction du siège, du degré et de l'ancienneté de la sténose, une angioplastie avec ou sans stent peut être proposée.

Traitement chirurgical

Il comporte un risque de morbi-mortalité très important et n'est réalisé que dans certaines situations exceptionnelles, après échec à répétition des angioplasties veineuses avec et sans mise en place d'endoprothèses. [44]

c. Complications infectieuses

Les infections des cathéters veineux centraux d'hémodialyse représentent une complication redoutable pouvant mettre en jeu le pronostic vital du patient.

Elles représentent la première cause d'ablation des CVC d'hémodialyse.

Ce risque reste moindre que celui lié à l'utilisation des cathéters veineux non tunnés.

Définitions

Selon les dernières recommandations KDOQI 2019 [23], on distingue 2 types d'infections liées aux cathéters :

- o Infections liées aux cathéters avec bactériémie
- o Infections liées aux cathéters sans bactériémie :

Infection d'émergence : Inflammation ou suppuration au niveau du site d'accès vasculaire quel que soit le résultat de l'éventuel prélèvement bactériologique.

Tunnellite : Inflammation du tunnel avec écouvillon positif

Par ailleurs, des localisations secondaires (Infection ostéo-articulaires, endocardites, méningites, thrombose de la VCI, embolie pulmonaire, choc septique) peuvent compliquer ces infections

Porte d'entrée et principaux germes responsables

Les micro-organismes colonisent le cathéter par différentes voies :

La colonisation exoluminale ou intra-tunnel due à un défaut d'asepsie favorisant la migration des germes cutanés le long de la surface externe du cathéter à partir du point d'insertion cutané. Ces germes sont intégrés dans une couche de biofilm qui leur confère une protection contre l'antibiothérapie et leur permettant de se multiplier et de coloniser d'autres surfaces.

La contamination endoluminale secondaire aux manipulations des réseaux et des raccords est prépondérante dans les CVC de longue durée.

La contamination par voie hématogène est rare.

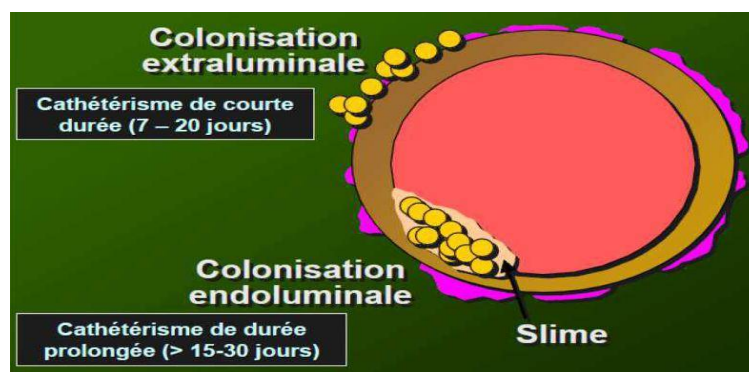


Figure 68: Voies de contamination exoluminale et endoluminale

Selon le terrain du patient et le mode de contamination, plusieurs germes peuvent être en cause et sont principalement représentés par les Gram+ (52%) et les BGN (26,7%), bien que dans 20% des cas, l'infection est polymicrobienne.

Diagnostic

Le diagnostic clinique est souvent évident.

Des signes inflammatoires locaux au niveau du point de ponction ou tout au long du trajet du cathéter (Peau rouge, chaude, douloureuse) avec quelquefois issue de pus ou des manifestations systémiques (Fièvre, frissons, hypotension artérielle) chez un patient porteur d'un cathéter veineux central doivent systématiquement faire évoquer le diagnostic.



Figure 69: Infection d'émergence



Figure 70: Tunnelite

Le diagnostic est également microbiologique et répond à des définitions bien établies [4] :

▪ **Infections liées aux cathéters (non bactériémiques) :** définies par une culture du cathéter $\geq 10^3$ ufc/m associée à :

- La présence de signes infectieux locaux (Purulence de l'orifice du cathéter ou du trajet de tunnelisation).

Ou

- La régression du syndrome infectieux dans les 48h suivant l'ablation du cathéter.

→ En l'absence de signes cliniques d'infection, on parle d'une colonisation du cathéter et non d'une ILC

▪ **Bactériémies liées aux cathéters [15] :** Au moins une hémoculture positive associée à un des critères suivants dans les 48H encadrant le retrait du cathéter :

- Une culture positive du site d'insertion au même germe
- Culture du CVC $> 10^3$ ufc/ml du même germe,
- Rapport hémoculture quantitative central/hémoculture périphérique > 5
- Délai différentiel de positivité des hémocultures prélevées sur le cathéter > 2 heures si aucun prélèvement périphérique ne peut être réalisé.

Traitement

Selon la présentation clinique et le germe en cause, trois stratégies thérapeutiques peuvent être envisagées :

- Ablation du cathéter + Culture + Antibiothérapie
- Maintien du cathéter en place + Antibiothérapie probabiliste + Verrou antibiotique
- Échange du cathéter sur guide + Antibiothérapie probabiliste + Verrou antibiotique

En l'absence de signes systémiques ou d'hémocultures positives, les directives K/DOQI [2] [23] recommandent d'abord l'utilisation d'antibiotiques par voie orale pour les infections mineures et par voie intraveineuse s'il y a un écoulement du tunnel ou de l'orifice du cathéter.

Ensuite, si l'infection persiste malgré ces mesures, le cathéter doit être retiré et réinséré par une autre voie.

En cas de septicémie, les directives K/DOQI [2] [45] recommandent le retrait rapide des cathéters chez les patients présentant une bactériémie avec instabilité hémodynamique ou chez les patients stables restant symptomatiques 36 heures après l'obtention de niveaux bactéricides d'antibiotique dans le sérum.

En effet la septicémie ou la bactériémie systémique est associée à une morbidité considérable avec 22% des patients d'une étude récente [15] développant des complications sévères telles que l'ostéomyélite, l'arthrite, l'endocardite, l'abcès épidural et le décès, expliquant le recours plus fréquent au retrait du cathéter.

Par ailleurs, plusieurs rapports suggèrent que chez les patients stables asymptomatiques sans infection du site de sortie du tunnel, le remplacement du cathéter par un fil-guide passant par le même tunnel est associé à l'absence de récurrence de l'infection. [45]

Prévention

Prévention de la colonisation par voie exo-luminale :

- Asepsie chirurgicale lors de la pose
- Antisepsie cutanée : Chlorhexidine > Alcool 70% > Povidone iodée [46]
- Site de pose : VJI > V. Fémorale
- Pansement transparent

Prévention de la colonisation endoluminale

- Manipulation des CVC par un personnel formé et averti
- Limitation et réduction de la durée d'utilisation du cathéter
- Désinfection des connecteurs
- L'utilisation des verrous antibiotiques en préventif est à l'origine d'une sélection de germes résistants et ne se justifie que chez les patients à risque élevé de bactériémies. [47]
- Le verrou par taurolidine réduit le développement du biofilm sans provoquer de résistance bactérienne et plusieurs études démontrent l'efficacité de l'association taurolidine-urokinase dans la prévention aussi bien des infections que des dysfonctions de cathéters. [34] [47]

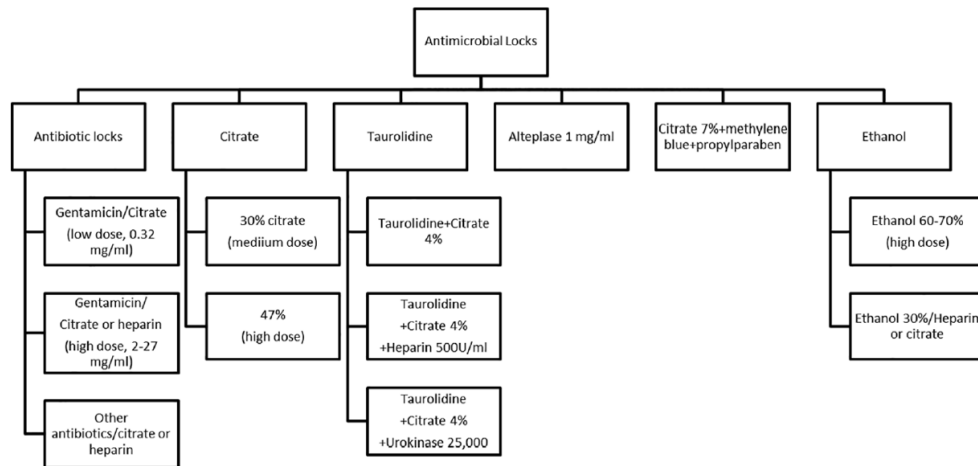


Figure 71: Verrous utilisés dans la prévention des infections liées aux cathéters d'hémodialyse

11. Surveillance

La surveillance des cathéters tunnélisés d'hémodialyse est très importante et se fait après la pose et durant chaque séance d'hémodialyse.

L'examen clinique est l'élément clé de cette surveillance et il repose sur l'inspection de la propreté et de l'étanchéité du pansement semi-perméable mis en place après chaque utilisation, et d'autre part sur le contrôle des signes fonctionnels et de la courbe thermique.

La perméabilité du cathéter est appréciée lors du rinçage par l'injection vigoureuse de 10 ml de NaCl 9/1000 sur chaque voie avant et après chaque utilisation.

La présence de tout signe infectieux local et/ou général, d'un aspect inflammatoire de l'orifice d'insertion ou du trajet de tunnelisation ou d'un défaut de perméabilité doit indiquer un contrôle bactériologique, comportant les cultures des caillots retirés des cathéters, des prélèvements cutanés, des orifices et parfois des muqueuses du patient.

Durant la séance d'hémodialyse, la parfaite fonctionnalité des cathéters doit être évaluée par le monitoring permanent du débit sanguin, des pressions artérielles et veineuses et enfin du taux de recirculation qui ne doit pas dépasser 5%.

B. Discussion des résultats

1. Profil des patients et données anamnestiques

1.1- Age

La moyenne d'âge de notre étude était de 64,8 avec un écart type à 14ans, des extrêmes allant de 10 à 98ans ce qui concorde avec plusieurs séries de la littérature : [48] [49]

Tableau 9: Age moyen des patients

Série	Moyenne d'âge (ans)
Ben Kaab et al.	52,5
Notre série	64,8

Dans notre série, 67,6% des patients avaient plus de 60 ans.

Il en est de même dans l'étude de B. canaud et al où 46,6% des patients ayant eu la pose d'un cathéter étaient âgés de plus de 65ans. [49]

1.2- Sexe

Parmi les 262 patients inclus dans notre étude, 130 (49,6%) étaient de sexe féminin et 132 de sexe masculin (50,4%) soit un sexe ratio H/F de 1,01.

Contrairement à ce qui a été rapporté dans les différentes études où on note une prédominance féminine dans la population étudiée : [48]

Tableau 10: Répartition des patients selon le sexe

Série	Sexe ratio (H/F)
Ben Kaab et al.	0,79
Notre série	1,01

1.3- Comorbidités

Les antécédents d'HTA et de diabète prédominaient dans notre série avec des pourcentage respectifs de 37% et de 27%.

Cette prédominance de l'HTA et du diabète est retrouvée dans plusieurs séries de la littérature.

Tableau 11: Pourcentage de l'HTA et du diabète dans les différentes séries d'étude

Antécédents	Randriamanantsoa et al. [50]	Notre série
HTA	78%	37%
Diabète	22%	27%

1.4- Néphropathies causales

Comme dans la littérature, la néphropathie diabétique était la principale étiologie de l'insuffisance rénale dans notre série (34%), suivie de la néphropathie hypertensive (21%) mais la néphropathie causale reste indéterminée chez 9,4% ce qui peut être expliqué par les délais de diagnostic souvent tardifs de l'insuffisance rénale rendant difficile l'identification de son étiologie.

Tableau 12: Proportion de la néphropathie diabétique parmi les étiologies de l'IRC

Série	Pourcentage de la néphropathie diabétique
Leou et al [51]	50,5%
Notre série	34%

1.5- Antécédents d'abords vasculaires

Dans notre étude, 63 patients (25%) avaient au moins un antécédent d'abord vasculaire non fonctionnel, tandis que 199 patients (75%) n'avaient aucun ATCD d'abord vasculaire pour hémodialyse.

Nos résultats sont confortés par les données de la littérature étant donné que plusieurs études dont l'étude DOPPS [52] [53] indiquent que les CVC sont utilisés comme accès vasculaire primaire chez 23% à 73% des patients hémodialisés dans plusieurs pays.

Dans notre série 25,4 % des femmes avaient un ATCD de FAV non fonctionnelle versus 14,4% des hommes avec un $p=0,026$.

Nos résultats concordent avec les résultats de la série de Lee et al. [30]

1.6- Ancienneté en hémodialyse

La médiane de l'ancienneté en hémodialyse, dans notre étude, est de 30 jours [20-59,3] avec des extrêmes allant de 14 à 6200 jours.

Cette distribution asymétrique de l'ancienneté en hémodialyse est expliquée par les différents profils des patients de notre série, et des différentes indications de pose des cathéters d'hémodialyse, variant selon que le patient soit incident ou prévalent, avec un taux plus important de patient incident débutant leur hémodialyse en urgence, en l'absence de suivi ou de planification antérieur de la création d'un abord vasculaire.

2. Cathéters veineux centraux tunnelisés

2.1- Indications de pose

The National Kidney Foundation-KDOQI (KDOQI) [2] recommande la FAV native comme meilleur abord vasculaire chez l'insuffisant rénal chronique terminal, car elle assure un meilleur taux de perméabilité et un faible taux d'infection. [32]

Néanmoins, les CVC tunnelisés restent des outils incontournables en hémodialyse, utilisables de suite pour les indications urgentes d'hémodialyse ou la perte temporaire ou définitive de la fonctionnalité d'une fistule artério-veineuse. [4] [5]

Un rapport récent suggère que chez environ 80 % des patients atteints d'IRCT, un cathéter d'hémodialyse est nécessaire à un moment ou à un autre de l'évolution de la maladie. [54]

Les cathéters tunnelisés offrent l'avantage d'une utilisation prolongée, avec une meilleure performance et un risque infectieux et thrombotique moindre par rapport aux cathéters non tunnelisés. [55]

Dans notre étude, 193 patients (73,7 %) n'avaient pas encore de fistule artério-veineuse ou bien celle-ci avait été réalisée peu de temps avant la première séance d'hémodialyse, étant donné que la majorité de nos patients Marocains se présentent d'emblée au stade terminal, sans aucune planification de création d'un abord vasculaire permanent, et ce malgré les efforts déployés pour la sensibilisation et le dépistage des populations à risque de maladie rénale chronique dans notre pays.

Ainsi, la principale indication de pose de cathéter tunnelisé dans notre série et dans plusieurs séries de la littérature [56] , était une indication transitoire urgente ; chez des patients nécessitant l'hémodialyse mais n'ayant pas de FAV ou dont la FAV était en cours de maturation.

8 patients (3,1%) hémodialysées chroniques ayant thrombosé leur FAV ont bénéficié de la pose d'un cathéter tunnelisé.

Tandis que chez 61 patients (23,3%), une indication définitive a été retenue soit secondairement devant l'épuisement du capital vasculaire (44 patients), soit d'emblée en cas de réseau vasculaire grêle (4 patients) ou d'insuffisance cardiaque sévère contre-indiquant la création d'une FAV (10 patients).

En effet, les recommandations KDOQI 2019 (23) considèrent que l'utilisation des CVC tunnelisés à court ou à long terme est raisonnable dans des conditions cliniques valides :

- A court terme :

- En attendant la confection ou la maturation d'une fistule artério-veineuse chez un patient nécessitant l'hémodialyse
- En cas de complication de FAV entraînant une non-utilisation temporaire
- Chez les patients sous dialyse péritonéale présentant une insuffisance de dialyse ou une complication aigue.
- Chez un patient candidat à une greffe rénale dans un avenir proche, mais nécessitant l'hémodialyse.

● A long terme :

- Absence ou épuisement du capital vasculaire artériel ou veineux
- Espérance de vie limitée
- Contre-indication à la création d'une FAV (Insuffisance cardiaque sévère, artériopathie distale symptomatique, cachexie sévère...)

2.2- Choix du site d'insertion

La veine jugulaire droite est le site à privilégier lors de l'insertion d'un CVC, du fait d'un trajet court et rectiligne jusqu'à l'oreillette droite. (23)

La veine jugulaire gauche, ne doit être choisie que secondairement, du fait de son trajet coudé et du risque thrombotique plus important. [57]

L'étude d'Engstrom et al [58], dont l'objectif était de déterminer le taux de dysfonctionnement et d'infection des cathéters en fonction du site d'insertion, a objectivé des taux significativement plus élevés dans les cathéters insérés à gauche par rapport à ceux insérés à droite.

Le site sous clavier n'est pas recommandé, et ne devrait être utilisé qu'en dernier recours, car il expose à un risque élevé de sténose veineuse centrale compromettant la création ultérieure d'un accès vasculaire permanent, mais aussi à un taux plus important de complications mécaniques lors de la pose du cathéter. [15]

En cas d'état cardiopulmonaire instable, le site fémoral peut être préféré au site jugulaire.

Nous constatons toutefois un taux d'infection et de dysfonction plus élevé dans les abords fémoraux.

Le côté droit est également à privilégier au niveau fémoral car le trajet anatomique des veines iliaques droites vers la veine cave inférieure est plus droit et plus court qu'à gauche. [59] [60] [61] [62]

L'implantation du cathéter par voie translombaire, transhépatique, intra-aortique ou intra-iliaque externe peut être envisagée en cas d'échec ou d'impossibilité d'utiliser les voies conventionnelles. [18] [19] [63] [64]

Des cas de KTT posés au niveau de la veine jugulaire externe ont été rapportés avec l'obtention d'un bon débit sanguin permettant une bonne dialyse. [65] [66]

Dans notre étude, 219 cathéters (83,6%) ont été implantés au niveau de la veine jugulaire interne droite étant donné que la plupart de nos patients étaient des nouveaux dialysés avec un réseau veineux préservé.

2.3- Technique de pose, type de cathéters et verrous utilisés

La pose des cathéters se fait à la salle d'endovasculaire, par des chirurgiens vasculaires, en respectant les règles strictes d'asepsie per-opératoire.

Le patient est installé en décubitus dorsal.

Un badigeonnage bétadiné est réalisé puis des champs stériles sont mis en place.

Actuellement de nombreux écrits, ayant démontré la supériorité de la Chlorhexidine dans la prévention des infections liées aux cathéters par rapport à la povidone iodine, préconisent son utilisation en 1^{ère} intention. [46] [67] [68]

Une anesthésie locale avec de la xylocaïne est effectué systématiquement.

L'utilisation de l'écho-doppler est devenue une routine afin de repérer la veine et guider la ponction. [69] [70]

Elle permet non seulement d'identifier et de confirmer la perméabilité de la veine ciblée, mais aussi de guider la ponction, réduisant ainsi considérablement le taux de complications mécaniques. [29]

Après ponction de la veine, le guide est introduit jusqu'aux cavités cardiaques sous contrôle scopique.

Le cathéter est introduit par le tunnel sous cutané crée dont l'orifice de sortie se situe à environ 3 doigts de la clavicule.

Une dilatation est ensuite entreprise au niveau cervical et l'introducteur est mis en place, permettant ainsi d'insérer le cathéter jusque dans les cavités cardiaques.

La bonne position de la boucle cervicale et de l'extrémité du cathéter est contrôlée par radioscopie per-opératoire pour éviter les malpositions et les plicatures pouvant être à l'origine de dysfonctions primaires.

Le cathéter est rincé par du sérum hépariné puis un verrou est instillé.

L'incision cervicale est refermée et le cathéter est fixé par du fil de suture.

Types de cathéters

Le choix du cathéter revient aux opérateurs.

Presque tous les cathéters posés au service sont des cathéters Hémosplit® qui sont des cathéters double-lumières, droits, en polyuréthane et munis d'un cuff.

Les longueurs d'insertion utilisées, mesurées à partir du cuff sont de 23 cm en jugulaire droit, 27 cm en jugulaire gauche et 42 cm en fémoral.

Le diamètre externe du cathéter, exprimé en French, est sélectionné par le chirurgien selon le morphotype du patient.

Verrous utilisés

Dans notre série, l'héparine pure était le verrou utilisé pour tous les patients inclus.

• **L'héparine** est le verrou de référence pour la prévention des dysfonctions thrombotiques mais a peu d'effet sur la prévention de la croissance bactérienne et du biofilm.

Il peut exposer à un nombre d'effets indésirables non négligeables dont les thrombopénies induites par l'héparine, les réactions anaphylactiques et les hémorragies par fuites systémiques. [71] [72]

• **Le citrate** : Aussi efficace que l'héparine dans la prévention des risques thrombotiques et le maintien de la perméabilité des cathéters veineux centraux d'hémodialyse. [73]

Plusieurs études ont été réalisées pour évaluer le rôle du citrate dans la prévention des infections liées aux cathéters ; celui-ci n'a démontré sa supériorité par rapport à l'héparine qu'en association à d'autres agents anti-infectieux.

Le citrate est nettement moins cher que l'héparine et entraînerait moins de complications hémorragiques. [74] [75] [76]

A doses élevées, le citrate qui constitue un chélateur du calcium, expose à un risque accru de troubles du rythme cardiaque.

• **Les verrous fibrinolytiques** composés d'alteplase-rTPA (recombinant Tissue Plasminogen Activator) Actilyse® était utilisés chez 8 patients de notre étude présentant une dysfonction du cathéter.

En effet, leur utilisation à visée curative est actuellement bien établie, contrairement à leur place dans la prophylaxie qui reste discutée.

Dans une étude randomisée, l'utilisation d'alteplase une fois par semaine, comparée à de l'héparine chaque séance réduisait de 13% à 4,5% les infections associées aux cathéters incidents à six mois, ce qui s'explique par la prévention de la formation du biofilm par la fibrinolyse locale. [77] [34]

• **La taurolidine** est un antiseptique à large spectre et non un antibiotique, qui réduit le développement du biofilm sans provoquer de résistance bactérienne.

De nombreuses études ont démontré son efficacité dans la prévention des infections liées aux CVC d'hémodialyse. [78]

• **L'association taurolidine-citrate (TauroLock™)** renforcerait également son efficacité concernant la perméabilité et réduirait même le coût global en raison d'une diminution du taux de complications [35] [79]

• **L'association taurolidine-citrate-héparine** deux fois par semaine et **taurolidine-citrate-urokinase** une fois par semaine, comparé à des verrous au citrate 4% a montré une réduction significative de l'incidence des bactériémies liées aux cathéters, du taux de dysfonction et du coût global. [80] [81] [82]

•**Les verrous antibiotiques** ne sont pas recommandés en prophylaxie en raison du risque de résistance aux antibiotiques. [83] [47]

Cependant, les recommandations récentes suggèrent l'utilisation de verrous antibiotiques ou antimicrobiens en prophylaxie pour les patients à haut risque de bactériémie liée au cathéter (Antécédent de bactériémie liée au cathéter, portage nasal de SA) ou pour les centres ayant un taux élevé de bactériémie (Seuil : >3.5/1000 jours-cathéter) avec une préférence pour les verrous antimicrobiens qui permettraient de diviser par trois le taux de bactériémies liées aux cathéters. [23]

Les mêmes conditions s'appliquent pour les verrous fibrinolytiques hebdomadaires type TPA, bien que les auteurs reconnaissent l'absence de définition précise des sujets à haut risque. [23]

3. Complications

Les complications des cathéters tunnelisés d'hémodialyse peuvent être réparties en deux grands groupes en fonction du délai d'apparition : les complications immédiates liées à la procédure d'insertion du cathéter et les complications à moyen et à long terme ; principalement thrombotiques et infectieuses.

3.1- Les complications immédiates

•Accidents de ponction

Les complications mécaniques liées au cathétérisme veineux sont représentées essentiellement par les pneumothorax, hémithorax, hématomes et ponctions artérielles accidentelles.

Le taux de complications immédiates est lié à la procédure, au site d'insertion du cathéter et comme pour tout geste manuel à l'expérience du médecin.

Dans notre étude, 17 patients (6,5%) ont présenté des complications mécaniques lors de la ponction dont 3 complications traumatiques (Hémothorax, pneumothorax), 10 complications hémorragiques (Hématome artériel, saignement de l'orifice) et 4 ponctions artérielles accidentelles.

Bien qu'il existe une grande hétérogénéité des définitions des complications aiguës entre les séries, le taux de complications immédiates dans notre étude concorde avec plusieurs séries de la littérature.

Spécificité et taux d'incidence en fonction du site de pose :

L'incidence des différentes complications mécaniques en fonction du site de pose ont donné lieu à de nombreuses études :

Une revue de la littérature effectuée par McGee en 2003 [84] montre que les complications mécaniques sont plus fréquentes au niveau du site fémoral puisqu'elles surviennent dans 13 à 19% des cas contre 6 à 12% pour le site jugulaire et 6 à 11% pour le site sous-clavier.

Cependant, si les complications mécaniques survenant au cours des ponctions au niveau de la veine fémorale sont plus fréquentes, elles sont potentiellement moins graves que les hémothorax et pneumothorax pouvant survenir lors des ponctions en jugulaire ou sous-clavier.

Tableau 13: Fréquence des complications mécaniques en fonction du site d'insertion selon McGee [84]

Type de complication	Fréquences (en %)		
	Jugulaire interne	Sous-clavier	Fémoral
Ponction artérielle	6,3 – 9,4	3,1 – 4,9	9 – 15
Hématome	<0,1 – 2,2	1,2 – 2,1	3,8 – 4,4
Hémothorax	#	0,4 – 0,6	#
Pneumothorax	<0,1 – 0,2	1,5 – 3,1	#
Total	6,3 – 11,8	6,2 – 10,7	12,8 – 19,4

- Ces taux d'incidence ont été confirmés par une étude publiée en 2006 [85] : ceux-ci se situant dans la les fourchettes inférieures citées par McGee.

Tableau 14: Fréquence des complications mécaniques en fonction du site d'insertion selon Eisen et Al [85]

Type de complication	Fréquences (en %)		
	Jugulaire interne	Sous-clavier	Fémoral
Ponction artérielle	5	3,2	7,1
Hématome	0	0,5	1,6
Hémothorax	0	0,5	#
Pneumothorax	0	2,3	#
Total	5	6,5	8,7

Taux d'incidence en fonction de la technique de ponction : place de l'échoguidage

L'utilisation systématique de l'écho-doppler pour identifier la veine et guider la ponction réduit considérablement le taux de complications mécaniques. [29]

La supériorité de l'échoguidage lors du cathétérisme veineux par rapport à la technique anatomique a été démontré dans plusieurs études dont celle Denys et al. [69] étudiant principalement l'abord jugulaire interne et celle de Sazdov et al. [70] étudiant les trois abords classiques (Veines jugulaires internes, veines fémorales et sous clavières).

Lors de l'utilisation de la technique d'échoguidage, le taux de succès et de réussite dès la première tentative étaient supérieurs avec un temps de procédure et un taux de complications réduits.

Tableau 15: Comparaison dans l'étude de Denys et al. entre la ponction à l'aveugle et la ponction échoguidée [69]

	Ponction à l'aveugle N= 302	Ponction échoguidée
Taux de succès	88,1	100
Premier essai %	38	78
Ponction artérielle (carotidienne)	8,3	1,7
Ponction du plexus brachial	1,7	0,4
Hématome cervical	3,3	0,2

Tableau 16: Comparaison dans l'étude de Sazdov et al. entre la ponction à l'aveugle et la ponction échoguidée [70]

	Ponction à l'aveugle (n=200)	Ponction échoguidée (n=200)
Taux de succès	90,5%	98%
Première tentative	60,5%	77%
Complication		
• Ponction artérielle	8%	1%
• Hématome	10%	4%
• Pneumothorax	4%	0%

Une autre observation importante dans l'étude de Sazdov et al. est la similitude du succès clinique et du taux de complications entre les différents médecins impliqués, ce qui fait de la ponction échoguidée, une méthode fiable indépendamment de l'expérience de l'opérateur.

Par conséquent, l'utilisation systématique de l'échoguidage pour l'insertion des cathéters d'hémodialyse devrait être la norme de soins.

•**Dysfonction primaire : malpositions et coudures :**

Le diagnostic peut être porté pendant la pose grâce à l'utilisation de la radioscopie, un simple repositionnement ou redressement permet de les corriger.

3.2- Complications à moyen et à long terme

Les complications à moyen et à long terme des cathéters veineux tunnelisés d'hémodialyse sont dominées par la dysfonction secondaire et l'infection.

3.2.1 Dysfonctions secondaires :

•**Complications thrombotiques**

Les dysfonctions secondaires, survenant après une ou plusieurs utilisations satisfaisantes, sont principalement l'apanage des complications thrombotiques.

Elles constituent une complication grave mais souvent silencieuse découverte fortuitement lors d'un doppler veineux.

L'étude de TIMSIT et al. [86] ayant réalisé systématiquement un doppler des sites cathétersés a mis en évidence une thrombose dans 42% des cas mais qui n'était occlusive que dans 3% des cas.

Étant donné que la réalisation des doppler veineux n'est pas systématique dans notre pratique quotidienne ; seules les thromboses ayant eu des

conséquences cliniques visibles ou ayant été à l'origine d'une dysfonction du cathéter ont été prises en compte dans notre série.

Dans notre étude, les patients ayant présenté une thrombose du cathéter sont au nombre de huit (3%) dont six étaient des femmes et cinq étaient suivis pour une insuffisance cardiaque.

Bien que ce taux concorde avec l'étude canadienne de Poinen et al. [87] dans laquelle 1,5 à 2,5% des patients ont présenté des complications thrombotiques, celui-ci demeure très bas par rapport aux différentes séries de la littérature où il varie entre 2 et 64%. [88]

Le risque de thrombose est moindre pour le site jugulaire par rapport au site fémoral ou sous clavier. Pour le site jugulaire lui-même, le risque est moindre pour le côté droit par rapport au côté gauche. [18] [19] [62] [89]

Le choix du matériau du cathéter est également important : la silicone présente une meilleure biocompatibilité, avec un moindre risque thrombogène que d'autres matériaux. [62]

D'autres facteurs liés aux caractéristiques du cathéter tels que, le nombre de lumière, le diamètre, la position de l'extrémité du cathéter ainsi que sa durée d'utilisation peuvent augmenter le risque de survenue de thrombose. [90]

Le faible taux de thrombose relevé dans notre série, s'explique par l'insertion quasi-exclusive des cathéters veineux tunnelisés dans la veine jugulaire interne droite, le positionnement de l'extrémité du cathéter dans la jonction VCS-OD, l'utilisation de cathéters en silicone et le verrouillage systématique par de l'héparine.

Le traitement d'une thrombose endoluminale du cathéter se base sur l'utilisation d'un agent fibrinolytique selon les recommandations des K/DOQI. [23]

L'alteplase est l'agent fibrinolytique de choix, ayant permis dans l'essai COOL (Cardiovascular Thrombolytic used to Open Occluded Lines), une levée de l'occlusion du cathéter chez 90% des patients après une 2^e dose sans aucun cas d'hémorragie majeure signalé. [91]

Tableau 17: Caractéristiques des différents agents fibrinolytiques [91]

	Alteplase	Tenecteplase	Reteplase	Urokinase
Mode action	Dérivé activateur tissulaire plasminogène	Dérivé activateur tissulaire plasminogène	Dérivé activateur tissulaire plasminogène	Action directe sur le plasminogène
Métabolisme	hépatique	hépatique	hépatique	hépatique et rénal
Durée $\frac{1}{2}$ vie	3 minutes	20 - 24 minutes	13 - 16 minutes	2 minutes
Posologie	2 mg / lumière	2 mg / lumière	0,4 UI / lumière	5000 UI / lumière
Repermeabilisation cathéter -1 dose -2 doses	-81% -90%	-41%	- 88%	- 60% -71%
- Durée stase (30 à 60 min vs plusieurs heures)	Courte = longue	- Longue +++	Court > long	Courte = longue
Durée efficacité	Transitoire (environ 5 à 7 séances)			

Parmi les huit patients ayant présenté une thrombose du cathéter ; sept ont bénéficié d'une thrombolyse avec succès.

Chez un seul patient, la thrombolyse n'a pas permis une restauration de la perméabilité du cathéter.

Conformément aux recommandations, une phlébographie via cathéter éliminant une thrombose veineuse profonde a été réalisée, ensuite le patient a bénéficié d'une dislocation de la gaine de fibrine par angioplastie et changement du cathéter sur guide.

•Sténoses veineuses centrales :

Elles surviennent très à distance de la pose du CVC d'hémodialyse et peuvent à leur tour occasionner une dysfonction du cathéter. [38] [92]

En raison de la courte durée de notre étude, nous n'avions pas pu déterminer la survenue de sténoses veineuses centrales chez nos patients.

Cependant, nous avons pu inclure dans l'étude, une patiente avec thrombose des deux veines jugulaires internes, ayant également une sténose des veines iliaques sur antécédent de pose de cathéter de dialyse au niveau fémoral.

La patiente a bénéficié d'une angioplastie de la veine iliaque avec pose de cathéter tunnéliisé fémoral.



Figure 72: Image d'une phlébographie du membre inférieur droit objectivant une sténose de la veine iliaque externe.



Figure 73: Image objectivant une angioplastie par ballonnet de la veine iliaque externe

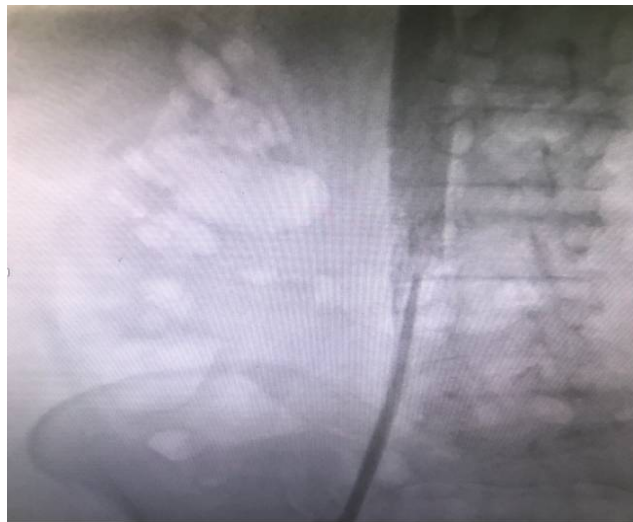


Figure 74: Image montrant le succès de l'angioplastie de la veine iliaque externe.

Les sténoses veineuses centrales sont favorisées par un ensemble de facteurs ; dont les poses itératives des CVC, leur utilisation prolongée, ainsi que le site sous clavier.

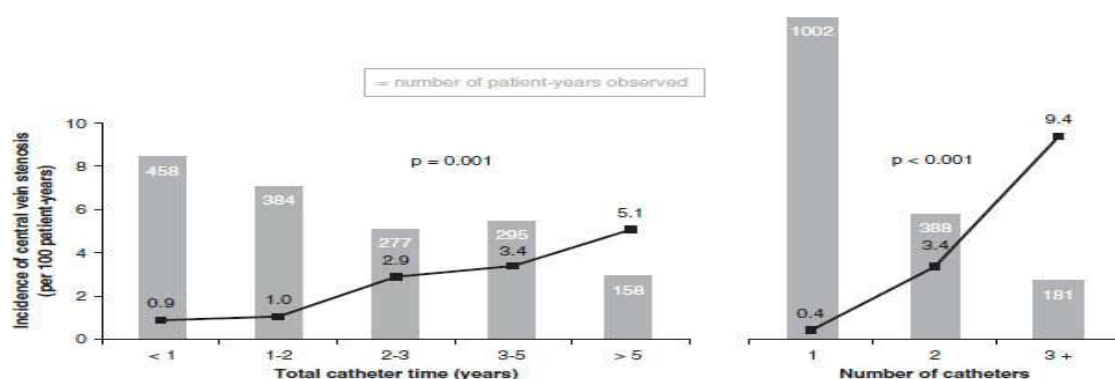


Figure 75: Incidence des sténoses veineuses centrales en fonction de la durée d'utilisation du cathéter et du nombre de cathéter dans l'étude d'Adwaney et al. [92]

Le risque de survenue d'une sténose veineuse centrale est inversement corrélé à l'âge confortant l'utilisation élective des CVC d'hémodialyse chez les sujets âgés.

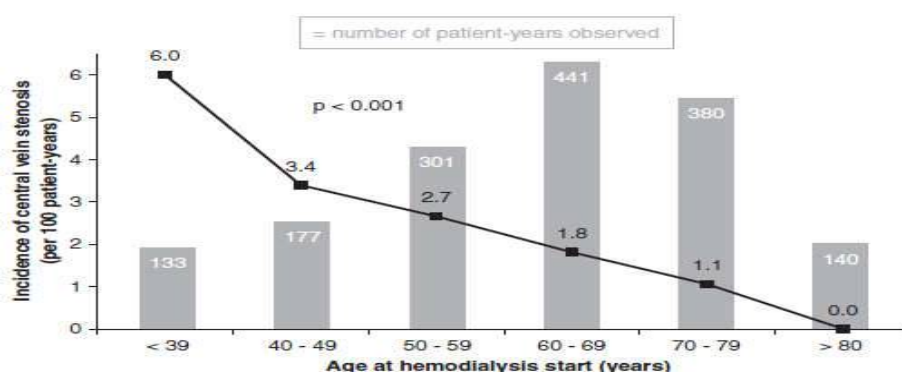


Figure 76: Incidence des sténoses veineuses centrales en fonction des tranches d'âge dans l'étude d'Adwaney et al. [92]

3.2.2. Complications infectieuses

Selon l'UNITED STATES RENAL DATA SYSTEM (USRDS), la deuxième cause de décès après les complications cardiovasculaires chez les patients hémodialysés, est l'infection. [93]

Dans l'étude HEMO, 32% des patients hémodialysés hospitalisés pour une infection liée à l'accès vasculaire d'hémodialyse sont porteurs d'un cathéter. [94]

L'étude WAVE 2 a montré qu'après une infection liée au cathéter, la mortalité est augmentée même à distance de l'épisode infectieux. [93]

6 à 28% des ablations des Kt sont dues à une infection sous-jacente [19]

Dans notre série, une ablation des cathéters a été réalisée chez tous les patients ayant présenté une complication infectieuse.

Malgré le sur-risque infectieux lié aux cathéters tunnelisés par rapport à la FAV, le risque est bien moindre qu'avec les cathéters non tunnelisés. [95] [96]

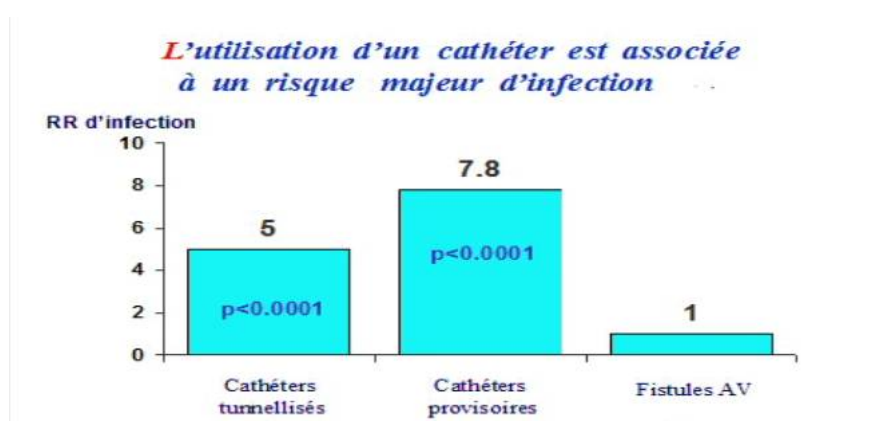


Figure 77: Risque relatif d'infection en fonction de l'accès vasculaire d'hémodialyse dans l'étude de Combe et Coll. [99]

En effet, la tunnelisation sous cutanée est une véritable barrière infectieuse. [55]

Dès lors que la période d'utilisation du cathéter est supérieure à 14 jours, plusieurs études dont l'étude de Weijmer et al. [97] retrouvent un avantage, en terme d'infection, à poser un cathéter tunnelisé. [98] [99] [100]

Dans notre étude, 15 patients (5,7%) ont présenté une complication infectieuse.

Le taux de complications infectieuses varie considérablement d'une étude à l'autre. [48] [87] [101]

Toutefois, le faible taux retrouvé dans notre série peut être expliqué par la faible taille de l'échantillon et la courte durée de l'étude.

La gestion d'un cathéter infecté doit prendre en considération l'état clinique et l'état vasculaire du patient. Les options incluent, en plus de l'antibiothérapie systémique, l'échange du cathéter via le guide, le retrait puis la réinsertion par une autre voie, ou l'utilisation d'un lock antibiotique tout en maintenant le cathéter en place (en particulier si ce dernier est l'accès final du patient). [23]

La gravité et la fréquence de ces infections souligne l'importance capitale de la prévention qui passe d'abord par une compréhension des différents facteurs de risque.

L'âge avancé, le diabète, la dénutrition, le niveau d'hygiène, les antécédents de bactériémies, le site d'insertion fémoral ainsi que l'ancienneté en hémodialyse sont tous des facteurs prédisposant aux complications infectieuses.

Il est à noter qu'il existe également une relation entre la formation d'une thrombose et le développement d'une infection liée au cathéter en raison de la fixation des bactéries au niveau du manchon fibreux. [86]

Dans notre série, tous les patients qui ont présenté une infection liée au cathéter d'hémodialyse sont des patients diabétiques âgés de plus de 65 ans.

Cependant, la survenue d'infection n'était pas associée au site d'insertion fémoral dans notre étude.

Les autres facteurs n'ont pas pu être étudiés.

La prévention est une mission de toute l'équipe soignante, chirurgiens vasculaires, néphrologues et infirmiers, mais aussi celle du patient lui-même via des précautions et des mesures d'hygiène. [102]

L'asepsie rigoureuse lors de la pose et la manipulation du cathéter aux branchements et débranchements en dialyse est primordiale.

L'utilisation préventive des verrous antibiotiques n'est recommandée que chez les patients à risque élevé de bactériémies en évaluant de façon individualisée le rapport bénéfice/risque encouru (Sélection de souches bactériennes résistantes). [23]

Les verrous antiseptiques, notamment la taurolidine, constitue une alternative raisonnable ayant démontré son efficacité dans la réduction du risque infectieux. [78]

4. Impact pratique

L'intérêt de ce travail, consistant en l'étude de l'expérience du service de chirurgie vasculaire du CHU Ibn Sina de Rabat, réside dans la prise de

conscience globale de l'importance de l'application rigoureuse des recommandations internationales de bonne pratique dans la réduction de la morbi-mortalité liée aux cathéters tunnelisés d'hémodialyse.

La prévention primaire repose sur la limitation des indications de pose des cathéters tunnelisés d'hémodialyse en anticipant la création des fistules artério-veineuses dès le stade IV de la maladie rénale chronique.

La prévention des complications des cathéters repose sur le respect strict des recommandations internationales ; concernant les mesures d'hygiène et d'asepsie lors de la pose et de la manipulation des cathéters, mais aussi les techniques de pose du cathéter tunnelisé, le choix du site d'insertion, du type de cathéter, et des solutés de verouillage.



Conclusion



La fistule native demeure, incontestablement, le meilleur abord vasculaire chez l'insuffisant rénale au stade d'hémodialyse.

Cependant, l'incidence élevée des IRC découvertes au stade terminal augmente le recours aux cathéters tunnelisés.

La compréhension des principes de placement des cathéters et des complications ainsi que la gestion de celles-ci est essentielle à la réussite d'un programme d'accès vasculaire

Les complications liées à ces cathéters tunnelisés sont la première cause de morbidité chez les patients atteints d'insuffisance rénale, ce qui est une source d'inquiétude pour les patients et les professionnels de santé impliqués dans leur prise en charge.

Ainsi, pour minimiser les risques de ces cathéters, il est important de limiter leur durée et leur fréquence d'utilisation, et de respecter strictement les règles d'asepsie lors de leur mise en place et de leur manipulation.

Une sensibilisation de l'équipe soignante et du patient est nécessaire pour adhérer à ces mesures préventives et améliorer la qualité de la prise en charge des cathéters veineux tunnelisés.

Notre étude permet de situer le service de chirurgie vasculaire de l'hôpital Ibn Sina dans l'épidémiologie mondiale en termes d'indications, de pratiques et de complications liées aux CVC tunnelisés d'hémodialyse.

Ceci dans le but d'améliorer les pratiques locales et d'entreprendre les mesures correctives nécessaires conformément aux recommandations internationales de bonne pratique pour l'utilisation de ces cathéters.



Résumés



Résumé

Titre : Cathéters tunnelisés d'hémodialyse : l'expérience du service de chirurgie vasculaire de l'hôpital Ibn Sina de Rabat (à propos de 262 cas)

Auteur : Fertat Oumaima

Directeur de thèse : Pr. LEKEHAL BRAHIM

Mots clés : Cathéters veineux centraux, Hémodialyse, Complications

Introduction :

La population toujours croissante des patients avec insuffisance rénale terminale et l'amélioration de l'espérance de vie des patients sous dialyse, ont eu comme conséquence l'augmentation des créations d'accès vasculaires.

La fistule artério-veineuse offre les meilleures performances, la plus grande longévité et la plus faible morbidité, constituant ainsi l'accès vasculaire de choix.

Le cathéter tunnelisé d'hémodialyse est une alternative raisonnable en cas d'urgence dialytique, thrombose, retard ou échec de maturation d'une FAV.

Il détient une importance primordiale en cas de contre-indication absolue à confectionner une FAV.

A travers ce travail, nous rapportons l'expérience d'un centre marocain de chirurgie vasculaire dans l'utilisation et la gestion de cette option thérapeutique.

Matériels et méthodes :

Il s'agit d'une étude observationnelle, descriptive et analytique, menée au service de chirurgie vasculaire du CHU Ibn Sina de Rabat entre janvier 2017 et juillet 2021, portant sur 262 patients présentant une insuffisance rénale au stade d'hémodialyse, qui ont bénéficié d'un cathéter veineux tunnelisé.

Résultats :

La moyenne d'âge était de 64,8+/- 14, le sexe ratio H/F était de 1,01.

97 patients (37%) étaient hypertendus et 71 patients (27%) diabétiques.

Les néphropathies initiales étaient dominées par les néphropathies diabétiques chez 89 patients (34%).

63 patients (25%) avaient au moins un antécédent d'abord vasculaire non fonctionnel (FAV ou cathéter tunnelisé).

La principale indication de pose des cathéters tunnelisés était l'attente de confection ou de maturation d'une fistule artério-veineuse chez 193 patients (73,7%).

Tous les cathéters étaient posés sous contrôle scopique avec asepsie rigoureuse et sous anesthésie locale. La ponction était écho-guidée chez certains patients.

La veine jugulaire interne droite était le site privilégié de pose du cathéter chez 219 patients (83,6 %).

Dans 78,2 % des cas, le cathéter HemoSplit de 23 cm était le plus utilisé.

Nous avons recensé 47 complications :

24 étaient des complications per-geste (Accidents de ponctions, de trajet veineux, plicature du cathéter, trouble de rythme cardiaque et réaction anaphylactique) ayant conduit au décès de 4 patients à la pose.

23 étaient des complications retardées, dont 15 (5,7%) complications infectieuses et 8 (3%) complications thrombotiques.

Une ablation du cathéter et une antibiothérapie parentérale ont permis une bonne évolution clinique de 13 patients présentant une infection du cathéter, tandis qu'un patient s'est compliqué d'endocardite infectieuse et un patient est décédé à la suite d'un choc septique.

Parmi les patients présentant une thrombose du cathéter, 7 ont bénéficié d'une thrombolyse avec succès.

Un patient a bénéficié d'une angioplastie des veines iliaques suite à une phlébographie réalisée après échec de la thrombolyse.

Une patiente a bénéficié d'une angioplastie de la veine iliaque avec pose de cathéter tunnelisé fémoral.

Conclusion

Les cathéters tunnelisés d'hémodialyse constituent un élément indispensable dans la continuité du traitement de suppléance de l'insuffisance rénale chronique terminale.

Néanmoins, ils peuvent être à l'origine de complications graves pouvant mettre en jeu le pronostic vital du patient.

Cette étude permet une prise de conscience globale de l'importance de l'application rigoureuse des recommandations internationales de bonne pratique lors de la mise en place et de la manipulation des cathéters tunnelisés d'hémodialyse.

Summary

Title: Tunneled catheter for haemodialysis: the experience of the vascular surgery department of the Ibn Sina University Hospital in Rabat (A 262 case study)

Author: Fertat Oumaima

Supervisor: Pr LEKEHAL Brahim

Keywords: Vascular access, Hemodialysis catheter, Complications

Introduction:

The ever-increasing population of patients with end-stage renal disease and the improvement in life expectancy of patients on dialysis have resulted in an increase in the creation of vascular access.

The arteriovenous fistula offers the best performance, longevity and lowest morbidity, making it the vascular access of choice.

The tunneled hemodialysis catheter is a reasonable alternative in case of dialysis emergency, thrombosis, delay or failure of AVF maturation.

It remains of paramount importance in cases of absolute contraindication to the construction of an AVF.

We report in this paper the experience of a Moroccan vascular surgery center in the use and management of this therapeutic option.

Materials and methods:

This is an observational, descriptive and analytical study conducted at the vascular surgery department of the Ibn Sina University Hospital in Rabat between January 2017 and July 2021, including 262 patients with renal insufficiency at the haemodialysis stage, who benefited from the placement of a tunneled hemodialysis catheter.

Results:

The mean age was 64.8+/- 14, the sex ratio M/F was 1.01.

97 patients (37%) had hypertension and 71 patients (27%) had diabetes.

Initial kidney disease was dominated by diabetic kidney disease in 89 patients (34%).

63 patients (25%) had at least one history of a non-functional vascular approach (AVF or tunneled catheter)

The main indication for placement of tunneled catheters was waiting for an arteriovenous fistula to be made or matured in 193 patients (73.7%).

All catheters were placed under scopic control with strict asepsis and under local anaesthesia. The puncture was echo-guided for some patients.

The right internal jugular vein was the preferred site for catheter placement in 219 patients (83.6%).

The 23 cm hemosplit catheter was the most commonly used in 78.2% of cases.

We identified 47 complications:

24 were intra-operative complications (puncture accidents, venous pathway accidents, catheter kinking, heart rhythm disturbance and anaphylactic reaction) leading to the death of 4 patients at the time of insertion.

23 were delayed complications, of which 15 (5.7%) were infectious complications and 8 (3%) were thrombotic complications.

Catheter removal and parenteral antibiotic therapy resulted in a good clinical outcome for 13 patients with catheter infection, while one patient developed infective endocarditis and one patient died of septic shock.

Of the patients with catheter thrombosis, 7 received successful thrombolysis.

One patient underwent iliac vein angioplasty following phlebography after failed thrombolysis.

One patient underwent iliac vein angioplasty with femoral tunneled catheter placement.

Conclusion

Tunneled haemodialysis catheters are an essential element in the continuity of the replacement therapy for end-stage renal failure.

Nevertheless, they can be the cause of serious complications that can jeopardize the patient's vital prognosis.

This study provides a global awareness of the importance of rigorously applying international recommendations for good practice during the placement and the handling of tunneled haemodialysis catheters.

ملخص

العنوان : القسطرة النفقية لتصفية الكلي : تجربة قسم جراحة الأوعية الدموية بمستشفى ابن سينا الجامعي بالرباط (دراسة 262 حالة) الطالبة: أميمة الفرات

مدير الأطروحة : البروفيسور إبراهيم الكحل
الكلمات الأساسية : القسطرة النفقية ، غسيل الكلي ، مضاعفات

مقدمة

أدت الزيادة المستمرة في عدد المرضى الذين يعانون من مرض الكلى في نهاية المرحلة والتحسن في متوسط العمر المتوقع للمرضى الذين يخضعون لغسيل الكلى إلى زيادة في إنشاء وصول الأوعية الدموية. يوفر الناسور الشرياني الوريدي أفضل أداء وطول عمر وأقل معدلات اعتلال، مما يجعله الخيار الأمثل للوصول إلى الأوعية الدموية. تعتبر قسطرة غسيل الكلى النفقية بديلاً معقولاً في حالة طوارئ غسيل الكلى أو تجلط الدم أو تأخير أو فشل نضج الناسور الشرياني الوريدي.

يظل ذو أهمية قصوى في حالات الموانع المطلقة لبناء الناسور الشرياني الوريدي
نورد في هذا البحث تجربة مركز مغربي لجراحة الأوعية الدموية في استخدام وإدارة هذا الخيار العلاجي

المواد والأساليب

هذه دراسة رصدية وصفية وتحليلية أجريت في قسم جراحة الأوعية الدموية بمستشفى ابن سينا الجامعي بالرباط بين يناير 2017 ويوليو 2021، شملت 262 مريضاً يعانون من قصور كلوي في مرحلة غسيل الكلى ، والذين استفادوا من القسطرة النفقية لتصفية الكلى

النتائج

كان متوسط العمر 64.8 سنة.

97 مريضاً (37 ٪) يعانون من ارتفاع ضغط الدم ، في حين أن 71 مريضاً (27 ٪) يعانون من مرض السكري. سيطر مرض الكلى الناتج عن السكري على مرض الكلى الأولي عند 89 مريضاً (34 ٪). 67 مريضاً (25 ٪) لديهم تاريخ واحد على الأقل لنهج وعائي غير وظيفي.

كان المؤشر الرئيسي لوضع القسطرة النفقية هو انتظار إجراء أو نضوج الناسور الشرياني الوريدي عند 193 مريضاً (73.7 ٪). تم وضع جميع القسطرة تحت المراقبة بالمنظار مع تعقيم صارم وتحت تخدير موضعي، وكان البزل موجهًا بالصدى لبعض المرضى. كان الوريد الوداجي الأيمن هو الموقع المفضل لوضع القسطرة عند 219 مريضاً (83.6 ٪) كانت قسطرة الانقسام الدموي مفا 23 سم هي الأكثر استخداماً في 78.2 ٪ من الحالات

حددنا 47 تعقيداً:

24 كانت مضاعفات أثناء العملية (حوادث ثقب ، حوادث المسار الوريدي ، انحناء القسطرة ، اضطراب ضربات القلب ورد الفعل التأقي) مما أدى إلى وفاة 4 مرضى في وقت الإدخال.

23 كانت مضاعفات متأخرة ، منها 15 (5.7 ٪) كانت مضاعفات تعفن، و 3 (8 ٪) كانت مضاعفات تخثرية.

أدت إزالة القسطرة والعلاج بالمضادات الحيوية بالحقن إلى نتائج سريرية جيدة عند 13 مريضاً مصاباً بتعفن القسطرة ، بينما أصيب مريض واحد بالتهاب شغاف وتوفي مريض واحد بسبب الصدمة الإنتانية.

تلقي 7 مرضى من بين المرضى الذين يعانون من جلطة القسطرة ، موانع تخثر الدم أو تقنية الترامبوليس بنجاح .

خضع مريض واحد لعملية رأب الوريد الحرقفي بعد تصوير الوريد بعد فشل تقنية الترامبوليس.

خضع مريض واحد لعملية رأب الوريد الحرقفي باستخدام قسطرة نفق فخذي.

خاتمة

تعتبر القسطرة النفقية لتصفية الكلى عنصراً أساسياً في استمرارية العلاج البديل للفشل الكلوي المزمن.

ومع ذلك ، يمكن أن تسبب مضاعفات خطيرة يمكن أن تهدد حياة المريض.

تسمح هذه الدراسة بالوعي بأهمية التطبيق الصارم للتوصيات الدولية للممارسات الجيدة أثناء إنشاء القسطرة النفقية واستعمالها لغسيل الكلى .



Annexes



Annexe 1 : Fiche d'exploitation

Nom :

Sexe :

Age :

Comorbidités :

Diabète : Oui Non

HTA : Oui Non

Insuffisance cardiaque : Oui Non

Autres :

Néphropathie :

Hypertensive.

Diabétique

Autres néphropathies glomérulaires.

Lithiasique.

Polykystose rénale

Indéterminée

Ancienneté en hémodialyse :

ATCD d'abords vasculaires :

FAV

CVC tunnélisés

Date de pose du cathéter :

Indication :

En attente de confection ou de maturation de FAV

Thrombose de FAV

Épuisement du capital vasculaire

Insuffisance cardiaque sévère

Etat vasculaire grêle

Espérance de vie limitée

Site de pose :

Veine jugulaire interne :	Droite	Gauche
Veine sous-clavière :	Droite	Gauche
Veine fémorale :	Droite	Gauche

Cathéter utilisé

Hémosplit	Canaud
-----------	--------

Longueur du cathéter

19 cm	23cm	42cm
-------	------	------

Verrou utilisé**Complications****Suites simples****Accident de ponction :**

Ponction artérielle	Hématome	Pneumothorax
---------------------	----------	--------------

Décès Cause :

Accident de trajet veineux :**Plicature**

Complication infectieuse :	Tunnélite	Infection de l'orifice	Septicémie
----------------------------	-----------	------------------------	------------

Complication thrombotique**Prise en charge des complications****Évolution**

Annexe 2 : Check list

CHECK-LIST

« POSE D'UN CATHETER VEINEUX CENTRAL (CVC) OU AUTRE DISPOSITIF VASCULAIRE (DV) »

Mode d'emploi

AVANT LA MISE EN PLACE	PENDANT LA MISE EN PLACE	APRES LA MISE EN PLACE
L'équipe s'assurera de l'identité du patient (selon les protocoles d'identité-vigilance en œuvre dans l'établissement) - en particulier si le CVC/DV est mis en place en dehors de l'unité dans laquelle le patient est pris en charge. Le consentement éclairé quant à l'information du patient sur la balance bénéfices-risques est assuré dans la mesure du possible. L'évaluation des risques porte notamment, sur : • le risque hémorragique : confronté aux pathologies traitées et à la situation d'urgence ; • les allergies éventuelles : latex, anesthésiques locaux, antiseptiques, antibiotiques ; • les contre-indications anatomiques : ex. curage cervical, etc. • la pathologie : état cutané infecté, ventilation mécanique, pathologie tumorale, volumineuses adénopathies médiastinales, syndrome cave supérieur, thrombose (ou sténose) veineuse profonde connue. Le site d'insertion du matériel répond à des impératifs différents selon que les dispositifs sont destinés à la réanimation, la nutrition, la chimiothérapie ou à une épuration extracorporelle (hémodialyse). De plus, la durée d'utilisation estimée (courte ou longue durée), le contexte dans lequel les CVC sont utilisés (soins intensifs, réanimation ou ambulatoire) et la pathologie influencent également le choix du site veineux. Le choix du matériel dépend de l'indication pour laquelle le CVC a été inséré et de l'utilisation à laquelle il est destiné. Un accord sera le cas échéant recherché entre le prescripteur et l'opérateur pour que le matériel sélectionné réponde bien à l'indication retenue. Une préparation cutanée appropriée comprend : • si nécessaire une dépilation de la zone à ponctionner à l'aide d'une tondeuse électrique (proscrire le rasage mécanique) ; • au moins une douche (incluant un shampoing) avec un savon antiseptique, ou à défaut une toilette au lit, réalisée au plus près de la pose. Lors de la pose du cathéter, monitoring approprié selon procédure locale : monitoring continu par un scope (de transfert ou fixe) permettant d'assurer la surveillance continue de la pression non invasive (PNI), de la fréquence cardiaque, et de la saturation de pouls en oxygène. Une échographie de repérage et/ou de guidage pour les accès veineux peut-être réalisée en cours de pose en respectant les bonnes pratiques de prévention, notamment utilisation d'un couvre-sonde et de gels stériles.	Les procédures d'hygiène recommandées comportent : • une détertion / désinfection avec un antiseptique alcoolique : la préparation du site d'insertion se fait en 4 temps, comprenant une phase de détertion avec un savon moussant antiseptique, rinçage à l'eau stérile, séchage, puis une désinfection avec un antiseptique alcoolique que l'on laisse sécher spontanément. • des conditions d'asepsie chirurgicale avec : ▸ une désinfection chirurgicale des mains par friction (préférée au lavage chirurgical des mains) associant : un lavage simple des mains au savon doux, puis deux frictions successives avec un produit hydro-alcoolique, pour une durée suffisante et étendue jusqu'aux coudes pour la première friction, la seconde s'arrêtant aux avant-bras (frictionner jusqu'au séchage complet avant d'enfiler les gants) ; ▸ un habillement chirurgical (coiffe, masque chirurgical, blouse stérile, gants stériles) ; ▸ la mise en place de champs stériles couvrant l'intégralité du champ opératoire. La vérification per opératoire des matériels est triple : • mécanique : solidité des connexions, étanchéité du système ; • positionnelle : la vérification de l'emplacement souhaité est réalisée (ou non) selon la procédure locale ; • fonctionnelle : le reflux sanguin permet d'affirmer la situation intravasculaire du CVC/DV ; l'absence de douleur et de résistance à l'injection signent la perméabilité. En cas d'utilisation différée, le but est de fermer le CVC/DV en pression positive par un verrou liquidien injecté au travers d'une valve bidirectionnelle vissée (Luer-Lock). L'ensemble sera par un pansement stérile occlusif.	La position de l'extrémité distale du cathéter peut être vérifiée par différentes méthodes d'imagerie. Le contrôle radiologique permet de s'assurer de l'absence de complications (pneumothorax, hémothorax, malpositions du CVC/DV, etc.) La tracabilité/compte-rendu comportera selon les spécialités la date, l'identité du patient et de l'opérateur, le type du matériel et son numéro de lot, les conditions de pose, le site d'insertion, le nombre de ponctions et les éventuelles complications rencontrées pendant la pose ou au décours immédiat. Le compte-rendu (informatique ou écrit) est conservé dans le dossier médical du patient. Les prescriptions pour le suivi après pose concernent selon les cas, les traitements antalgiques et les modalités de reprise des traitements habituels, les soins éventuels de cicatrice et le timing de réfection ou d'ablation des pansements, les modalités de soins d'hygiène, la possibilité ou non d'utiliser le dispositif. Certaines spécialités remettent des documents au patient (ambulatoire). Le but est d'informer le patient qu'il est porteur d'un dispositif veineux implanté et que ce matériel majore le risque infectieux et les risques mécaniques. Des règles élémentaires de sécurité doivent être apportées aux patients porteurs de cathéters. Selon les spécialités, seront délivrés le compte rendu opératoire, un livret d'information, la nature du dispositif, des prescriptions post interventionnelles (antalgiques, retrait des fils, etc.) ainsi que les contacts téléphoniques avec l'équipe et notamment les modalités d'appel en urgence.



HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ



Références



- [1] L'enquête sur la prévalence et les facteurs de risques de la maladie rénale chronique (MaReMar). Site ministère de la santé: www.sante.gov.ma
- [2] National Kidney Foundation. KDOQI Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations for 2006 updates: hemodialysis adequacy, peritoneal dialysis adequacy and vascular access. *Am J Kidney Dis* 2006;48(Suppl 1):S1-322.
- [3] Sequeira A, Naljayan M, Vachharajani TJ. Vascular access guidelines: summary, rationale, and controversies. *Tech Vasc Interv Radiol* 2017;20:2-8.
- [4] Schwab SJ, Beathard G. The hemodialysis catheter conundrum: hate living with them, but can't live without them. *Kidney Int.* 1999 Jul;56(1):1-17. doi: 10.1046/j.1523-1755.1999.00512.x. PMID: 10411674.
- [5] Desmeules S, Canaud B. Venous access for chronic hemodialysis: "undesirable yet unavoidable". *Artif Organs.* 2004 Jul;28(7):611-6. Doi : 10.1111/j.1525-1594.2004.07366.x. PMID: 15209852.
- [6] Garnier M, Delamare V, Delamare J, Delamare T, Delamare Fet al. *Dictionnaire illustré des Termes de Médecine.* Paris : Maloine, 2004 ; 1046 P
- [7] Ponsoye M, Espinasse F, Coutte L, Lepeule R, Gnamien S, Hanslik T. Utilisation des cathéters veineux : lesquels choisir, comment prévenir leurs complications ? [The use of venous catheter: Which ones to choose, how to prevent their complications?]. *Rev Med Interne.* 2021 Jun;42(6):411-420. French. doi: 10.1016/j.revmed.2020.10.385. Epub 2020 Nov 21. PMID: 33234320.

- [8] Chopra V, Flanders SA, Saint S, Woller SC, O’Grady NP, Safdar N, et al. The Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters (MAGIC): Results from a multispecialty panel using the RAND/UCLA appropriateness method. *Ann Intern Med* 2015;163(6): S1–39.
- [9] Canaud B, Desmeules S, Klouche K, Leray-Moragues H, Beraud JJ. Vascular access for dialysis in the intensive care unit. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2004; 18(1): 159-174
- [10] Higgs ZC, Macafee DA, Braithwaite BD, Maxwell-Armstrong CA. The Seldinger technique: 50 years on. *Lancet* 2005; 366: 1407-1409.
- [11] Shaldon S. Percutaneous vessel catheterization for hemodialysis. *ASAIO J* 1994;
- [12] Y Bosc J, Martin K, Leray-Moragues H, Canaud B. [Surveillance of permanent central venous access for hemodialysis]. Vol. 22. 2001. 413 p.
- [13] Boudaoud S, Alhomme P. Abords veineux percutanés chez l’adulte.
- [14] Ash SR. The evolution and function of central venous catheters for dialysis. *Semin Dial.* déc 2001;14(6):416-24.
- [15] Vanholder R, Canaud B, Fluck R, Jadoul M, Labriola L, Marti-Monros A, et al. Diagnosis, prevention and treatment of haemodialysis catheter-related bloodstream infections (CRBSI): a position statement of European Renal Best Practice (ERBP). *Clinical Kidney Journal.* 1 juin 2010;3(3):234-46.
- [16] KDOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access 2018, Avril 2019

- [17] Clark E, Kappel J, MacRae J, Dipchand C, Hiremath S, Kiaii M, et al. Practical Aspects of Nontunneled and Tunneled Hemodialysis Catheters. *Can J Kidney Health Dis.* 26 sept 2016;
- [18] Canaud B, Chenine L, Formet C, Leray-Moragues H. Accès veineux pour hémodialyse: Technique, indication, résultats et développement futur. *Actualités néphrologiques* 2005;251-71.
- [19] Bagul A, Brook NR, Kaushik M, Nicholson ML. Tunnelled catheters for haemodialysis patient. *Eur J VascEndovascSurg* 2007;33:105-12.
- [20] Edwin RC, Bonilla M, Perez J. Percutaneous translumbar inferior vena cava catheter placement for long-term hemodialysis treatment. *Pediatric Nephrol* 2007;22:612-5.
- [21] Gouda ZE, Emara MM, Elbarbary HS, Koura MAA, Elarbagy AR. Studying alternative approaches for placement of cuffed hemodialysis catheters in hemodialysis patients with bilateral internal jugular vein occlusion. *J Vasc Access.* 2019 May;20(3):250-259
- [22] Boudaoud S, Alhomme P. Abords veineux percutanés chez l'adulte.
- [23] Lok CE, Huber TS, Lee T, et al; KDOQI Vascular Access Guideline Work Group. KDOQI clinical practice guideline for vascular access: 2019 update. *Am J Kidney Dis.* 2020;75(4)(suppl 2):S1-S164
- [24] Blake PG, Huraib S, Wu G, Uldall PR. The use of dual lumen jugular venous catheters as definitive long term access for haemodialysis. *Int J Artif Organs.* janv 1990;13(1):26-31.
- [25] Canaud B. Slow continuous and daily ultrafiltration for refractory congestive heart failure. *Nephrol Dial Transplant.* 1 mai 1998;13(90004):51-5.

- [26] Shrestha KR, Gurung D, Shrestha UK. Outcome of Cuffed Tunneled Dialysis Catheters for Hemodialysis Patients at a Tertiary Care Hospital: A Descriptive Cross-sectional Study. JNMA J Nepal Med Assoc. 2020 Jun 30;58(226):390-395
- [27] Canaud B. Une « check-list » pour la pose des cathéters et dispositifs implantables veineux centraux en néphrologie : pourquoi faire ? Néphrologie Thérapeutique. avr 2012;8(2):106-9.
- [28] Heberlein W. Principles of tunneled cuffed catheter placement. Tech Vasc Interv Radiol. 2011 Dec;14(4):192-7
- [29] Aurshina A, Hingorani A, Hingorani A, Marks N, Ascher E. Routine use of ultrasound to avert mechanical complications during placement of tunneled dialysis catheters for hemodialysis. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord. 2019 Jul;7(4):543-546. doi: 10.1016/j.jvsv.2018.12.016. Epub 2019 Mar 25.
- [30] Lee JH, Hwang SD, Song JH, Kim H, Lee DY, Oh JS, Sin YH, Kim JK. Placement of tunneled cuffed catheter for hemodialysis: Micropuncture kit versus Angiocath IV catheter. J Vasc Access. 2019 May;20(1_suppl):50-54.
- [31] Assis LV, Pereira ER, Sá CB, Guimarães-Neto I, Masson-Silva JB, Matos TO, Santos FR, Neiva MA, Conde BN. Right ventricular perforation by tunneled hemodialysis catheter. Kidney Int. 2017 Jan;91(1):255
- [32] Vascular Access Work Group. Clinical practice guidelines for vascular access. Am J Kidney Dis. 2006;48(suppl 1): S248-S273.

- [33] Griffiths RI, Newsome BB, Block GA, Herbert RJ, Danese MD. Patterns of hemodialysis catheter dysfunction defined according to National Kidney Foundation guidelines as blood flow <300 mL/min. *Int J Nephrol*. 2011; 2011:891259
- [34] Hemmelgarn BR, Moist LM, Lok CE, Tonelli M, Manns BJ, Holden RM, et al. Prevention of dialysis catheter malfunction with recombinant tissue plasminogen activator. *N Engl J Med*. 27 janv 2011 ;364(4) :303-12.
- [35] Winnicki W, Herkner H, Lorenz M, Handisurya A, Kikić Ž, Bieleś B, et al. Taurolidine-based catheter lock regimen significantly reduces overall costs, infection, and dysfunction rates of tunneled hemodialysis catheters. *Kidney International*. mars 2018;93(3):753-60.
- [36] Wall C, Moore J, Thachil J. Catheter-related thrombosis: A practical approach. *J Intensive Care Soc*. 2016 May;17(2):160-167
- [37] Oliver MJ, Mendelssohn DC, Quinn RR, Richardson EP, Rajan DK, Pugash RA, Hiller JA, Kiss AJ, Lok CE. Catheter patency and function after catheter sheath disruption: a pilot study. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2007 Nov;2(6):1201-6.
- [38] Tedla FM, Clerger G, Distant D, Salifu M. Prevalence of Central Vein Stenosis in Patients Referred for Vein Mapping. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2018 Jul 6;13(7):1063-1068
- [39] Hernandez D, Diaz F, Rufino M, et al. Subclavian vascular access stenosis in dialysis patients: natural history and risk factors. *J Am Soc Nephrol*. 1998;9(8):1507-1510.

- [40] Osman OO, El-Magzoub AR, Elamin S. Prevalence and risk factors of central venous stenosis among prevalent hemodialysis patients, a single center experience. *Arab J Nephrol Transplant*. 2014;7(1):45-47.
- [41] Agarwal AK, Haddad NJ, Khabiri H. How should symptomatic central vein stenosis be managed in hemodialysis patients? *Semin Dial*. 2014;27(3):278-281
- [42] Altman SD. A practical approach for diagnosis and treatment of central venous stenosis and occlusion. *Semin Vasc Surg*. 2007;20(3):189-194.
- [43] Surowiec SM, Fegley AJ, Tanski WJ, et al. Endovascular management of central venous stenoses in the hemodialysis patient: results of percutaneous therapy. *Vasc Endovascular Surg*. 2004;38(4):349-354
- [44] Dammers R, de Haan MW, Planken NR, van der Sande FM, Tordoir JH. Central vein obstruction in hemodialysis patients: results of radiological and surgical intervention. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2003;26(3):317-321
- [45] TANRIOVER B, CARLTON D, SADDEKNI S, HAMRICK K, OSER R, WESTFALL AO et al. Bacteremia associated with tunnelled dialysis catheters: comparison of two treatment strategies. *Kidney Int* 2000;57(5):2151e2155.
- [46] Paglialonga F, Consolo S, Biasuzzi A, Assomou J, Gattarello E, Patricelli MG, et al. Reduction in catheter-related infections after switching from povidone-iodine to chlorhexidine for the exit-site care of tunneled central venous catheters in children on hemodialysis: Chlorhexidine for CVC in children on HD. *Hemodial Int*. oct 2014;18:S13-8.

- [47] Arechabala MC, Catoni MI, Claro JC, Rojas NP, Rubio ME, Calvo MA, Letelier LM. Antimicrobial lock solutions for preventing catheter-related infections in haemodialysis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018 Apr 3;4(4):CD010597.
- [48] B. Ben Kaab et al. Cathéter veineux central tunnelisé en hémodialyse. *LA TUNISIE MEDICALE* - 2015 ; Vol 93 (12)
- [49] Canaud B, Leray MH, Garrigues V, Mion C. Permanent twin catheter: a vascular access option for haemodialysis in elderly patients. *Nephrol Dial Transplant* 1998;13:82-8.
- [50] L N Randriamanantsoa et al. Hemodialysis central venous catheter complications in the hemodialysis centers in Antananarivo^[1]_{SEP} *Revue d'Anesthésie-Réanimation et de Médecine d'Urgence* 2011; 3(2): 1-5.
- [51] Leou S, Garnier F, Testevuide P, Lumbroso C, Rigault S, Cordonnier C, Hanf W. Évaluation des complications infectieuses liées aux cathéters veineux centraux d'hémodialyse en Polynésie française [Infectious complications rate from hemodialysis catheters: experience from the French Polynesia]. *Nephrol Ther*. 2013 Jun;9(3):137-42. French.
- [52] DOPPS : An international hemodialysis study. Young EW, Goodkin DA, Mapes DL, et al. *Kidney Int*. 2000 ; 57 (suppl. 74) : 574-581.
- [53] Rayner HC, Pisoni RL. The increasing use of hemodialysis catheters: evidence from the DOPPS on its significance and ways to reverse it. *Semin Dial* 2010;23:6–10.

- [54] Saran R, Li Y, Robinson B, Abbott KC, Agodoa LY, Ayanian J, et al. US Renal Data System 2015 annual data report: epidemiology of kidney disease in the United States. *Am J Kidney Dis* 2016;67:A7-8.
- [55] Mendu ML, May MF, Kaze AD, Graham DA, Cui S, Chen ME, Shin N, Aizer AA, Waikar SS. Non-tunneled versus tunneled dialysis catheters for acute kidney injury requiring renal replacement therapy: a prospective cohort study. *BMC Nephrol*. 2017 Dec 4;18(1):351.
- [56] Sampathkumar K, Ramakrishnan M, Sah AK, Sooraj Y, Mahaldhar A, Ajeshkumar R. Tunneled central venous catheters: Experience from a single center. *Indian Journal of Nephrology* 2011;21:107-11.
- [57] Canaud B, Formet C, Raynal N, Amigues L, Klouche K, Leray-Moragues H, et al. Vascular access for extracorporeal renal replacement therapy in the intensive care unit. *Contrib Nephrol Basel*. 2004; 144:291-307
- [58] Engstrom BI, Horvath JJ, Stewart JK, Sydnor RH, Miller MJ, Smith TP, et al. Tunneled Internal Jugular Hemodialysis Catheters: Impact of Laterality and Tip Position on Catheter Dysfunction and Infection Rates. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. sept 2013;24(9):1295-302
- [59] Falk A. Use of the Femoral Vein as Insertion Site for Tunneled Hemodialysis Catheters. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. févr 2007;18(2):217-25.
- [60] Maya ID, Allon M. Outcomes of tunneled femoral hemodialysis catheters: comparison with internal jugular vein catheters. *Kidney Int*. déc 2005;68(6):2886-9.

- [61] Zaleski GX, Funaki B, Lorenz JM, Garofalo RS, Moscatel MA, Rosenblum JD, et al. Experience with tunneled femoral hemodialysis catheters. *American Journal of Roentgenology*. févr 1999;172(2):493-6.
- [62] Klouche K, Amigues L, Deleuze S, Beraud JJ, Canaud B. Complications, effects on dialysis dose, and survival of tunneled femoral dialysis catheters in acute renal failure. *Am J Kidney Dis* 2007;49:99—108.
- [63] Edwin RC, Bonilla M, Perez J. Percutaneous translumbar inferior vena cava catheter placement for long-term hemodialysis treatment. *Pediatric Nephrol* 2007;22:612-5. 7. Punzi M, Ferro F, Petrosino F et al. Use of intra-aortic Tesio catheter as vascular access for haemodialysis. *Nephrol Dial Transplant* 2003;18:830-2. 8.
- [64] Betz C, Kraus D, Müller C, Geiger H. Iliac cuffed tunneled catheters for chronic haemodialysis vascular access. *Nephrol Dial Transplant* 2006;21:2009-12
- [65] Zaghloul Elsafy Gouda, Mahmoud Mohamed Emara, Hany Said Elbarbary, Mahmoud Abdel Aziz Koura and Ahmed Rabie Elarbagy. « Studying alternative approaches for placement of cuffed hemodialysis catheters in hemodialysis patients with bilateral internal jugular vein occlusion »- *The Journal of Vascular Access* 1-10. 23 July 2018 S.D
- [66] Vats HS, Bellingham J, Pinchot JW, Young HN, Chan MR, Yevzlin AS. A comparison between blood flow outcomes of tunneled external jugular and internal jugular hemodialysis catheters. *J Vasc Access* 2012;13:51-4

- [67] Humar A, Ostromecki A, Direnfeld J, Marshall JC, Lazar N, Houston PC, et al. Prospective Randomized Trial of 10% Povidone-Iodine versus 0.5% Tincture of Chlorhexidine as Cutaneous Antisepsis for Prevention of Central Venous Catheter Infection. *Clin Infect Dis.* oct 2000;31(4):1001-7. [SEP]
- [68] Chaikunapruk N, Veenstra DL, Lipsky BA, Saint S. Chlorhexidine Compared with Povidone-Iodine Solution for Vascular Catheter–Site Care: A Meta-Analysis. *Ann Intern Med.* 4 juin 2002;136(11):792.
- [69] Denys BG, Uretsky BF, Reddy PS. Ultrasound-assisted cannulation of the internal jugular vein. A prospective comparison to the external landmark-guided technique. *Circulation.* mai 1993;87(5):1557-62.
- [70] Sazdov D, Srceva MJ, Todorova ZN. Comparative analysis of ultrasound guided central venous catheterization compared to blind catheterization. *Pril (Makedon Akad Nauk Umet Odd Med Nauki)* 2017;38:107-14.
- [71] Wang Y, Ivany JN, Perkovic V, Gallagher MP, Woodward M, Jardine MJ. Anticoagulants and antiplatelet agents for preventing central venous haemodialysis catheter malfunction in patients with end-stage kidney disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016 Apr 4;4
- [72] Karaaslan H, Peyronnet P, Benevent D, Lagarde C, Rince M, Leroux-Robert C. Risk of heparin lock-related bleeding when using indwelling venous catheter in haemodialysis. *Nephrol Dial Transplant.* 2001 Oct;16(10):2072-4. doi: 10.1093/ndt/16.10.2072. PMID: 11572899.

- [73] Eteni Sinomono et al. Apport du citrate de sodium 4 % en verrou de cathéters d'hémodialyse. *Néphrologie & Thérapeutique*, Elsevier. Septembre 2015
- [74] Weijmer MC, van den Dorpel MA, Van de Ven PJ, ter Wee PM, van Geelen JA, Groeneveld JO, van Jaarsveld BC, Koopmans MG, le Poole CY, Schrandt-Van der Meer AM, Siebert CE, Stas KJ; CITRATE Study Group. Randomized, clinical trial comparison of trisodium citrate 30% and heparin as catheter-locking solution in hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol*. 2005 Sep;16(9):2769-77.
- [75] Zhao et al. Citrate Versus Heparin Lock for Hemodialysis Catheters: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *American Journal of Kidney Diseases*. Elsevier Inc; 2014 Mar 1;63(3):479–90.
- [76] Citrate versus heparin lock for prevention of hemodialysis catheter-related complications: updated systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials Hongxia Mai¹ · Yuliang Zhao¹ · Stephen Salerno² · Yi Li² · Yanhuan Feng¹ · Liang Ma¹ · Ping Fu¹. *International Urology and Nephrology* . April 2019
- [77] Richtrova P, Mares J, Kielberger L, Klaboch J, Eiselt J, Reischig T. Substitution of citrate with tissue plasminogen activator (rt-PA) for catheter lock does not improve patency of tunnelled haemodialysis catheters in a randomised trial. *BMC Nephrol*. 2021 Jan 28;22(1):41.
- [78] Torres-Viera C, Thauvin-Eliopoulos C, Souli M, DeGirolami P, Farris MG, Wennersten CB, et al. Activities of Taurolidine In Vitro and in Experimental Enterococcal Endocarditis. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. 1 juin 2000;44(6):1720-4.

- [79] Labriola L, Jadoul M. Taurolidine-based lock solutions for hemodialysis catheters: the enthusiasm should be tempered. *Kidney International*. avr 2018;93(4):1015-6.
- [80] Pesqué R, Foy G, Métivier F, Dahache C, Seghaier F, Madelaine I, Levert H. Quelle place pour un protocole Taurolock® 14 héparine urokinase en hémodialyse ? *Néphrologie 15 & Thérapeutique* 2017;13:314–315. 16
- [81] Al-Ali F, Hamdy AF, Hamad A, Elsayed M, Zafar Iqbal Z, Elsayed A, Ibrahim R, 17 Tolba H, Buanan H, Fawzy A. Safety and efficacy of taurolidine/urokinase versus 18 taurolidine/heparin as a tunneled catheter lock solution in hemodialysis patients: a 19 prospective, randomized, controlled study. *Nephrol Dial Transplant* 2017; 33:1-7. 20
- [82] Bonkain F, Stolear JC, Catalano C, Vandervelde D, Treille S, Couttenye MM, Dhondt 21 A, Libertalis M, Tielemans C, Wissing KM. Prévention des complications 22 thrombotiques de cathéters tunnés en dialyse par l'utilisation prophylactique d'une 23 solution verrou contenant de l'urokinase : une étude prospective randomisée contrôlée 24 en double-aveugle. *Néphrologie & Thérapeutique* 2018;14:255
- [83] Moran J, Sun S, Khababa I, Pedan A, Doss S, Schiller B. A Randomized Trial Comparing Gentamicin/Citrate and Heparin Locks for Central Venous Catheters in Maintenance Hemodialysis Patients. *American Journal of Kidney Diseases*. Elsevier Inc; 2012 Jan 1;59(1):102–7.

- [84] McGee DC, Gould MK. Preventing Complications of Central Venous Catheterization. *N Engl J Med*. 20 mars 2003;348(12):1123- 33
- [85] Eisen LA, Narasimhan M, Berger JS, Mayo PH, Rosen MJ, Schneider RF. Mechanical complications of central venous catheters. *J Intensive Care Med*. févr 2006;21(1):40- 6.
- [86] Timsit JF, Farkas JC et al. Central vein catheter-related thrombosis in intensive care patients: incidence, risks factors, and relationship with catheter-related sepsis. *Chest*. 1998;114: 207-213
- [87] Poinen K, Quinn RR, Clarke A, Ravani P, Hiremath S, Miller LM, et al. Complications From Tunneled Hemodialysis Catheters: A Canadian Observational Cohort Study. *Am J Kidney Dis*. 2019 Apr 1;73(4):467–75.
- [88] Liangos O, Gul A, Madias NE, Jaber BL. Long term management of the tunneled venous catheter. *Seminars in Dialysis* 2006;19:158-64.
- [89] Funaki B. Tunneled central venouscatheter insertion. *Seminars in interventional radiology* 2008;25:432-6.
- [90] Gunawansa N. *Annals of Vascular Surgery* 2018. In press; DOI: 10.1016
- [91] Ponc D, Irwin D, Haire WD, et al. Recombinant tissue plasminogen activator (alteplase) for restoration of flow in occluded central venous access devices: a double-blind placebo-controlled trial—the Cardiovascular Thrombolytic to Open Occluded Lines (COOL) efficacy trial. *J Vasc Interv Radiol* 2001; 12: 951–55.

- [92] Adwaney A, Lim C, Blakey S, Duncan N, Ashby DR. Central Venous Stenosis, Access Outcome and Survival in Patients undergoing Maintenance Hemodialysis. Clin J Am Soc Nephrol. 2019 Mar 7;14(3):378-384.
- [93] Ishani A, Collins AJ, Herzog CA, Foley RN. Septicemia, access and cardiovascular disease in dialysis patients: the USRDS Wave 2 study. Kidney Int 2005; 68:311-8 Actualités néphrologiques 2005;251-71.
- [94] Allon M, Depner TA, Radeva M, Bailey J. Impact of dialysis dose and membrane on infection-related hospitalization and death: results of the HEMO study. J Am SocNephrol 2003;14:1863-70.
- [95] Combe C, Pisoni RL, Port FK, Young EW, Canaud B, Mapes DL, et al. Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study: data on the use of central venous catheters in chronic hemodialysis. Nephrologie 2001;22:379—84.
- [96] Stevenson KB, Adcox MJ, Mallea MC, Narasimhan N, Wagnild JP. Standardized surveillance of hemodialysis vascular access infections: 18-month experience at an outpatient,multifacility hemodialysis center. Infect Control Hosp Epidemiol 2000;21:200—3.
- [97] Weijmer MC, Vervloet MG, ter Wee PM. Compared to tunnelled cuffed haemodialysis catheters, temporary untunnelled catheters are associated with more complications already within 2 weeks of use. Nephrology Dialysis Transplantation. 1 mars 2004;19(3):670-7.
- [98] Drs EDWARD PIVIN, FLÓRIDO ANDRÉ CUNHA MOREIRA DA SILVA, LUCA CALANCA, SÉBASTIEN DEGLISE et MENNO PRUIJMa Rev Med Suisse 2019 ; 15 : 439-43

- [99] Shechter SM, Skandari MR, ZalunardoN. Timing of arteriovenous fistula creation in patients With CKD : a decision analysis. Am J Kidney Dis 2014;63:95-103.
- [100] Kher V. Tunneled central venous catheters for dialysis - A necessary evil?. Indian J Nephrol 2011;21:221-2
- [101] Allon M. Quantification of Complications of Tunneled Hemodialysis Catheters. Am J Kidney Dis. 2019 Apr;73(4):462-464. doi: 10.1053/j.ajkd.2018.12.032. Epub 2019 Feb 14.
- [102] O'Grady NP, Alexander M, Burns LA et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Am J Infect Control 2011;39:S1-3

Serment d' Hippocrate

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

- *Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*
- *Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*
- *Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*
- *Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*
- *Les médecins seront mes frères.*
- *Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*
- *Je maintiendrai le respect de la vie humaine dès la conception.*
- *Même sous la menace, je n'userai pas de mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*
- *Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

قسم أبقراط

بسم الله الرحمان الرحيم

أقسم بالله العظيم

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

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

والله على ما أقول شهيد .



المملكة المغربية
جامعة محمد الخامس بالرباط
كلية الطب والصيدلة
الرباط



أطروحة رقم : 108

سنة : 2023

القسطرة النفقية لتصفية الكلي: تجربة قسم جراحة الأوعية الدموية بمستشفى ابن سينا الجامعي بالرباط (دراسة 262 حالة)

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم : / / 2023

من طرف

السيدة أميمة الفراتات

المزودة في 17 يونيو 1995 بالرباط

طبيبة داخلية سابقة بالمركز الاستشفائي الجامعي ابن سينا بالرباط

لنيل شهادة

دكتور في الطب

الكلمات الأساسية : القسطرة النفقية؛ غسيل الكلي؛ مضاعفات

أعضاء لجنة التحكيم:

رئيس اللجنة ومدير الأطروحة

عضو

عضو

عضو

مساعد مدير الأطروحة

السيد إبراهيم الكيحل

أستاذ في جراحة الشرايين المحيطية

السيد حسن توفيق شطاطا

أستاذ في جراحة الشرايين المحيطية

السيد نبيل معتصم بالله

أستاذ في طب الأشعة

السيد طارق بوعطار

أستاذ في أمراض الكلي

السيد طارق بقال

أستاذ مساعد في جراحة الشرايين المحيطية