



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 2020

Thèse N° 182/20

LES CHAMBRES A CATHÉTERS IMPLANTABLES
EXPÉRIENCE DU SERVICE DE RÉANIMATION
MÈRE – ENFANT ET GUIDE PRATIQUE

THÈSE
PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 15/12/2020

PAR
Mlle. ILHAM FANICH
Née le 01 Décembre 1992 à Fès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

chambre à cathéter implantable – échoguidage – Technique –
Complications – Chimiothérapie

JURY

- M. HARANDOU MUSTAPHA** PRÉSIDENT ET RAPPORTEUR
Professeur d'Anesthésie – Réanimation
- M. BERDAI MOHAMMED ADNANE**.....
Professeur agrégé d'Anesthésie – Réanimation
- M. HOUARI NAWFAL**.....
Professeur agrégé d'Anesthésie – Réanimation
- Mme. KHAMMAR ZINEB**.....
Professeur agrégé de Médecine Interne
- Mme. BENBRAHIME ZINEB**
Professeur agrégé d'Oncologie Médicale
- M. BENLAMKADDEM SAID** MEMBRE ASSOCIE
Professeur assistant d'Anesthésie – Réanimation

JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَالُوا سُبْحَنَكَ لَا
عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا
عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ
أَنْتَ الْعَلِيمُ
الْحَكِيمُ

سورة البقرة- الآية 32

صَلِّ عَلَى اللَّهِ الْعَظِيمِ

DÉDICACES

Je dédie cette thèse

À Allah le tout puissant

Tout puissant Qui m'a inspiré Qui m'a guidé dans le bon chemin Qui m'a donné la chance d'avoir une seconde vie après une maladie grave Je vous dois ce que je suis devenu Louanges et remerciements Pour votre clémence et miséricorde.

A ma très chère mère

A la plus douce et la plus merveilleuse de toutes les mamans. A une personne qui m'a tout donné sans compter. Aucun hommage ne saurait transmettre à sa juste valeur ; l'amour, le dévouement et le respect que je porte pour toi. Sans toi, je ne suis rien, mais grâce à toi je deviens médecin. J'implore Dieu qu'il te procure santé et qu'il m'aide à te compenser tous les malheurs passés. Pour que plus jamais le chagrin ne pénètre ton cœur, car j'aurais encore besoin de ton amour. Merci maman pour tes sacrifices, précieux et inestimables que je n'oublierai jamais .Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ces enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études. J'espère que tu trouveras dans ce modeste travail un témoignage de ma gratitude, ma profonde affection et mon profond respect. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.

Je t'aime maman...

A mon très cher père

C'est avec beaucoup d'affection et de respect que je t'écris ces quelques mots, tout en sachant que jamais ces mots ne pourront jamais exprimer la profondeur de mon respect, ma considération, ma reconnaissance et mon amour éternel. De tous les pères, tu as été le meilleur, tu as su m'entourer d'attention, m'inculquer les valeurs nobles de la vie, m'apprendre le sens du travail, de l'honnêteté et de la responsabilité. Merci d'avoir été toujours là pour moi, un grand soutien tout au long de mes études et au cours de mon combat de maladie. Sans tes précieux conseils, tes prières, ta générosité et ton dévouement je n'aurais pu surmonter le stress de ces longues années d'études. En ce jour, j'espère réaliser l'un de tes rêves. Je te dédie ce travail en témoignage de mon respect et de ma gratitude pour ton soutien constant et sans limite. Puisse Dieu, le plus puissant, te combler de santé, de bonheur et te procurer longue vie.

Je t'aime papa. . .

A mon très cher frère Youssef

Mes remerciements et ma gratitude ne seront jamais à la hauteur du geste que tu as fait pour moi. Grace à Allah et à toi j'ai eu une chance de poursuivre ma vie dans de très bonnes conditions de cela je vous en serai jamais reconnaissante. Tu es mon super héros. Tes rires continuels et tes phrases drôles m'ont souvent réconforté tout au long du chemin de mes études. Tu es un modèle de générosité et de courage. Je te souhaite tout le bonheur du monde dans ta vie. Je te dédie cette thèse en témoignage de l'amour et la tendresse qui nous unissent.

A ma très chère sœur Asmae

Une sœur comme on ne peut trouver nulle part ailleurs, quoique je dise, je ne saurais exprimer l'amour et la tendresse que j'ai pour toi. Je te remercie, pour ton support et tes encouragements, tu as été à mes côtés pendant toute les étapes de ce travail, je t'en suis très reconnaissante. Je te souhaite ma sœur à travers ce travail, plein de succès dans ta vie professionnelle et tous ce que tu entreprendras dans la vie. Puisse Allah te protéger, et t'assure la bonne santé et une longue et heureuse.

A la mémoire de mes grands-pères et à mon oncle

Vous êtes toujours présents dans mon cœur et je ne cesse de prier Dieu pour vous, pour que vous soyez en paix.

Que la dévotion du Dieu règne sur vous et que la miséricorde apaise votre âme.

A mes grands-mères

Je vous dédie ce travail, en témoignage de mon grand respect et mon estime envers vous. Que Dieu vous garde et vous préserve.

A tous mes oncles

Que ce travail vous apporte l'estime, et le respect que je porte à votre égard, et soit la preuve du désir que j'avais depuis toujours pour vous honorer. Tous mes vœux de bonheur et de santé.

A ma tante Amína et son mari yakhelf

Je vous dédie cette thèse en espérant être à la hauteur de vos estimes. Veuillez trouver l'expression de ma grande affection et mon profond attachement.

A ma tante aicha

Je te dédie ce modeste travail en réponse à l'affection que tu as toujours eu à mon égard. Ton affection et ton soutien m'ont été un grand secours au long de ma vie professionnelle et personnelle. Que dieu t'accorde santé et longue vie.

A mon cousin Jamal

Je suis reconnaissante pour tous les sacrifices, ton soutien moral et pour tous ce que tu as fait pour moi. Tu m'as aidé à surmonter des périodes difficiles. Je te souhaite une vie heureuse pleine de joie de bonheur et de succès.

A mes cousins, cousines

Qu'ils trouvent ici l'expression de mon attachement avec tous mes souhaits de bonheur et de santé.

A toute la famille FANICH et toute la famille KANDERI

Veuillez trouver dans ce modeste travail l'expression de mon Affection la plus sincère.

A YOUNES ADOUCH

Un remerciement particulier et sincère pour ton grand effort, je te dédie ce travail qu'on a monté ensemble avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

*A tous mes amis : Meryem, latifa, oumaïma,
kaoutar, oumaïma, marya, lamyae,
Mohammed, noureddine, ibrahim.*

En souvenir d'agréables moments passés ensemble en témoignage de notre amitié. Je vous exprime par ce travail toute mon affection et j'espère que notre amitié restera intacte et durera pour toujours.

REMERCIEMENTS

*A notre maître et président et rapporteur de
thèse : professeur Mustapha harandou*

*Chef de service de réanimation mère-enfant au CHU de
FES*

*Nous avons eu la chance et le privilège de travailler sous votre direction, et de
présider le jury de notre thèse.*

*Nul mot ne saurait exprimer à sa juste valeur le profond respect que nous vous
portons. Vous nous avez fait le grand honneur de nous confier ce travail et de
le diriger et de le présider avec pertinence malgré vos obligations.*

*Vous nous avez toujours réservés le meilleur accueil. Votre encouragement,
votre amabilité et votre gentillesse méritent toute admiration. Et votre sérieux,
votre compétence et votre dévouement nous ont énormément marquée.*

Ce travail est pour nous l'occasion de vous témoigner notre profonde gratitude.

*Nous espérons avoir été à la hauteur de votre confiance et de vos attentes.
Veuillez trouver ici l'expression de notre respectueuse considération et notre
profonde admiration pour toutes vos.*

A notre maître et juge de thèse : Professeur
Mohammed Adnane Berdaï

Professeur agrégé d'anesthésie-réanimation au CHU de
FES

*Nous vous sommes infiniment reconnaissant d'avoir accepté aimablement
de juger ce travail. Votre compétence et votre sens de devoir nous ont
profondément imprégnés. Que ce travail soit l'expression de notre profond
respect et de notre reconnaissance.*

A notre maître et juge de thèse: Professeur
Nawfal Houari

Professeur agrégé d'anesthésie-réanimation au CHU de FES

Nous vous remercions d'avoir voulu répondre à notre souhait de vous voir parmi nos membres de jury. En acceptant de juger notre travail, vous nous accordez un très grand honneur. Nous vous prions, cher maître de bien vouloir accepter notre respect et notre admiration.

A notre maître et juge de thèse : Professeur
Zineb Khamar

Professeur agrégé de médecine interne au CHU de FES

Vous me faites un immense plaisir en acceptant de juger ma thèse. Qu'il me soit permis de témoigner à travers ces quelques lignes mon admiration à la valeur de votre compétence, votre rigueur ainsi que votre gentillesse, votre sympathie et votre dynamisme qui demeureront pour nous le meilleur exemple. Que ce travail soit une occasion de vous exprimer ma gratitude, de respect et d'admiration les plus sincères.

A Notre maître et juge de thèse :

Professeur Zineb Benbrahim

Professeur agrégé d'oncologie Médicale au CHU de FES

Nous vous remercions d'avoir répondu à notre souhait de vous voir siéger parmi nos membres de jury. En acceptant d'évaluer notre travail, vous nous accordez un très grand honneur. Veuillez trouver ici l'expression de notre respectueuse considération et notre profonde admiration pour toutes vos qualités scientifiques et humaines.

A Notre Maître: Professeur Saïd
Benlamkaddem

Professeur assistant d'anesthésie-réanimation au CHU de
FES

Vous nous avez été d'une aide précieuse. Non seulement dans l'initiation de ce travail mais également dans son évolution à travers votre disponibilité et vos conseils. Vous avez toujours suscité notre admiration pour votre savoir-faire, votre compétence et votre efficacité. Tous les éloges évoqués dans ce travail vous reviennent. Nous tenons à vous exprimer notre profonde reconnaissance.

Veuillez accepter, Professeur, dans ce travail l'expression de notre estime et notre profond respect.

PLAN

LISTE DES ABREVIATIONS	8
LISTE DES FIGURES.....	10
LISTE DES TABLEAUX	15
INTRODUCTION.....	16
MATÉRIELS ET MÉTHODES.....	19
I. MATÉRIELS	20
1. Description et lieu de l'étude	20
2. Critères d'inclusions	20
3. Critères d'exclusion	20
II. MÉTHODES	20
1. Recueil des données	20
2. Fiche d'exploitation	22
RÉSULTATS	24
I. Paramètres relatifs aux patients.....	25
1. Le sexe.....	25
2. L'âge.....	25
3. Le service de provenance	26
4. L'indication de pose	26
5. Hémostase préopératoire.....	28
5.1. Bilan d'hémostase.....	28
5.2. Gestion du traitement anti-thrombotique.....	29
II. Paramètres techniques	29
1. La Voie d'abord	29
2. Utilisation de l'échographie	32
3. La durée du geste	33

4. La technique de pose.....	33
III. Étude des complications	43
1. Les complications liées à la pose	43
2. Les complications à long terme	49
DISCUSSION	51
I. Définition et terminologie.....	52
1.Définition et terminologie.....	52
2.Terminologie	52
II. Caractéristiques générales.....	53
1. La chambre	55
2. Le septum d'injection	56
3. Le cathéter	57
4. La jonction chambre/cathéter	60
5. Nouveaux concepts	60
III. Indication de pose	61
IV. Critères d'exclusion ou contre-indications médicales à la pose d'une CCI	62
V. Mise en place de CCI	63
1. Rappels anatomiques et physiologiques des veines	63
1.1. Définitions	63
1.1.1. La veine	63
1.1.2. La veine centrale	64
1.1.3. Voie veineuse centrale.....	64
1.2. Topographie des veines centrales	64
1.2.1. La veine jugulaire interne	64
1.2.2. La veine sous Clavière	65

1.2.3. La veine axillaire	66
1.2.4. La veine jugulaire externe	66
1.2.5. La veine céphalique	67
1.2.6. La veine fémorale	67
2. choix de site d'implantation.....	70
3. Le site d'insertion	71
4. Techniques propres à chaque veine	75
4.1. L'abord veineux jugulaire interne	77
4.1.1. A l'aveugle	77
4.1.2. L'échoguidage	79
4.2. L'abord veineux sous clavier	81
4.2.1. A l'aveugle	81
4.2.2. L'échoguidage	82
4.3. L'abord veineux fémoral	83
4.3.1. A l'aveugle	83
4.3.2. L'échoguidage	84
4.4. Autres voies.....	84
5. préparation	84
5.1. Préparation générale.....	84
5.2 Préparation locorégionale	86
6. Anesthésie	90
6.1. Anesthésie locorégionale	90
6.1.1. Anesthésie locale	90
6.1.2. Blocs inter pectoraux (PEC BLOCKS)	90
6.2. Anesthésie générale.....	94
7. Technique de pose de la CCI	95

7.1. Approche chirurgicale.....	95
7.2. Approche par ponction percutanée	96
8. Particularités liées à la pose d'une CCI	100
9. PICC line.....	101
10. Contrôle de l'emplacement de cathéter	103
11. Surveillance post-opératoire	106
V. Manipulation et entretien de la CCI	107
1. première utilisation.....	107
2. choix de l'aiguille	107
2.1. choix de diamètre.....	109
2.2. Choix de la longueur	110
3. Choix des matériels d'accès à la ligne	111
4. Préparation avant la pose d'une aiguille	111
4.1 Préparation matériel nécessaire	111
4.2 Préparation du manipulateur.....	112
4.3 préparation du patient	113
5. Ponction de CCI	114
5.1 Pose de l'aiguille de Huber.....	114
5.2 Vérification du reflux de sang et rinçage avant administration	117
6. Pansement	121
7. Ablation de l'aiguille.....	122
VI. Retrait de la CCI	123
1. Quand retirer le dispositif en fin de traitement	123
2. Durée de vie d'une chambre	124
3. Les causes des retraits de CCI	124
4. Lieu de retrait	126

VII. Les complications liées à la CCI	126
1. En péri-opératoire	130
1.1. Ponction artérielle, hématome	130
1.2. Pneumothorax	131
1.3. Trajet aberrant	132
1.4. Embolie gazeuse	133
1.5. Troubles du rythme cardiaque	134
2. À long terme	135
2.1. Infection sur CCI	135
2.1.1. Définition	135
2.1.2. Épidémiologie des infections sur CCI	137
2.1.3. Comparaison avec d'autres accès vasculaires.....	138
2.1.4. Facteurs de risque	139
2.1.5. Physiopathologie	140
2.1.6. Épidémiologie microbiologique	141
2.1.7. Prise en charge diagnostique	142
2.1.8. Place de la culture de la chambre implantable	145
2.1.9. Traitement	145
2.2. Thromboses veineuses.....	152
2.2.1. Délai de survenue	152
2.2.2. Epidémiologie	152
2.2.3. Facteurs de risque.....	153
2.2.4. Manifestations cliniques d'une thrombose sur CCI.....	154
2.2.5. Diagnostic des thromboses sur CCI	155
2.2.6. Traitement de la thrombose sur CCI	156
2.2.7. Prévention des thromboses veineuses sur CCI	158

2.3. Complications mécaniques.....	159
2.3.1. Extravasation	159
2.3.2. Ulcérations et nécroses cutanées.....	165
2.3.3. Obstruction.....	165
2.3.4. Syndrome de la pince costo-caviculaire ou pinch off syndrome.....	167
2.3.5. Migration du cathéter	170
2.3.6. Rupture du cathéter	171
2.3.7. Retournement de la chambre	172
2.4. Complications rares :	173
2.4.1. Perforations cardiaques ou des gros vaisseaux médiastinaux	173
2.4.2. Détresse respiratoire aiguë après mise en place d'une chambre à cathéter implantable	174
CONCLUSION	175
RÉSUMÉS.....	177
BIBLIOGRAPHIE.....	184

LISTE DES ABREVIATIONS :

CCI	: chambre à cathéter implantable.
CHU	: Centre Hospitalier Universitaire.
TP	: taux de prothrombine.
TCA	: temps de céphaline activé.
NFS	: numération formule sanguine.
CAT	: conduite à tenir
HBPM	: héparine de bas poids moléculaire.
PAC	: Port à cath.
VCS	: veine cave supérieure.
ASC	: artère sous Clavière
CI	: carotide interne
TVBC	: tronc veineux brachio-céphalique
ACC	: artère carotide commune
TSH	: thyroid-stimulating hormone
OD	: oreillette droite.
HAS	: haute autorité de santé.
PUR	: polyuréthanes.
SI	: silicone.
SCM	: sterno-cléido-mastoïdien.
VSC	: veine sous-clavière.
VJI	: veine jugulaire interne.
DIVLD	: dispositif intraveineux de longue durée.
AVK	: anti vitamine k.
TDM	: Tomodensitométrie.

PICC	: cathéter central à insertion périphérique.
EVA	: échelle visuelle analogique.
SFHH	: Société Française d'Hygiène Hospitalière.
AES	: accident d'exposition au sang.
VIH	: Virus de l'Immunodéficience Humaine.
KT	: cathéter.
PNO	: pneumothorax.
VD	: ventricule droit.
CVC	: cathéter veineux central.
HC	: hémoculture.
UFC	: Unité formant colonie.
ILCCI	: Infection locale liée aux CCI.
BLCCI	: bactériémie liée à une chambre implantable.
IDSA	: Infectious Diseases Society of America.
SCN	: Staphylocoques à coagulase négatifs.
BGN	: bacille gram négatif.
TV	: thrombose veineuse.
SPC	: syndrome de la pince costo-claviculaire.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Répartition des patients selon le sexe.

Figure 2 : Répartition des patients selon l'âge.

Figure 3 : Répartition des patients selon le service de provenance.

Figure 4 : Répartition des patients selon l'indication des CCI.

Figure 5 : Répartition des CCI posées par ponction percutanée selon la voie_d'abord.

Figure 6 : Répartition des CCI posées par ponction percutanée selon la voie_d'abord.

Figure 7 : L'abord percutané de la veine sous –Clavière droite.

Figure 8 : L'abord percutané de la veine sous-clavière gauche.

Figure 9 : L'abord percutané de la veine jugulaire interne droite.

Figure 10 : L'abord percutané de la veine jugulaire interne gauche.

Figure 11 : L'abord percutané de la veine brachiale gauche.

Figure 12 : Image montrant l'organisation de la salle opératoire.

Figure 13 : La décoration de la salle opératoire.

Figure 14 : Matériel nécessaire pour la pose de la CCI.

Figure 15 : Position de la sonde d'échographie pour repérage de la veine sous Clavière droite.

Figure 16 : Image échographique d'une coupe transversale de la VSC et de l'artère sous-clavière.

Figure 17 : Désinfection cutanée avec mise en place des champs stériles.

Figure 18 : Anesthésie locale pour la création de la loge du boîtier.

Figure 19 : Incision verticale sous claviculaire.

Figure 20 : Vue opératoire de la ponction de la VSC droite à travers l'incision sous contrôle échographique avec un retour veineux franc.

Figure 21 : Introduction du guide métallique.

Figure 22 : L'apparition de l'extrasystole supra -ventriculaire indiquant la pointe intra-auriculaire du guide.

Figure 23 : Introduction du cathéter.

Figure 24 : Contrôle échographique de l'absence de trajet aberrant au niveau de la VJI.

Figure 25 : Aspiration du sang pour vérification de la perméabilité du cathéter.

Figure 26 : Rinçage pulsé du cathéter au sérum physiologique.

Figure 27 : Le raccordement du cathéter à la chambre.

Figure 28 : Vue opératoire après fermeture cutanée esthétique.

Figure 29 : Vérification de fonctionnement de la CCI à l'aide de l'aiguille de Huber.

Figure 30 : Trajet aberrant du cathéter au niveau de la veine jugulaire interne.

Figure 31 : Trajet aberrant du cathéter au niveau de la veine sous-Clavière controlatérale.

Figure 32 : Image échographique en coupe transversale montrant le trajet aberrant du cathéter au niveau de la VJI.

Figure 33 : Image échographique en coupe longitudinale montrant le retrait du cathéter.

Figure 34 : Retrait du cathéter au-delà des valvules de la VJI.

Figure 35 : Compression de la VJI par la sonde d'échographie.

Figure 36 : Repositionnement du cathéter au niveau du TBVC.

Figure 37 : Recontrôle échographique montrant l'absence du cathéter au niveau de la VJI.

Figure 38 : ECG de la patiente présentant la fibrillation auriculaire.

Figure 39 : ECG montrant le retour au rythme sinusal après la réalisation de la cardioversion.

Figure 40 : Répartition des malades selon les incidents et les complications immédiates observées.

Figure 41 : Représentation schématique d'une chambre à cathéter. Implantable.

Figure 42 : Coupe longitudinale d'une CCI.

Figure 43 : Cathéter à double chambre.

Figure 44 : Chambre implantable en titane.

Figure 45 : Chambre implantable en plastique.

Figure 46 : Le fonctionnement de la valve du cathéter Groshong®.

Figure 47 : Vue antérieure du thorax après résection claviculaire et ouverture de la cage thoracique.

Figure 48 : Vue antérieure du thorax après résection claviculaire montrant le paquet vasculo-nerveux du cou et de la région sous-clavière.

Figure 49 : Vue antérieure du cou montrant l'axe vasculaire.

Figure 50 : Les sites d'implantation des CCI.

Figure 51 : Champ opératoire avec repérage des trajets vasculaires et de la position du DIVLD.

Figure 52 : La technique de seldinger.

Figure 53 : Voies d'abord de la veine jugulaire interne.

Figure 54 : Ponction de la veine jugulaire interne : voie de boulanger.

Figure 55 : Vue en pratique d'une ponction en dehors du plan de la veine jugulaire interne.

Figure 56 : Vue échographique d'une ponction en dehors du plan de la veine jugulaire interne.

Figure 57 : Vue en pratique d'une ponction dans le plan de la veine jugulaire interne.

Figure 58 : Vue échographique d'une ponction dans le plan de la veine jugulaire interne.

Figure 59 : Ponction de la veine sous-clavière.

Figure 60 : Positionnement de la sonde dans la fosse infra claviculaire.

Figure 61 : Vue échographique d'une ponction dans le plan de la veine sous Clavière.

Figure 62 : Image des principaux matériaux du Kit utilisé dans la pose de CCI.

Figure 63 : La préparation cutanée et la mise en place des champs stériles.

Figure 64 : Préparation de l'opérateur.

Figure 65 : Image échographique du bloc Pecs 1 montrant une dissémination d'anesthésie locale entre le muscle grand pectoral et le muscle mineur.

Figure 66 : Image échographique du bloc Pecs 2 montrant la 2ème injection de l'anesthésie locale entre le petit pectoral et le serratus antérieur.

Figure 67 : Image échographique du serratus plan block montrant la dissémination d'anesthésie locale entre le serratus antérieur et le grand dorsal.

Figure 68 : Introduction du cathéter dans la veine céphalique.

Figure 69 : Le positionnement de cathéter grâce à l'amplificateur de brillance.

Figure 70 : Tunellisation sous-cutanée du cathéter grâce au mandrin métallique du kit.

Figure 71 : Schéma représentatif du trajet de PICC line.

Figure 72 : Radiographie thoracique de face, Aspect normal d'un cathéter à chambre implantable.

Figure 73 : Cliché de scopie de face montrant la chambre implantable radio opaque en projection de l'arc moyen de la 2ème cote droite.

Figure 74 : Image échographique site-rite montrant la modification de l'onde P en fonction de la position du cathéter.

Figure 75 : Différents types de biseau d'aiguilles.

Figure 76 : Aiguille simple : (type 1).

Figure 77 : Aiguille +prolongateur (type 2).

Figure 78 : Les différents types de l'aiguille de Huber.

Figure 79 : Préparation du matériel sur le chariot de soins.

Figure 80 : Aiguille de Huber montée sur une seringue et purgée.

Figure 81 : Immobilisation de la chambre entre deux doigts.

Figure 82 : Ponction de la chambre avec une aiguille de Huber.

Figure 83 : Orientation de l'aiguille.

Figure 84 : Les bandelettes de fixation.

Figure 85 : Recherche de reflux de sang par aspiration.

Figure 86 : Le rinçage pulsé.

Figure 87 : Rotation de l'aiguille durant le rinçage.

Figure 88 : Schéma récapitulatif de la manipulation de la CCI.

Figure 89 : Pansement transparent.

Figure 90 : Retirer l'aiguille en pression positive.

Figure 91 : Radiographie thoracique de face montrant un pneumothorax droit secondaire à la pose de CCI.

Figure 92 : Infection locale du cathéter avec la chambre mise à nu.

Figure 93 : Prise en charge d'une bactériémie liée à une chambre implantable.

Figure 94 : Thrombose sous-clavière sur port-a-cath.

Figure 95 : Proposition de prise en charge des thromboses de chambre implantable.

Figure 96 : Cellulite extensive du cou due à une fuite du produit de chimiothérapie.

Figure 97 : Visualisation d'un pinch-off syndrome grade 1 selon la classification de Hinke et al.

Figure 98 : Algorithme de prise en charge d'une dysfonction de cathéter à chambre implantable.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Comparaison des fréquences d'abord veineux jugulaire interne et sous Clavière entre notre étude et d'autres.

Tableau 2 : La gestion des médicaments anticoagulants et antiagrégants en péri-opératoire.

Tableau 3 : Différents indications en fonction de diamètre de l'aiguille de Huber.

Tableau 4 : Comparaison des incidences des complications dans notre série avec différentes séries de la littérature.

Tableau 5 : Fréquence des complications infectieuses en fonction des cathéters implantés (selon Maki).

Tableau 6 : Principaux micro-organismes retrouvés lors de bactériémies liées aux chambres à cathéters implantables.

Tableau 7 : Spectres et modes de reconstitution des solutions pour verrou antibiotique local.

Tableau 8 : Classification des principaux agents de chimiothérapie selon leur toxicité en cas d'extravasation.

INTRODUCTION

C'est en 1973 que paraît la première publication concernant la perfusion par voie veineuse centrale de longue durée. Il s'agit d'un article de Broviac [1] décrivant l'utilisation d'un cathéter de silicone placé dans l'oreillette droite pour alimentation parentérale. En 1979, le Hickman catheter, dispositif d'accès veineux à long terme, a été utilisé pour la première fois en chimiothérapie [2]. L'introduction des chambres à cathéters implantables (CCI) a commencé au début des années 80 [3].

Aujourd'hui, ces dispositifs fournissent un accès vasculaire facile et efficace pour l'administration de traitements itératifs et de longue durée de manière continue ou intermittente, dont les principales indications : chimiothérapie, nutrition parentéral, antibiothérapie de longue durée, transfusions répétées dans certaines maladies hématologiques, ainsi la réalisation des prélèvements sanguins.

À ce jour, les chambres à cathéters implantables sont devenues une partie intégrante de l'oncologie de routine clinique quotidienne [4]. En effet au cours de ces dernières décennies de nombreux changements de prise en charge sont survenus dans les milieux oncologiques notamment ce qui concerne les nouvelles combinaisons de chimiothérapie. Les systèmes de ports implantables qui résolvent le problème de l'accès vasculaire sont devenus une condition préalable essentielle pour de nombreux protocoles de chimiothérapie pour les tumeurs solides et les hémopathies malignes et sont largement utilisés dans le monde entier [5].

Ces dispositifs sont constitués d'un réservoir d'injection sous-cutané (la chambre) dont la partie supérieure est recouverte d'une membrane souple et d'un cathéter long qui pénètre dans une veine de gros calibre.

Les sites d'insertion les plus fréquents sont les veines jugulaires internes et sous-clavières qui sont repérées par échographie le plus souvent avant la mise en place du cathéter.

Cependant, il existe plusieurs complications rares mais néanmoins importantes

et compromettent la vie de patient associées aux cathéters veineux centraux permanents [6]. On distingue des complications péri opératoires immédiates et à court terme telles qu'une ponction artérielle accidentelle, un hématome, une embolie gazeuse, un pneumothorax ou une perforation vasculaire et des complications à long terme survenant après la période péri opératoire immédiate suivant l'insertion du cathéter telles qu'une infection, thrombose, extravasation et fracture du cathéter.

Le but de notre étude est de décrire les modalités de la mise en place du CCI (la préparation, choix du site vasculaire, le repérage et la mise en place proprement dite) et éventuellement d'élaborer un guide pratique destiné aux personnels médicaux et paramédicaux en matière de soins et manipulation du CCI.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

I. MATÉRIELS:

1. Description et lieu de l'étude :

Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive, portant sur une période allant du premier janvier 2019 au 12 novembre 2020, qui concerne 253 patients qui ont bénéficié d'un cathéter à chambre implantable au sein du service de réanimation pédiatrique de l'hôpital mère enfant au CHU Hassan II de Fès, sachant que cette pratique a débuté depuis l'année 2011.

2. Critères d'inclusions :

Nous avons inclus dans cette étude tous les patients admis au service de réanimation mère-enfant pour mise en place d'un cathéter à chambre implantable durant l'année 2019 et 2020.

3. Critères d'exclusion :

Les patients candidats à une pose d'un cathéter à chambre implantable en dehors de la période d'étude ou présentant une contre-indication.

II. MÉTHODES :

1. Recueil des données :

Avant de réaliser notre travail, l'exploitation des données de la littérature nous a permis d'élaborer un formulaire de recueil des données nécessaires du patient.

Ce formulaire se compose de 3 parties :

➤ Une première partie décrit notre population d'étude, elle comprend :

- Nom, prénom,
- Age,
- Date de pose du CCI,
- Service d'origine (oncologie, médecine interne),
- Indication, on précise la nature de la tumeur, présence ou non de métastase,

type de chimiothérapie (curative ou palliative),

- Hémostase préopératoire : bilan (NFS–plaquette, TP, TCA), prise d'anticoagulant,

➤ Une deuxième partie étudie la technique de pose, on précise :

- Voie d'abord,
- Coté : droit ou gauche,
- L'indication de l'échographie,
- la Durée du geste,

➤ Une troisième partie, traite :

Les complications péri et post opératoires et la conduite à tenir devant chaque complication.

2. Fiche d'exploitation :

❖ Nom et prénom du patient :.....

❖ Identifiant patient :.....

❖ Âge :.....

❖ Sexe:

☐Femme

☐Homme

❖ Date de la pose de la CCI :.....

❖ Service d'origine :.....

❖ L'indication de la pose.....

❖ Hémostase préopératoire :(bilan de crase, traitement anti-thrombotique) :

Hémoglobine:.....

Taux de plaquettes:.....

TP:.....

TCA:.....

Prise d'anticoagulant :

☐Oui

☐Non

❖ Site de cathéter :

Jugulaire interne ;

☐ Gauche.

☐ Droit.

Sous Clavière ;

☐ Gauche.

☐ Droit.

Brachiale ;

☐ Gauche.

☐ Droite.

Autres :

❖ Echo-guidage :

☐ Oui

☐ Non

❖ Type d'incident observé :

☐ Ponction artère

☐ Ponction difficile

☐ Pneumothorax

☐ Extrasystoles

☐ Douleurs rétroauriculaires

❖ Complications post opératoires :

☐ Pneumothorax

CAT :

☐ Trajet aberrant

CAT :

☐ Thrombose

CAT :

☐ Infection

CAT :

☐ Retournement de boîtier

CAT :

RÉSULTATS

I. Paramètres relatifs aux patients :

1. Le sexe :

Durant la période d'étude (23 mois), 253 patients ont bénéficié de pose d'une chambre à cathéter implantable, dont 137 patients de sexe féminin, soit 54,15 % des cas, et 116 patients de sexe masculin, soit 45,85 % des cas.

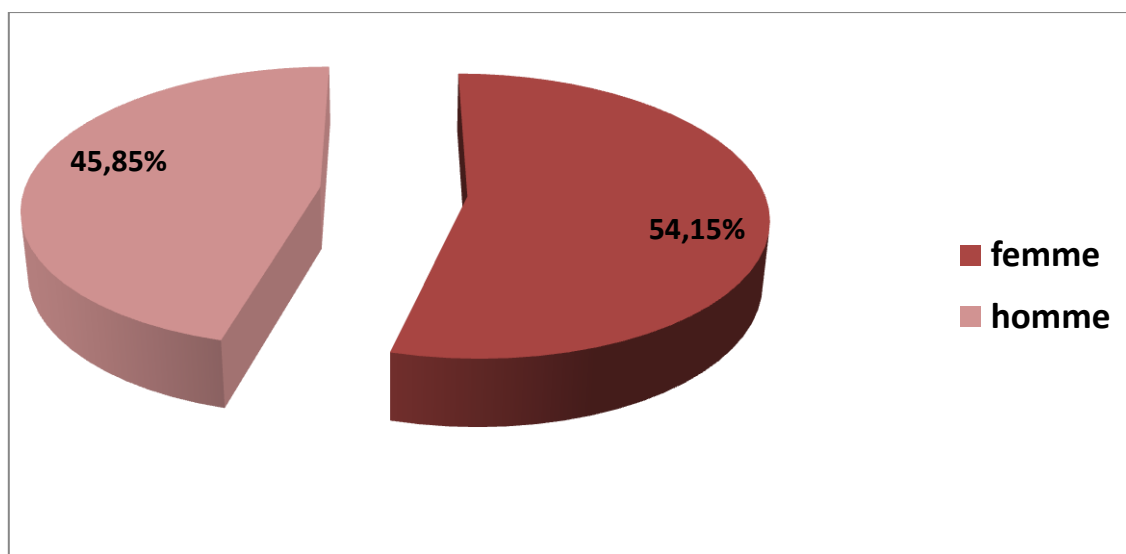


Figure 1 : Répartition des patients selon le sexe.

2. L'âge :

L'âge moyen de nos patients était de 53,88 ans avec des extrêmes allant de 15 à 84 ans.

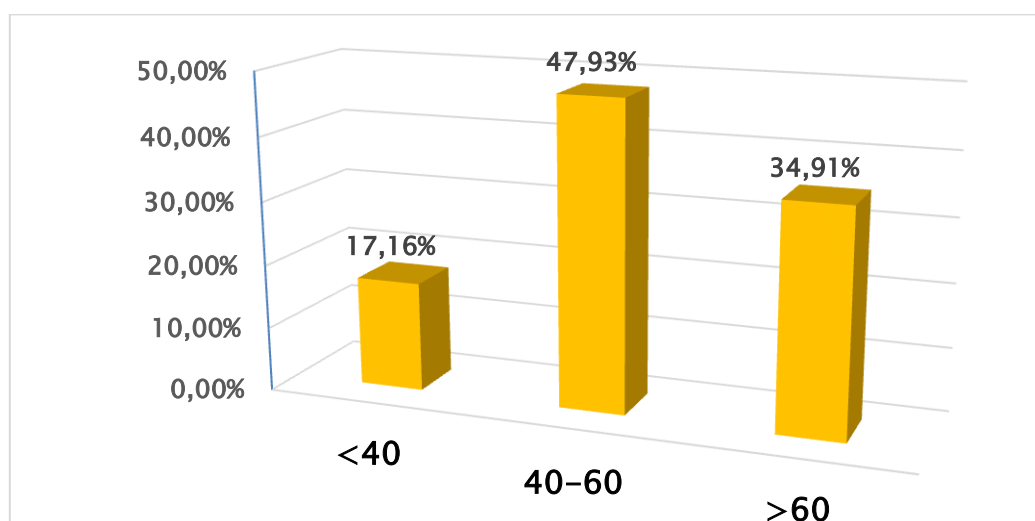


Figure 2 : Répartition des patients selon l'âge.

3. Le service de provenance :

La majorité des patients (212) soit 84,02% nous a été adressée du service d'oncologie, alors que 41 cas soit 15,98% ont été adressés du service de médecine interne.

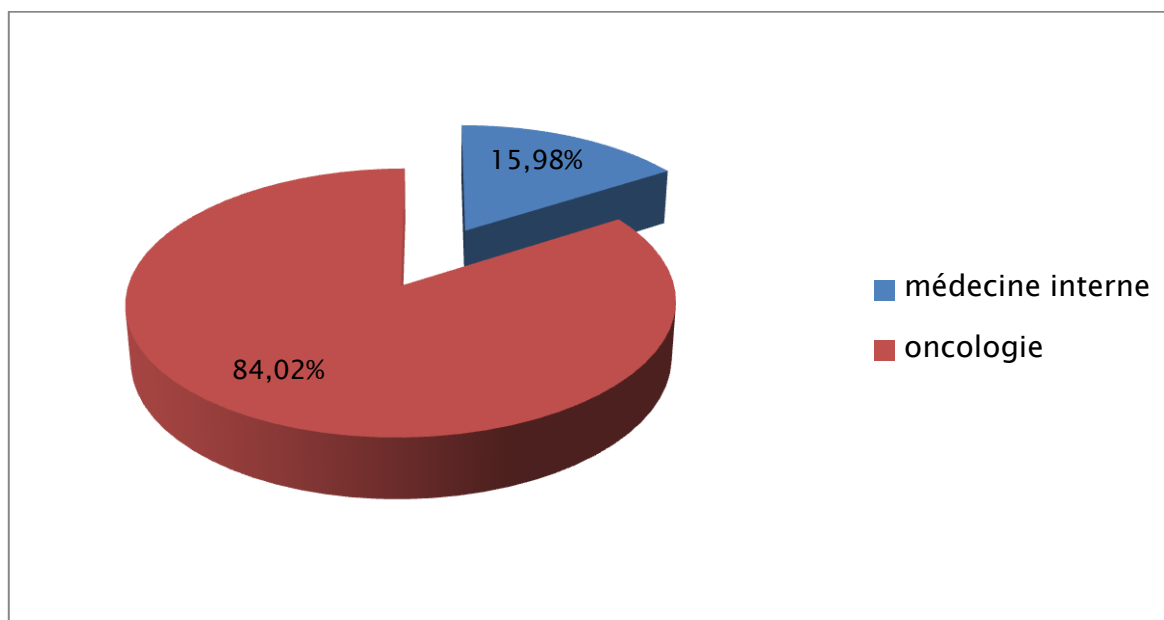


Figure 3 : Répartition des patients selon le service de provenance.

4. L'indication de pose :

Dans notre série, l'indication principale de la pose a été principalement une chimiothérapie à visée curative ou palliative, dont le diagnostic prédominant était le cancer du sein chez 41 patients, soit 15,98 % des cas, suivi de l'adénocarcinome du côlon chez 34 patients, soit 13,61%, ainsi 10,06 % des cas ont été porteurs d'adénocarcinome du rectum chez 26 patients et 23 cas soit 8.88 % porteurs d'une tumeur de l'estomac.

41 patients suivis pour des cancers hématologiques, soit 7.69 % pour lymphome malin non Hodgkinien, 5,92 % pour lymphome malin hodgkinien, 1,78 % pour leucémie aigüe lymphoïde et 0.59 % pour un myélome multiple.

Pour le reste des patients, on a eu 17 cas (6,51 %) respectivement pour tumeur du pancréas, tumeur du cavum, 8 cas (2,96 %) d'ostéosarcome, de tumeur du col

utérin, 4 cas (1,78 %) d'adénocarcinome du côlon sigmoïde, d'adénocarcinome de la prostate, tumeur de l'oropharynx, tumeur du poumon, de carcinome épidermoïde de la langue, tumeur des fosses nasales, de carcinome hépatocellulaire.

Et enfin, on a eu 3 cas soit (1,18 %), de carcinose péritonéal, de tumeur de l'œsophage, de tumeur de l'ovaire et un seul cas, soit (0,59%) de carcinome épidermoïde de l'anus.

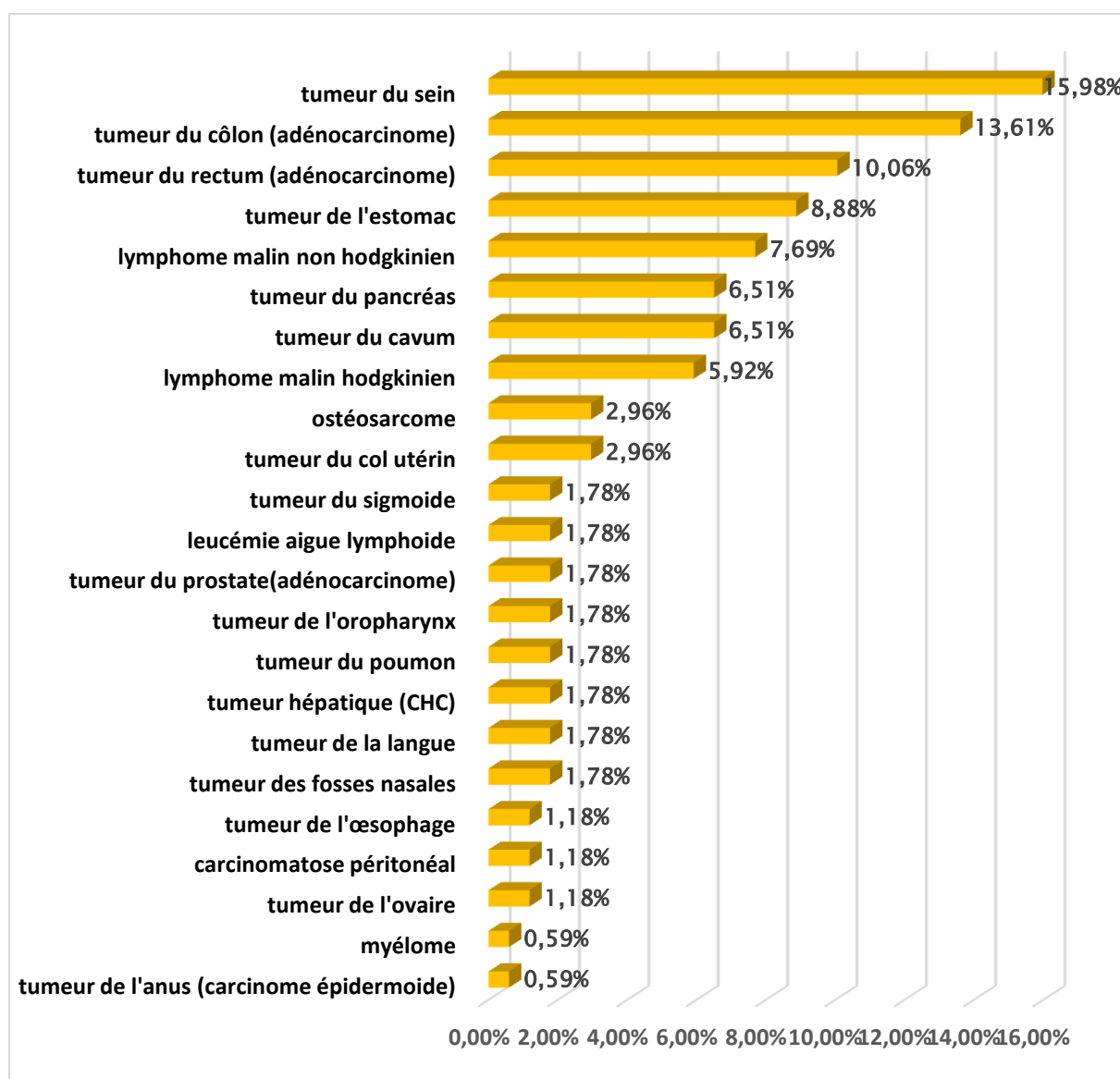


Figure 4 : Répartition des patients selon l'indication des CCI.

5. Hémostase préopératoire :

5.1. Bilan d'hémostase :

On a réalisé un bilan d'hémostase préopératoire chez tous nos patients à la recherche de trouble de crase ou de contre-indication, comportant une NFS, un TP et TCA.

Le taux de plaquettes était supérieur à 150000 chez la majorité de nos patients, sauf chez 10 patients soit 3,95% des cas, où le taux de plaquettes était entre 150000 et 100000 chez 6 patients soit 2,35% des cas, et inférieur à 100000 chez 4 patients soit 1,76% des cas.

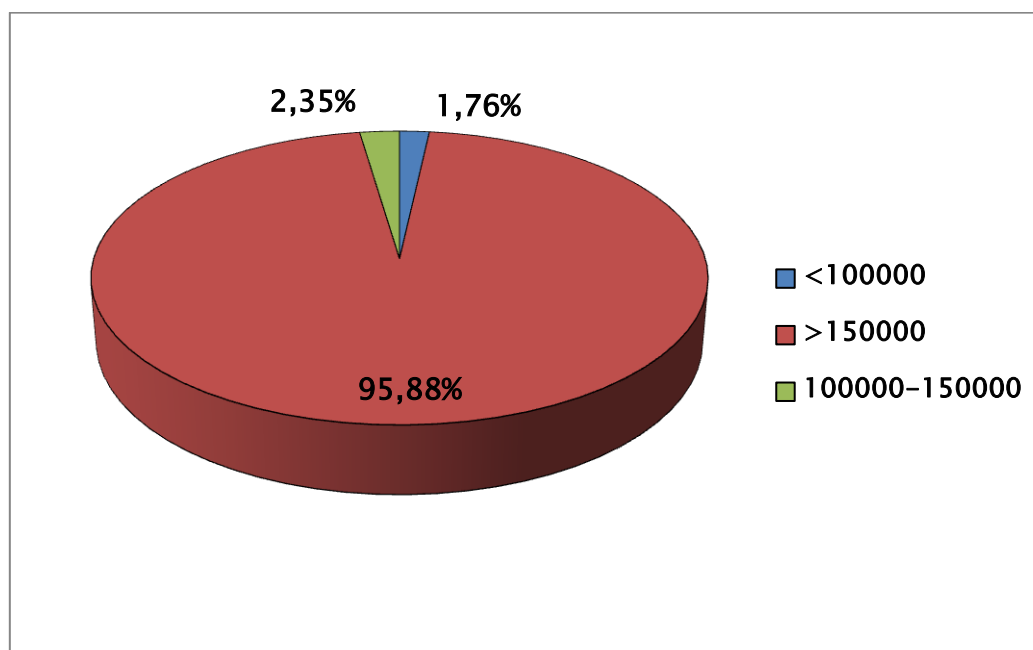


Figure 5: Répartition des patients selon le taux de plaquettes.

Pour les patients avaient un taux de plaquettes inférieur à 150000, le geste opératoire était réalisé sans aucune contre-indication.

5.2. Gestion du traitement anti-thrombotique :

Dans notre travail, 4 patients soit 1,58% étaient sous acénocoumarol (Sintrom®) et 2 patients soit 0,79% étaient sous Aspirine.

La gestion du traitement anti-thrombotique en périopératoire était comme suit :

- Pour les patients sous acénocoumarol: l'arrêt 5 jours avant le geste avec relais par HBPM puis l'arrêt de ce dernier 24h avant le geste avec reprise le même jour de l'intervention.
- Pour les patients sous Aspirine : l'arrêt 3 jours avant le geste sans relais avec reprise le même jour.

II. Paramètres techniques :

1. La Voie d'abord :

Dans notre étude, la voie d'abord était une ponction percutanée soit de la veine sous-clavière chez 226 patients (dont 205 cas à droites soit 81,03 % et 21 cas à gauches soit 8,30 %), ou de la veine jugulaire interne chez 27 patients (dont 21 cas à droites soit 8,30 % et 6 cas à gauches soit 2,37 %), et un seul cas soit 0,4% est abordé par la veine brachiale du fait de la présence d'une adénopathie cervicale ulcérée et surinfectée en bilatérale.

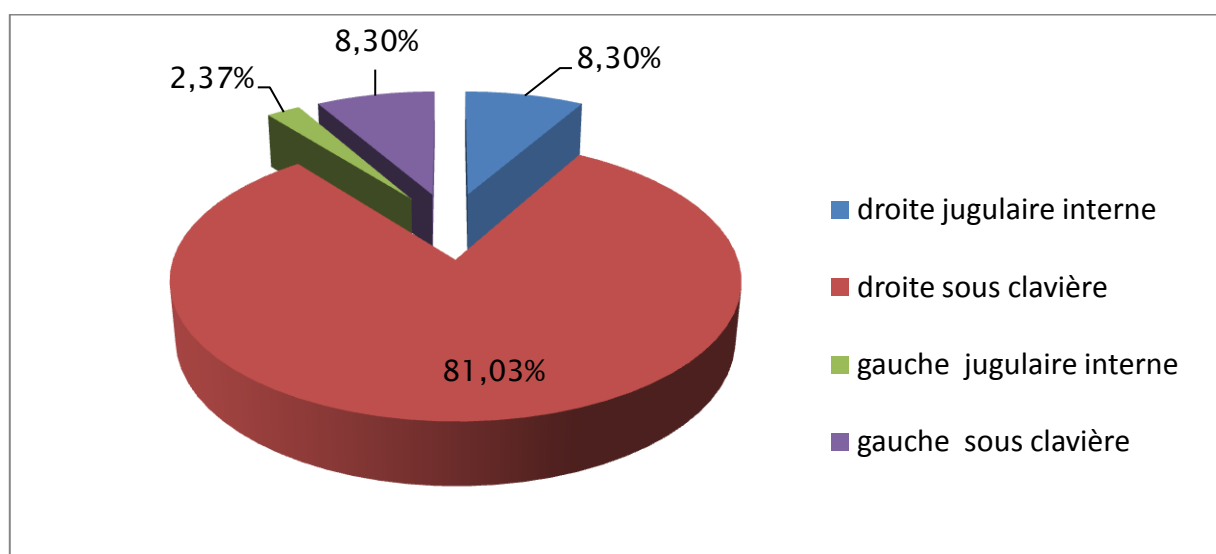


Figure 6 : Répartition des CCI posées par ponction percutanée selon la voie d'abord.

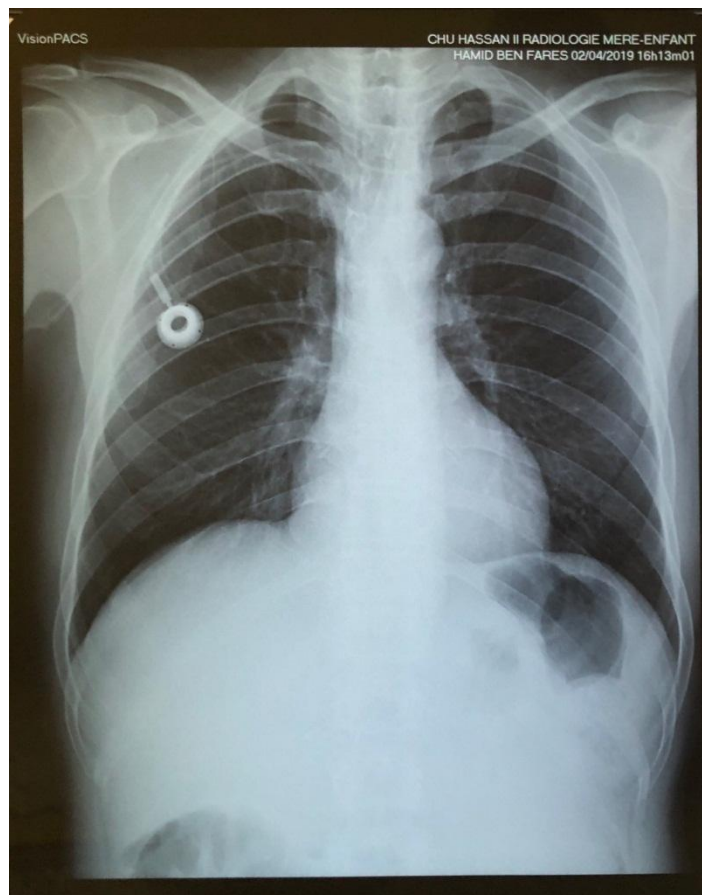


Figure 7 : L'abord percutané de la veine sous –
Clavière droite.

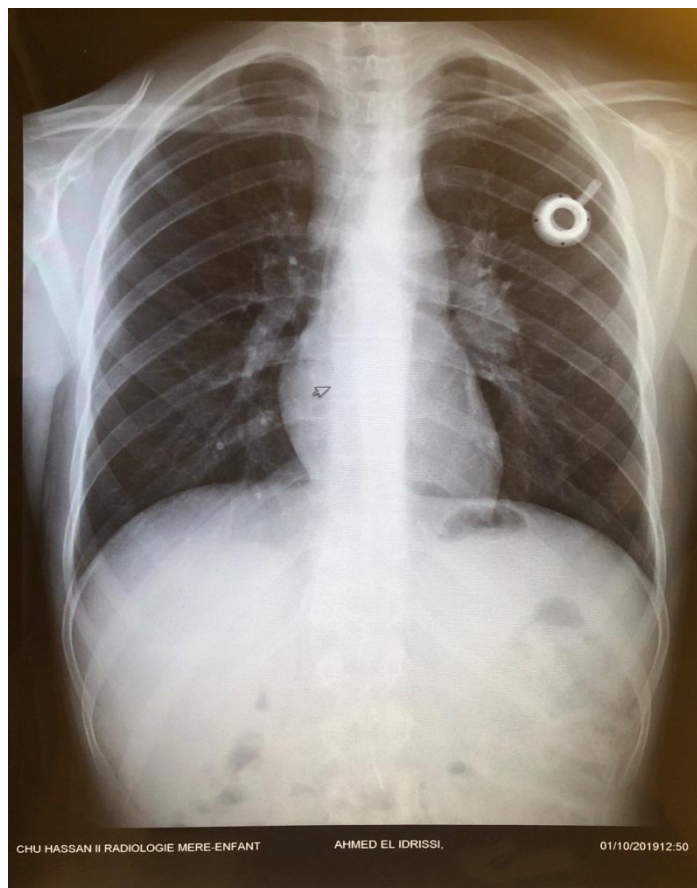


Figure 8 : L'abord percutané de la veine sous –
Clavière gauche.

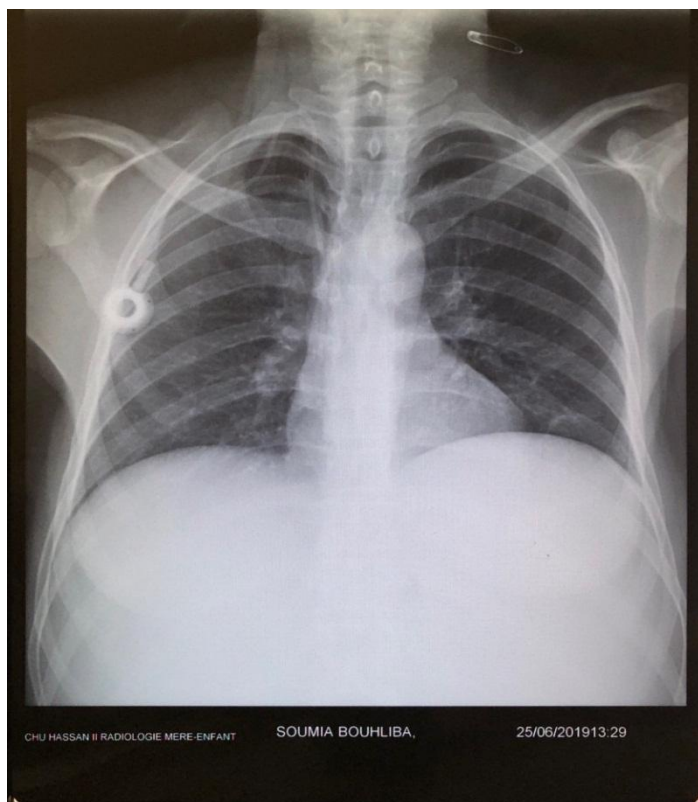


Figure 9 : L'abord percutané de la veine jugulaire interne droite.

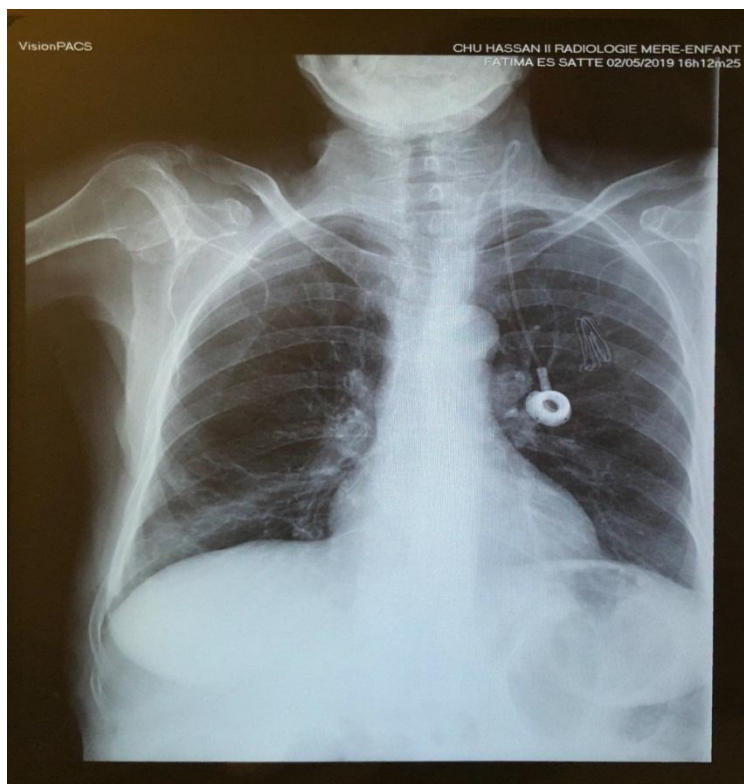


Figure 10 : L'abord percutané de la veine jugulaire interne gauche.



Figure 11 : L'abord percutané de la veine brachiale gauche

2. Utilisation de l'échographie :

Tous les malades de notre étude ont bénéficié d'une échographie, Afin de sécuriser le geste et de faciliter la ponction veineuse.

L'échographie a été utilisée dans notre étude pour 2 raisons :

- Le Repérage échographique : qui consiste à faire un repérage et élimination d'une contre-indication (thrombose veineuse) avant la mise en place du champ opératoire.
- La Ponction échoguidée : qui permet un contrôle visuel direct de la progression de l'aiguille sur l'écran de l'échographe.

Quel que soit la voie d'abord, la ponction veineuse était réalisée en dehors du plan de la sonde chez tous les patients.

3. La durée du geste :

La durée de la pose de la CCI était courte chez tous nos patients, dont la durée moyenne est 25 min avec des extrêmes allant de 14 min et 45 min dans les cas les plus difficiles.

4. La technique de pose :

La mise en place du PAC se fait dans une salle opératoire dédiée à ce type d'intervention dans de strictes conditions d'asepsie (condition d'asepsie chirurgicale). Cette salle offre un climat calme et relaxant pour les patients (décoration, musique...).

La salle opératoire fait partie du service est comporte :

- Une table opératoire ;
- Un Chariot d'urgence ;
- Scope, source d'oxygène ;
- Une échographie pour l'exploration du système vasculaire ;
- Matériel nécessaire pour la pose:
 - Un Kit de chambre implantable ;
 - Une boîte de chirurgie ;
 - Un Kit chirurgical universel comportant : Gants stériles, champs stériles, casaques stériles, une bavette et un calot, Des compresses stériles ;
 - Un antiseptique cutané ;
 - Les aiguilles pour l'anesthésie locale et les seringues de 10 ml ;



Figure 12 : Image montrant l'organisation de la salle opératoire.



Figure 13: La décoration de la salle opératoire.



Figure 14 : Matériel nécessaire pour la pose de la CCI.

Les principales étapes de la mise en place du PAC par un abord percutané de la veine sous Clavière droite :

- Vérification du dossier médical : indication, vérification des prescriptions médicamenteuses notamment des anticoagulants, et la recherche d'éventuelles allergies.
- Information du patient : sur le geste, les règles d'hygiène de vie qui s'imposent.
- Installation du patient en décubitus dorsal, les deux bras le long du corps, tête en rotation du côté opposé au côté choisi.
- Prise d'une voie veineuse périphérique de sécurité pour passer l'antibioprophylaxie à base de céphalosporine de 1ère génération.
- L'opérateur est placé du côté du point de ponction Choisi.
- Réalisation d'une échographie de repérage à la recherche d'une contre-indication, ainsi pour évaluer la veine, son calibre, sa position son caractère compressible ou non.

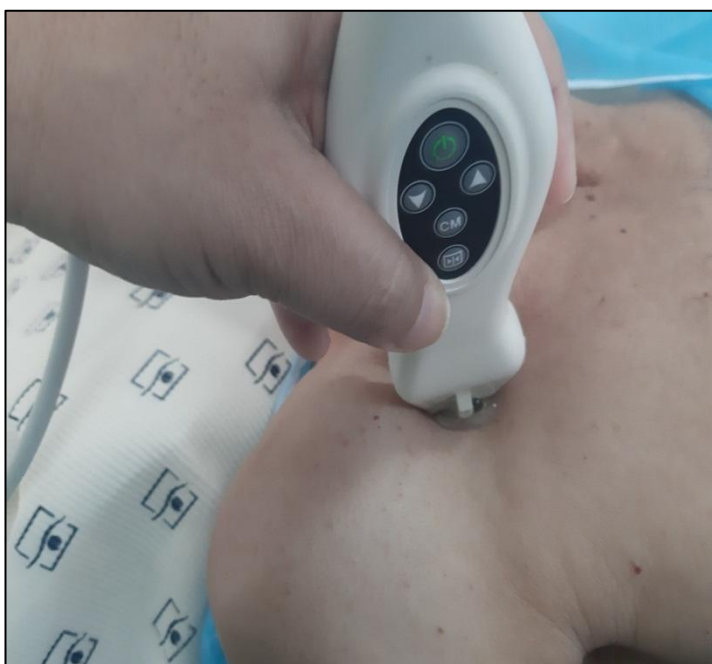


Figure 15: Position de la sonde d'échographie pour repérage de la veine sous Clavière droite.



Figure 16: Image échographique d'une coupe transversale de la VSC et de l'artère sous-clavière.

- Une première aseptie est réalisée en 4 temps : détersion–rinçage stérile–antisepsie–séchage spontané.
- Mise en place des champs stériles, débordant largement de la zone opératoire.



Figure 17 : Désinfection cutanée avec mise en place des champs stériles.

- Anesthésie locale au niveau de la peau, vers le bas pour préparer la loge de la chambre. Durant l'installation de cette anesthésie locale, le kit de CCI sera ouvert et préparé, en particulier en rinçant et en purgeant la chambre implantable et le cathéter.



Figure 18 : Anesthésie locale pour la création de la loge du boîtier.

- Incision verticale sous claviculaire, puis une anesthésie locale complémentaire jusqu'au plan pectoral.



Figure 19 : Incision verticale sous claviculaire.

- La ponction de la veine est réalisée à travers l'incision sous contrôle échographique, Un retour franc veineux est constaté, puis Mise en place du guide, directement vers la veine cave supérieure.



Figure 20: Vue opératoire de la ponction de la VSC droite à travers l'incision sous contrôle échographique avec un retour veineux franc.

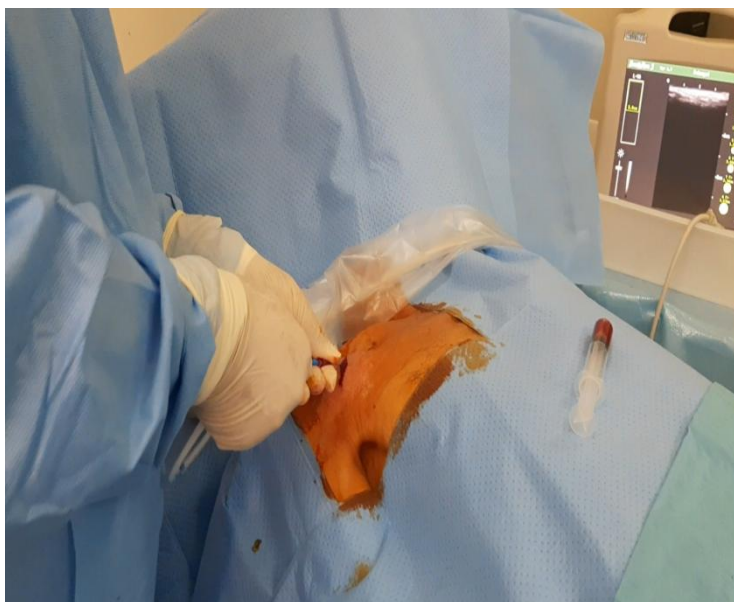


Figure 21: Introduction du guide métallique.



Figure 22 : L'apparition de l'extrasystole supra-ventriculaire indiquant la pointe intra-auriculaire du guide.

- Mise en place de l'introducteur puis du cathéter qui sera introduit sur environ d'une longueur de 20 cm à partir de l'incision pour être à l'union de VCS-OD



Figure 23: Introduction du cathéter.

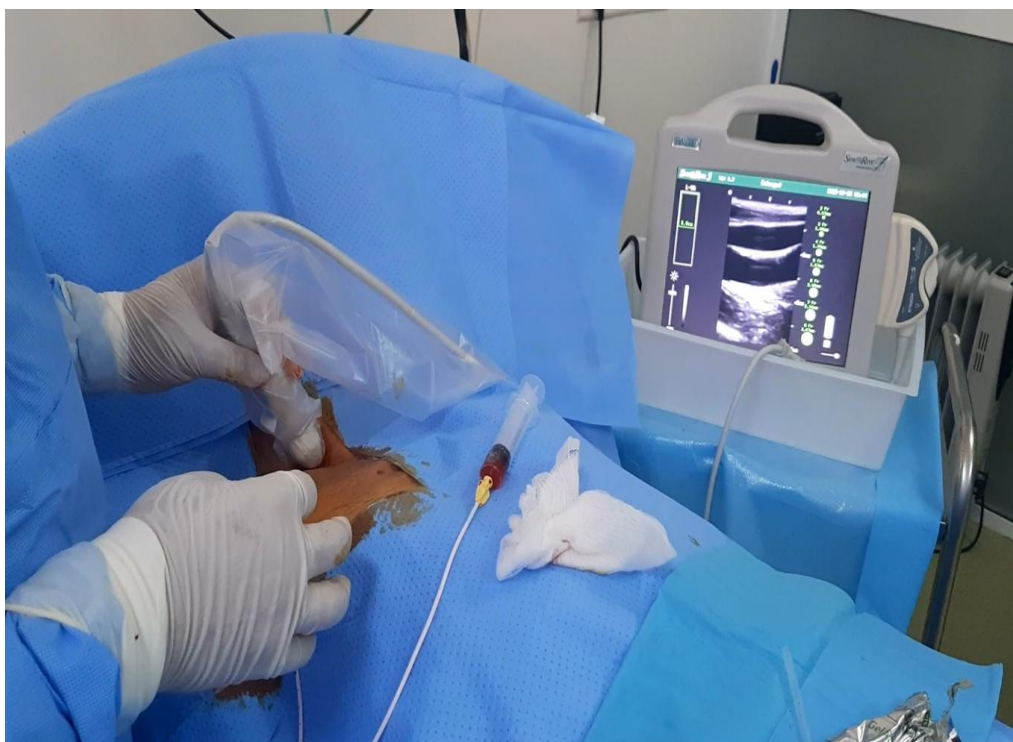


Figure 24: Contrôle échographique de l'absence de trajet aberrant au niveau de la VJI.

- Après, une vérification de la perméabilité du système est indispensable (aspiration du sang), puis un rinçage pulsé du cathéter au sérum physiologique.



Figure 25: Aspiration du sang pour vérification de la perméabilité du cathéter.



Figure 26: Rinçage pulsé du cathéter au sérum physiologique.

- On dissèque la loge en direction du sein droit, le cathéter est raccordé à la chambre qui va être ensuite clissée dans l'incision et amenée le plus bas possible dans la loge pour des raisons d'asepsie et être impactée sous la peau.

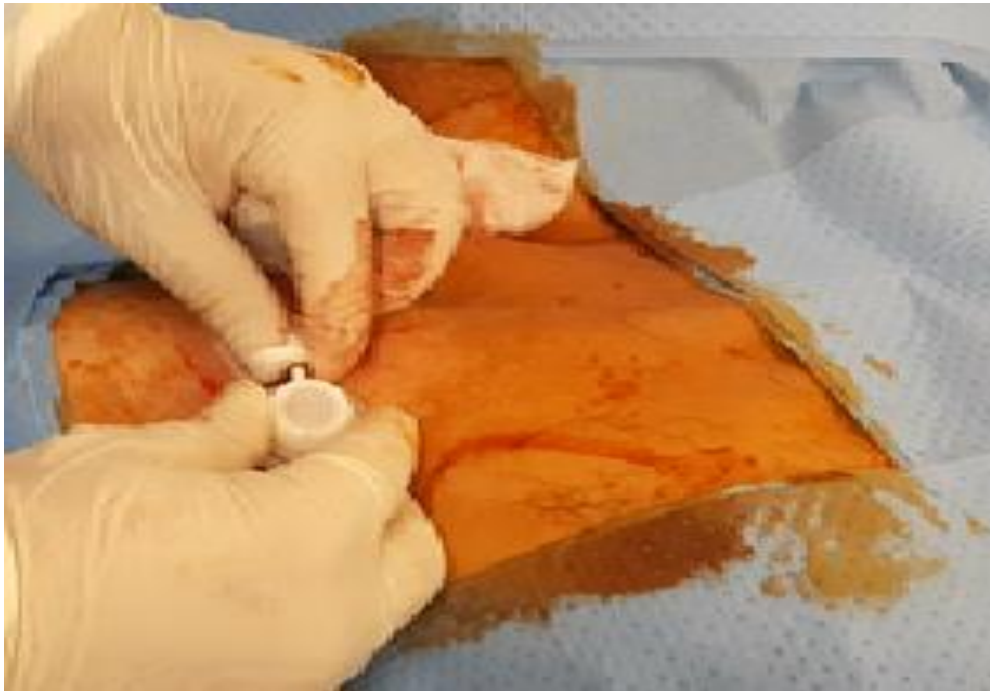


Figure 27 : Le raccordement du cathéter à la chambre.

- Fermeture esthétique de l'incision par un surjet intradermique résorbable.

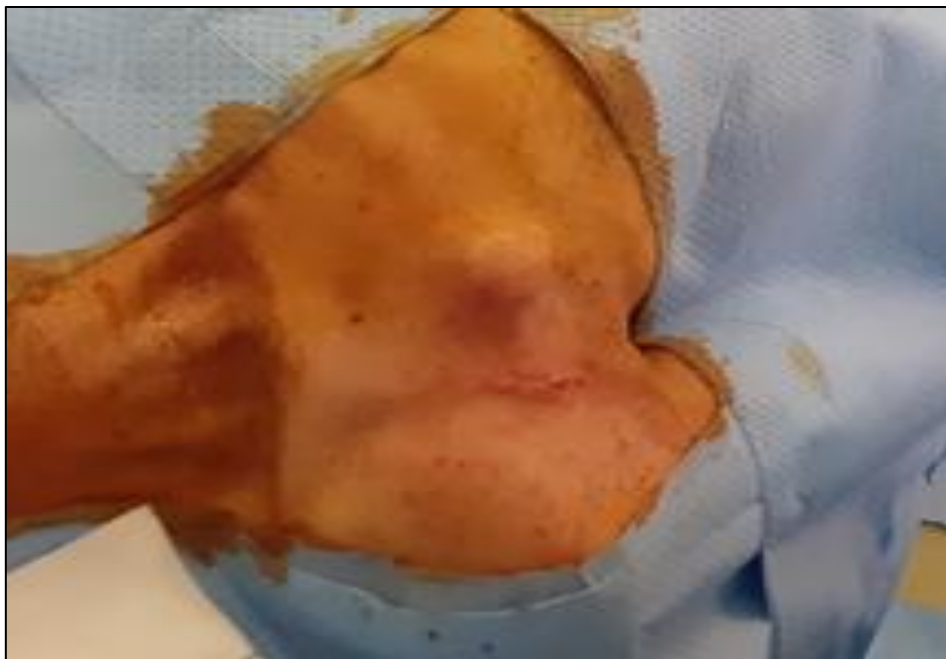


Figure 28 : Vue opératoire après fermeture cutanée esthétique.



Figure 29 : Vérification de fonctionnement de la CCI à l'aide de l'aiguille de Huber.

- Enfin, un pansement stérile recouvre la cicatrice, avec une fiche de renseignements donnée aux patients, comporte les soins et les conseils de surveillance.
- Une radiographie pulmonaire systématique est de rigueur avant la sortie du patient.

III. Étude des complications :

1. Les complications liées à la pose :

Les Incidents péri-opératoires liés à l'implantation des CCI ont été retenus chez 33 patients soit 13,04 % des cas (33 sur 253 cas).

Les incidents qui ont été observés dans notre étude sont les suivants :

a. Pneumothorax:

Dans notre série, 2 cas de pneumothorax ont été déclarés, soit 0,79% des cas, dont les deux CCI ont été abordées par voie sous-clavière.

Notre prise en charge été un drainage thoracique pour un pneumothorax de moyenne abondance, alors qu'une surveillance et un repos ont été préconisés pour un pneumothorax de faible abondance.

b. Hématome sous cutané :

Trois cas d'hématome au niveau du site de ponction ont été observés, soit 1,19% des cas.

Notre prise en charge pour les 3 cas été d'effectuer un pansement compressif.

c. Trajet aberrant :

Dans notre série, 26 cas soit 10,28 % des cas ont présenté un trajet aberrant, tous les cas ont été abordés par voie sous Clavière droite.

Le diagnostic est suspecté en peropératoire devant les signes suivants : difficulté de progression du cathéter, douleur cervicale retro-auriculaire, absence d'extrasystole supra-ventriculaire, la confirmation est faite à l'aide de l'échographie. En post-opératoire, le diagnostic est évoqué par la radiographie thoracique.

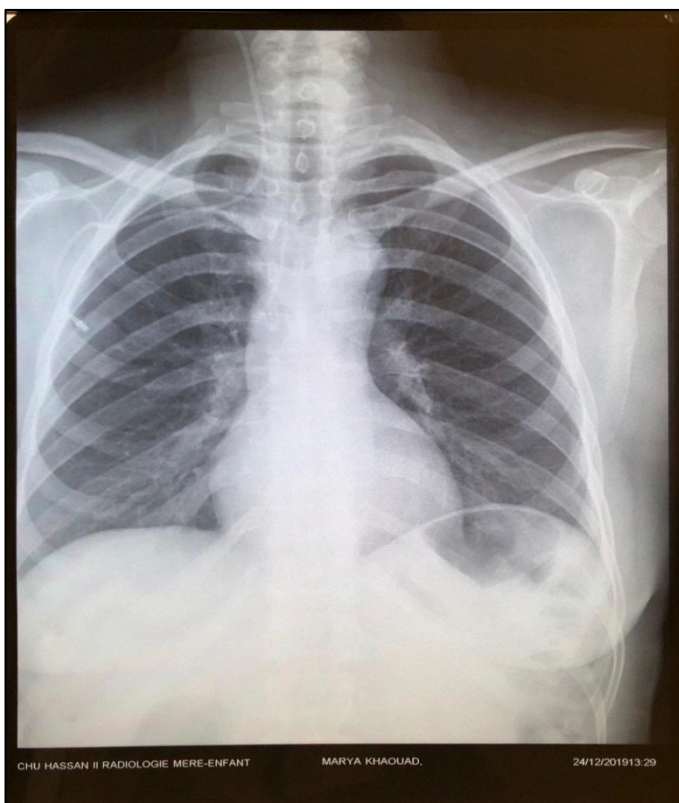


Figure 30: Trajet aberrant du cathéter au niveau de la veine jugulaire interne.

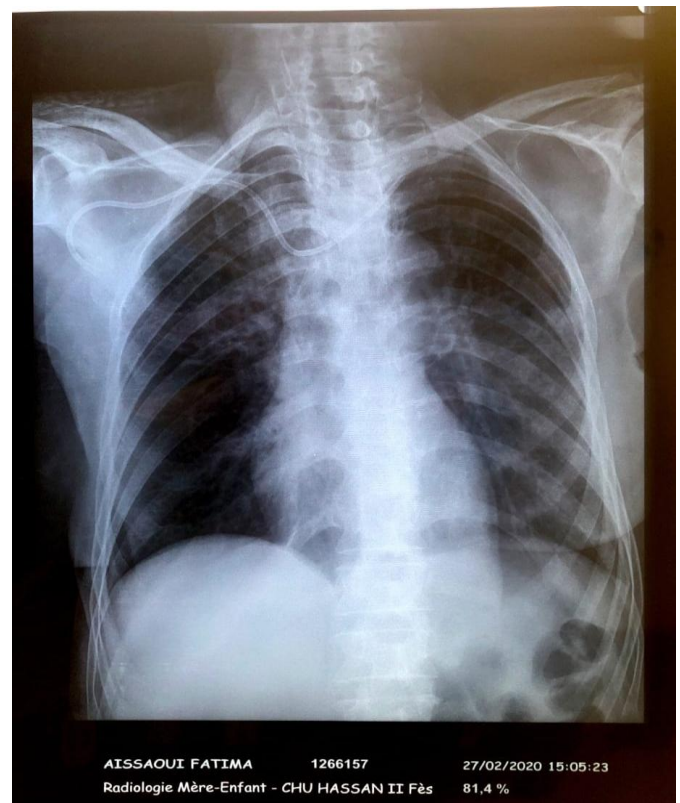


Figure 31: Trajet aberrant du cathéter au niveau de la veine sous-Clavière controlatérale.

La gestion a été faite grâce à une manœuvre développée dans notre service qui consiste à :

- Repérage échographique du cathéter dans la veine jugulaire interne ;

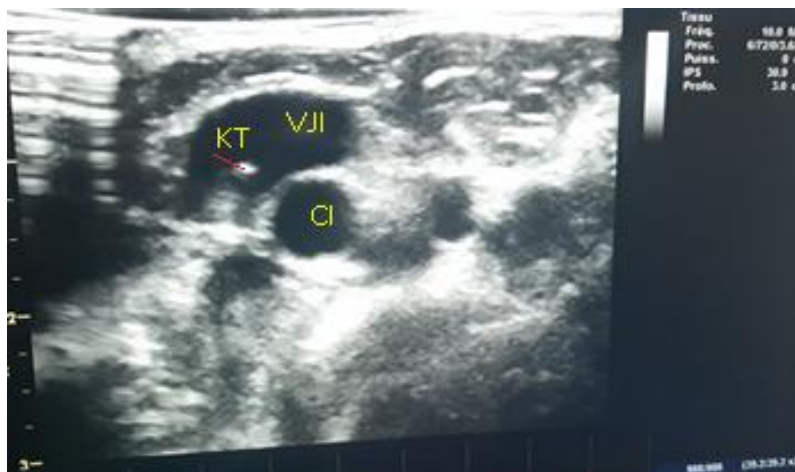


Figure 32: Image échographique en coupe transversale montrant le trajet aberrant du cathéter au niveau de la VJI.

- Redescendre le cathéter au-delà de l'abouchement de la veine jugulaire interne et la veine sous Clavière, l'abouchement est reconnu par les valvules veineuses ;



Figure 33: Image échographique en coupe longitudinale montrant le retrait du cathéter.

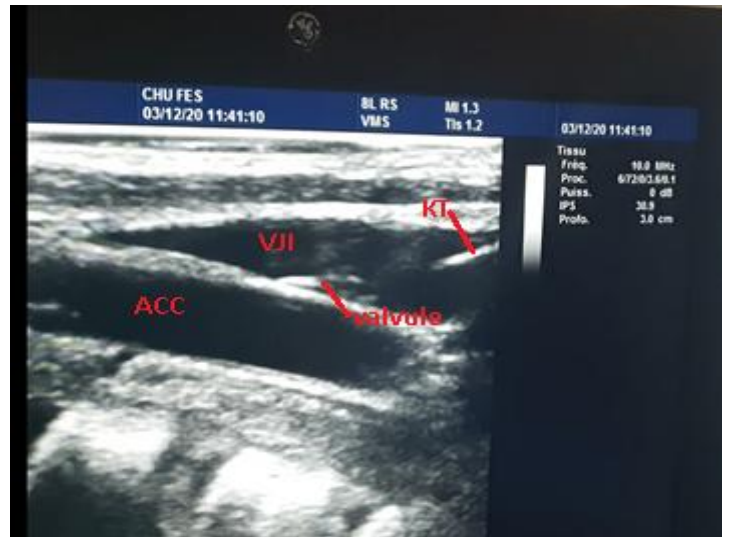


Figure 34 : Retrait du cathéter au-delà des valvules de la VJI.

- Compression de la veine jugulaire au niveau de son abouchement par la sonde d'échographie ;

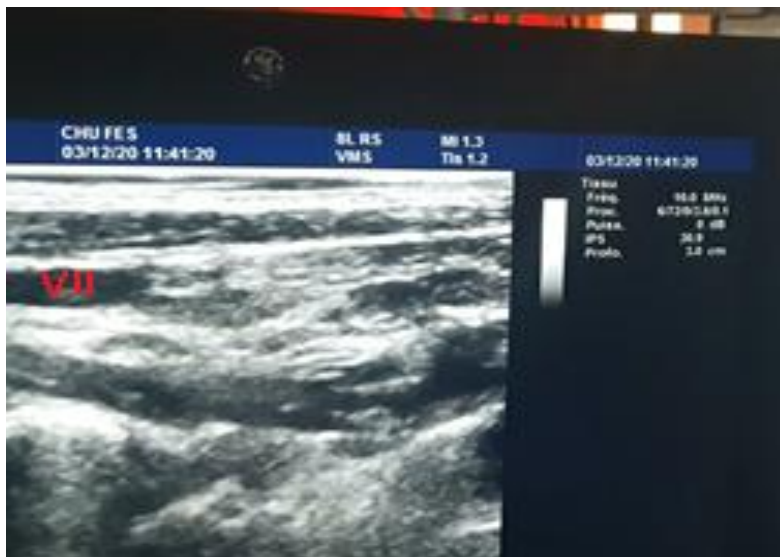


Figure 35: Compression de la VJI par la sonde d'échographie.

- Puis repositionnement du cathéter au niveau du tronc veineux brachio-céphalique ;



Figure 36: Repositionnement du cathéter au niveau du TBVC.

- Recontrôle par l'échographie et la radiographie thoracique ;



Figure 37 : Recontrôle échographique montrant l'absence du cathéter au niveau de la VII.

Cette manœuvre a permis de repositionner tous les cathéters ayant un trajet aberrant soit à 100%.

d. Troubles du rythme cardiaque :

Dans notre série, 2 cas soit 0.79% des cas ont été déclarés, ces deux cas de troubles ont été persistés malgré le retrait de guide métallique.

Le premier cas : c'est une tachycardie jonctionnelle à 180 batt/min bien tolérée sur le plan hémodynamique, notre prise en charge été d'effectuer la manœuvre vagale

(compression des globes oculaires, manœuvre de Valsalva et le massage carotidien).

Le 2^{ème} cas : c'est une fibrillation auriculaire à 180 batt/min bien tolérée sur le plan hémodynamique, sans aucune régression après la manœuvre vagale .notre prise en charge :

- L'hospitalisation,
- Réalisation d'un bilan étiologique (ionogramme, TSH, échographie transthoracique),

Devant le caractère aigue de la fibrillation auriculaire, la patiente a été mise sous amiodarone dose de charge et d'entretien sans résultat satisfaisant, d'où l'indication de la cardioversion par choc électrique externe à 120 joules qui a permis le retour en rythme sinusal.

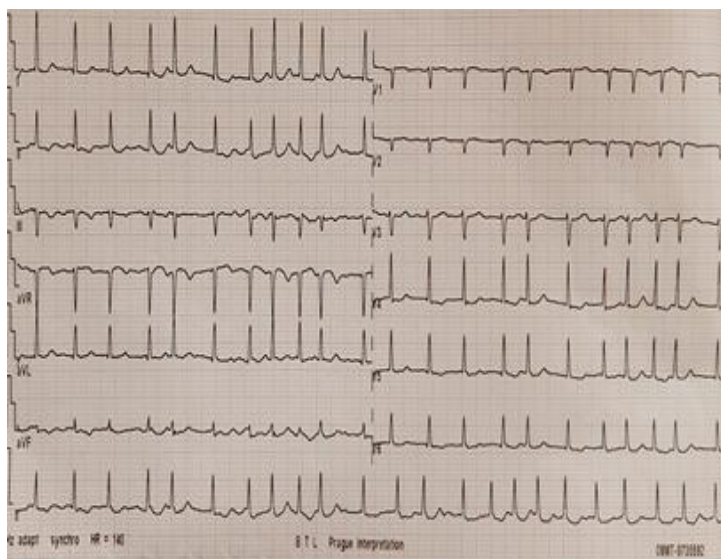


Figure 38: ECG de la patiente présentant la fibrillation auriculaire.

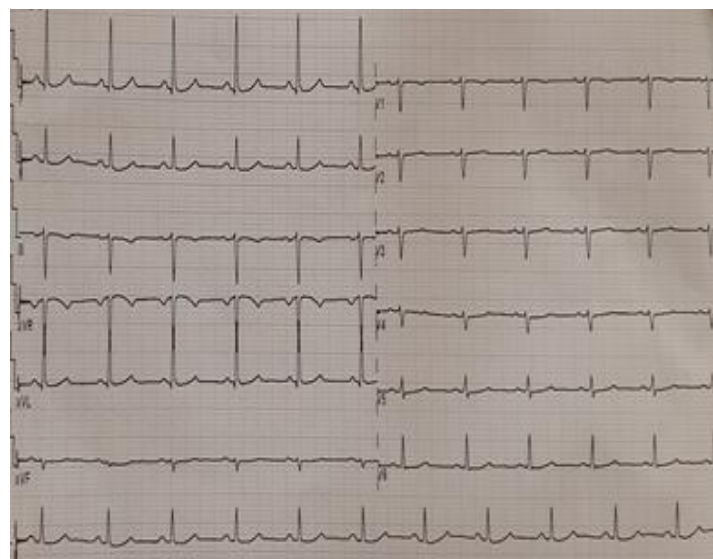


Figure 39: ECG montrant le retour au rythme sinusal après la réalisation de la cardioversion.

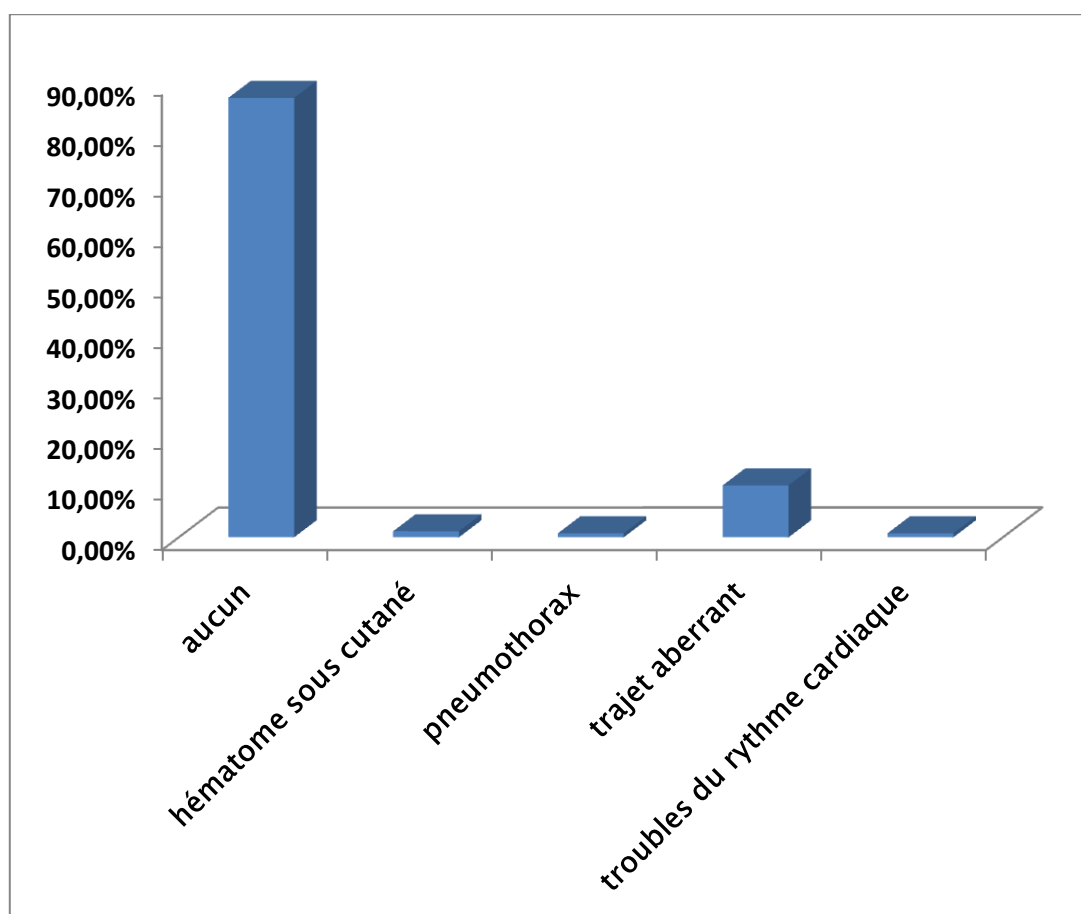


Figure 40: Répartition des malades selon les incidents et les complications immédiates observées.

2. Les complications à long terme :

Les complications tardives ont été présentes sous formes:

- Trois cas de retournement de boîtier soit 1,19% des cas, ils ont été diagnostiqués suite à une difficulté de ponction avec à la palpation un boîtier retourné. Notre prise en charge été d'effectuer :
 - Pour le premier cas, Un détournement par manœuvre externe puis vérification par ponction.
 - Pour le 2 ème cas, changement du CCI (non fonctionnelle).
 - Et pour le 3 ème cas, un détournement chirurgical.
- Un cas de thrombose soit 0.4% des cas, la thrombose est révélée par la présence de douleur avec un œdème du bras droit, elle est confirmée par la

réalisation d'une écho-doppler objectivant une thrombose veineuse profonde étendue de la veine axillaire à la veine sous-clavière homolatérale avec infiltration des parties molles axillaires et du membre supérieure doit. la prise en charge a consisté en un anticoagulant curatif à base de Rivaroxaban à une dose de 15 mg deux fois par jour pendant 21 jours puis 20 mg par jour pendant 3 mois avec conservation de la CCI après vérification (fonctionnelle).

- Aucun cas d'infection n'a été observé.

DISCUSSION

I. Définition et terminologie :

1. Définition :

La chambre à cathéter implantable (CCI) constitue un outil incontournable dans la prise en charge des patients cancéreux. En permettant un accès intraveineux de longue durée (plus de trois mois), ce dispositif a véritablement amélioré la qualité de vie des malades et a facilité les soins qui leurs sont prodigués. En effet, elle expose le patient à un faible risque infectieux tout en lui assurant un confort de vie maximal en regard des autres dispositifs aujourd'hui disponible. La CCI est utilisée en cancérologie à partir de 1980. Elle est introduite en France en 1983 sous la marque port-A-Cath®.

la HAS définit la CCI en trois points [7] :

- «La CCI est un système implantable placé directement sous la Peau Permettant l'accès cutané au cathéter. Elle peut être utilisée pour des perfusions, des transfusions, des prélèvements sanguins ainsi que l'administration de médicaments. » ;
- «Elle concerne essentiellement des traitements de longue durée (Habituellement supérieure à 3 mois) exigeant des accès répétés au réseau veineux, de manière continue ou intermittente. » ;
- « Le système est conçu pour demeurer des années en place après son implantation. » ;

2. Terminologie :

Plusieurs dénominations apparaissent : port-à-cath (PAC), chambre implantable, cathéter à site implantable, accès vasculaire implantable, mais le terme « chambre à cathéter implantable» (CCI) employé dans la norme 94-370-1 est celui retenu par l'ANAES en 2000 [8].

Nous utiliserons comme terminologie pour notre travail soit le Port-à-Cath

(PAC), soit la chambre à cathéter implantable (CCI).

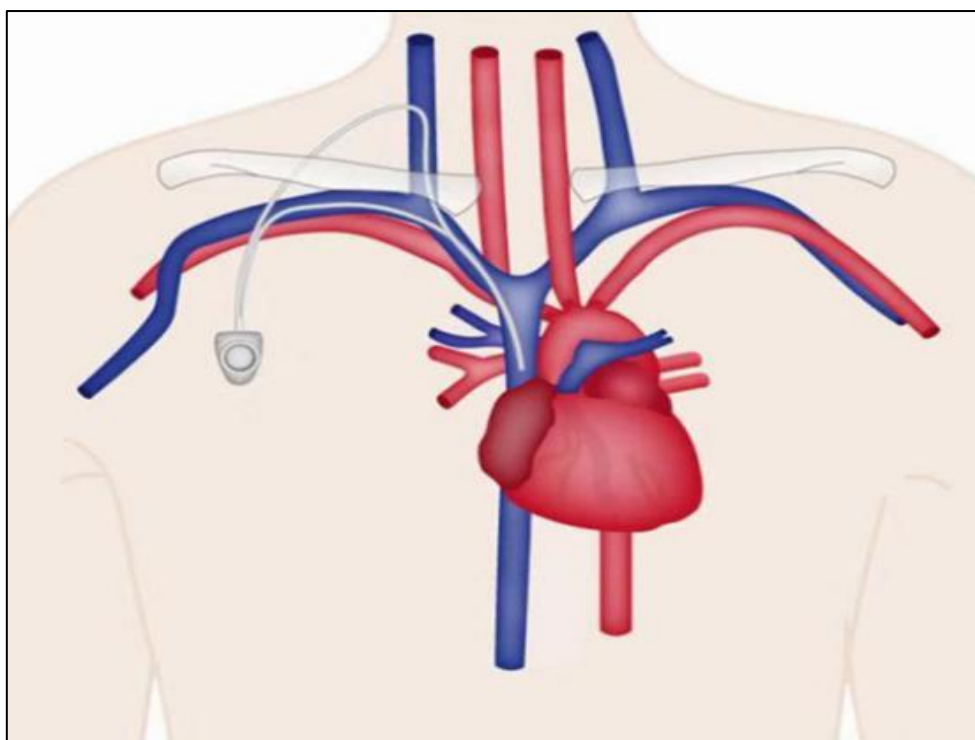


Figure 41: Représentation schématique d'une chambre à cathéter implantable.

II. Caractéristiques générales :

La CCI est un dispositif composée : d'un réservoir d'injection sous-cutané ou chambre, et d'un cathéter long qui pénètre dans une veine de gros calibre.

La chambre est composée d'un socle, d'un boîtier et d'une membrane auto-obturante en silicone (septum). L'injection se fait à travers la peau, l'aiguille traversant le septum. Le boîtier est rigide, radio-opaque, en titane ou polymère, compatible avec l'IRM. Le septum a une épaisseur variable assurant une bonne sécurité et une endurance lors des ponctions (environ 1500 à 2000 piqûres par cm²). Une aiguille à biseau de Huber doit être utilisée pour la connexion (le biseau évitant le carottage de la membrane) [9].

Le cathéter peut être en silicone ou polyuréthane, dont l'extrémité distale est placée dans la veine cave supérieure le plus souvent, à l'entrée de l'oreillette droite [9].

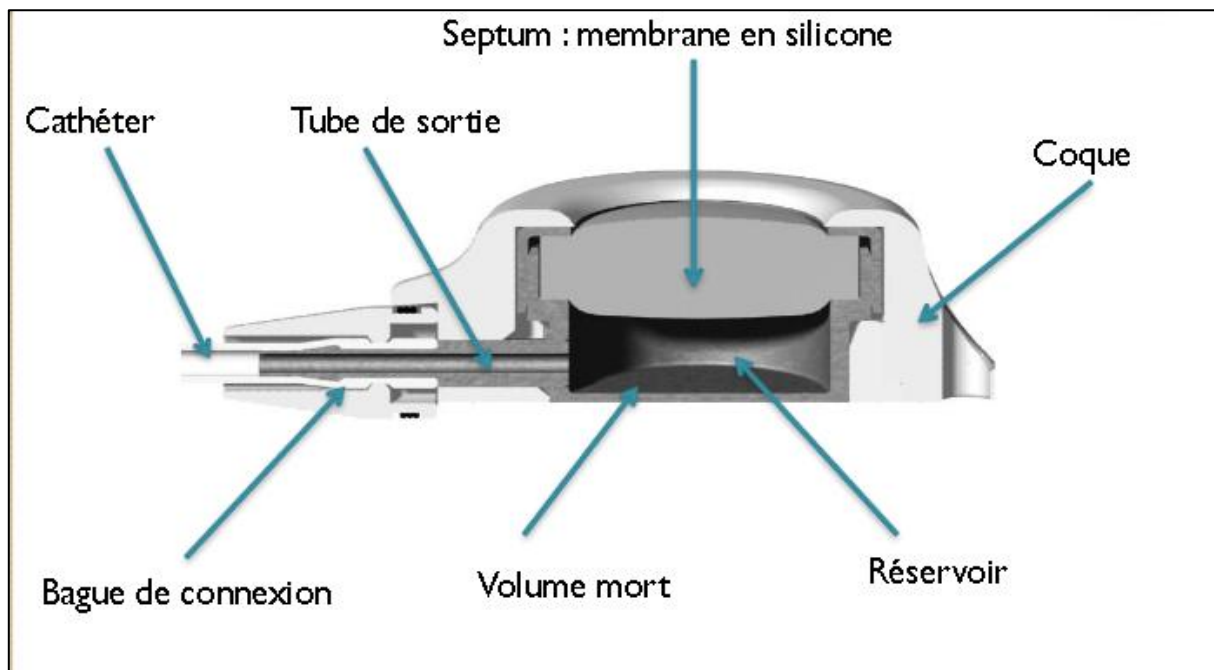


Figure 42 : Coupe longitudinale d'une CCI.

Il existe également des cathéters à chambre implantable à double chambre et lumière. Chaque chambre est à considérer comme un cathéter à chambre implantable à part entière.



Figure 43 : Cathéter à double chambre.

1. La chambre :

Selon la norme française NFS 94-370-1, elle doit être [10] :

- Rigide.
- Indéformable.
- Totalement étanche.
- Atoxique.
- Repérable aux rayons X ou à l'échographie.

➤ **Matériaux : [7]**

Le titane présente de nombreux avantages par rapport à l'acier: il est plus solide, plus léger et supérieur au niveau de la biocompatibilité et de l'inertie chimique. L'utilisation des matières plastiques permet de diminuer la masse de la chambre d'injection. Mais les réservoirs en plastique peuvent poser quelques problèmes à l'utilisation. Leurs fonds peuvent être endommagés par les aiguilles de Huber. Cette modification de l'état de surface diminue l'efficacité des rinçages au sérum physiologique et favorise l'accumulation d'impuretés.

De même, les réservoirs métalliques ont leurs inconvénients. En effet, les pointes des aiguilles de Huber risquent d'être endommagées au contact du fond du réservoir. Cela peut provoquer des détériorations du septum lors du retrait de l'aiguille et compromettre l'étanchéité du système.

➤ **Hauteur et masse : [7]**

La hauteur de la chambre doit être adaptée à la corpulence du patient afin qu'elle soit facilement détectable à la palpation. La composante psychologique du patient est aussi à prendre en compte, notamment au niveau de la visibilité du système après implantation (problème esthétique).

Par ailleurs, les CCI de faible épaisseur dites à « profil bas » sont privilégiées par certains auteurs en raison de la diminution du risque d'extravasation; par contre,

dans certaines positions elles pourraient se révéler plus instables [11].

➤ **Volume et diamètre de sortie du réservoir : [7]**

Le volume interne du réservoir doit être le plus faible possible afin de limiter la quantité résiduelle de liquide injecté. Ce volume est généralement compris entre 0,15 et 0,8 ml. C'est un système d'accès et non de stockage.



Figure 44: Chambre implantable en titane.



Figure 45: Chambre implantable en plastique.

2. Le septum d'injection : [12]

Une membrane auto-obturante en silicone occupe la quasi-totalité du cône de la chambre.

Son diamètre et son épaisseur doivent répondre aux exigences suivantes :

- Présenter une grande surface de ponction ;
- Maintenir l'aiguille dans sa position initiale ;
- Assurer le confort et la sécurité lors de la ponction ;

Elle est destinée à recevoir de multiples ponctions et à assurer l'étanchéité de la CCI.

Elle doit pouvoir être ponctionnée 1000 fois par cm² de surface utile de ponction (norme NFS 94-370-1) [10].

3. Le cathéter :

➤ **Matériaux :** [7]

Deux catégories de matériaux sont utilisés: les élastomères de silicone radio-opaques (SI) et les polyuréthanes radio-opaques (PUR).

Les cathéters en PUR présentent des propriétés mécaniques supérieures à celle des SI (moins de risque de rupture, indice de lumière –soit le rapport de diamètre interne sur le diamètre externe supérieur à celui des SI, rigidité plus importante du PUR facilitant les manipulations) mais leur biostabilité [13] est reconnue comme inférieure à celle des SI. La résistance du PUR à la pression les privilégie encore pour l'injection de produit de contraste, même si aujourd'hui il existe aussi des cathéters en silicone capables de supporter ces hauts débits.

Les silicones présentent une meilleure stabilité chimique vis-à-vis des solutions médicamenteuses. Ainsi, dans le cadre de traitement anticancéreux au long cours, il est préférable d'utiliser des cathéters en silicone car leur état de surface interne résiste mieux aux agressions chimiques des médicaments. Par ailleurs, la préservation de l'état de surface interne du cathéter diminue les risques d'obstruction par caillot sanguin et les infections par colonisation bactérienne.

➤ **Radio-opacité :** [7]

La radio-opacité, obtenue par l'ajout de sulfate de Baryum, permet de contrôler la position de l'extrémité distale du cathéter et de détecter éventuellement la migration d'une partie du cathéter, suite, par exemple, à une rupture ou à une déconnexion.

➤ **Désign :**

La majorité des cathéters disposent d'une lumière distale ouverte, sauf le cathéter Groshong® (Bard), fermé à son extrémité distale et munis d'une valve à trois positions au niveau latéral [7]. Cette valve permet l'injection (pression positive), et le prélèvement sanguin (pression négative). Elle reste en position fermée (pression

neutre) pour éviter le reflux sanguin dans le cathéter lorsque le système n'est pas utilisé. Grâce à cette valve, l'entretien est limité à une irrigation au sérum physiologique.

Dans une analyse rétrospective des complications survenues sur une période de 17 mois pour 350 CCI de type Groshong® placées dans le système cave supérieur, les auteurs concluent à un faible taux de complications autorisant l'utilisation de ces cathéters (trois infections précoces de la poche et douze bactériémies) [14]. Les tailles disponibles sont très variées, allant de 4,5 French pour les cathéters pédiatriques jusqu'à 9 –10 French pour les cathéters de grand débit.

Il existe d'autres types, Le Chronoflex® est unique à Bard et il est reconnu par sa résistance mécanique, sa durabilité et sa résistance au stress [15,16]. La réduction de l'épaisseur des parois permet d'obtenir une plus grande lumière interne pour un même diamètre externe, pour assurer des débits supérieurs. Les parois de l'extrémité distale du cathéter sont arrondies, réduisant ainsi le risque de traumatisme veineux. Le marquage centimétrique du cathéter facilite sa mise en place.

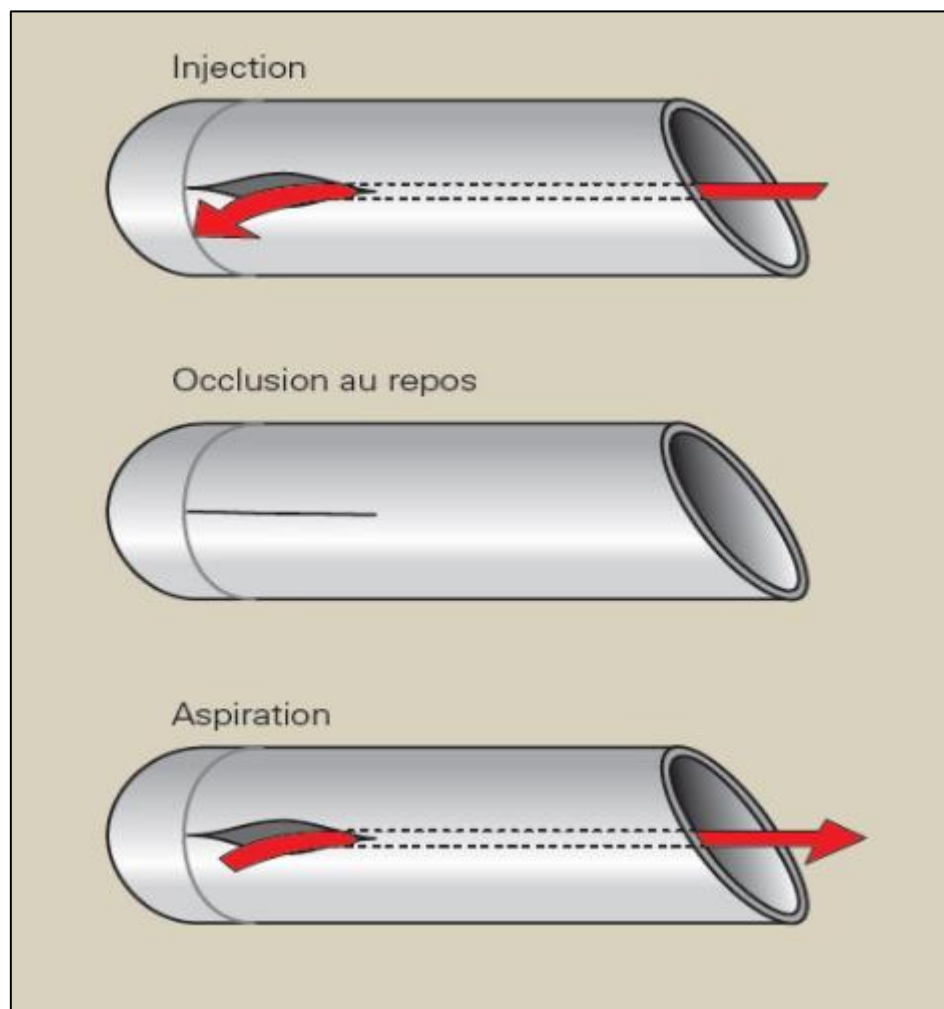


Figure 46 : Le fonctionnement de la valve du cathéter Groshong®.

➤ **Diamètre :** [7]

Le diamètre varie entre 4,5 Fr pour les nourrissons et petits enfants à 10 Fr pour les adultes ; les modèles 6,5 ou 7 Fr conviennent habituellement aux enfants au-delà de 15 kg et à l'ensemble des adultes.

4. La jonction chambre/cathéter : [12]

Il existe deux sortes de jonction :

- Les montages monoblocs fixés lors de la fabrication :
 - Sécurisants pour les patients, ils écartent tout risque de désunion ultérieure ;
 - Nécessitant un repérage préalable obligatoire de la longueur avant l'introduction dans la veine ;
- Le connectable : l'assemblage des deux pièces est réalisé lors de la pose à l'aide de différents systèmes : verrou, bague...
 - Pratique lors de la mise en place par tunellisation du cathéter ;
 - Meilleur ajustement de la longueur du cathéter, lors du positionnement dans la veine cave ;
 - Remplacement possible du cathéter lors d'une occlusion irréversible sans retirer la chambre ;
 - En revanche, le risque de déconnexion n'est pas négligeable. Il peut entraîner des complications importantes (extravasation de médicaments agressifs et nécroses sous-cutanées) ;

Une fois solidarisé, l'ensemble boîtier + cathéter doit être totalement étanche. La jonction doit résister à une pression annoncée par le fabricant.

5. Nouveaux concepts : [7]

Parmi les nouveaux concepts développés, deux méritent d'être cités.

- L'intégration d'un système à valve bidirectionnelle au niveau proximal (entre le boîtier de la CCI et la partie proximale du cathéter). Ce système aurait démontré versus CCI sans valve dans une étude prospective randomisée [17] une diminution des obstructions crurales et par conséquent une baisse des coûts d'entretien.

- Le développement d'une nouvelle forme de boîtier de CCI muni d'une tige de sortie tangentielle, destinée à faciliter le rinçage et éviter les dépôts intraboîtiers (sanguins ou provenant des substances injectées) : Vortex Ports, Angiodynamics®. Cette nouvelle CCI dispose d'un boîtier muni de bords arrondis et sa tige de sortie est tangentielle et non perpendiculaire comme l'ensemble des CCI aujourd'hui commercialisées. Ce système est censé créer un effet vortex au moment du rinçage de la CCI. L'objectif est de diminuer les taux d'obstruction [18].

III. Indication de pose :

Les chambres sont bien adaptées à la réalisation de traitements séquentiels prévus pour plusieurs mois ou années.

Elles sont d'ordre thérapeutique pour : [8]

- Une chimiothérapie anticancéreuse (indication la plus fréquente) ;
- Une nutrition parentérale ;
- Une antibiothérapie au long cours des malades immunodéprimés ou atteints de mucoviscidose ;
- Un traitement antiviral et antifongique (patients atteints du sida) ;
- Un traitement vasodilatateur et antiagrégant plaquettaire pour les malades atteints d'hypertension artérielle pulmonaire primitive ;
- L'administration de médicaments destinés au traitement de maladies de sang congénitales ou acquises nécessitant des transfusions répétées ;
- Le traitement de la douleur après impossibilité de la poursuite du traitement par voie orale ;
- L'hémodialyse dans certains cas particuliers ;

Aussi d'ordre humain qui dépend : [8]

- De l'état clinique du patient ;

- Capital veineux de celui-ci ;
- De son niveau d'acceptation des ponctions répétées ;

La CCI est l'abord veineux central de longue durée à privilégier en oncologie mais n'est pas recommandée en hématologie dans les situations d'allogreffe de cellules souches hématopoïétiques (CSH) ou d'induction de leucémie aiguë (Accord fort) [19].

IV. Critères d'exclusion ou contre-indications médicales à la pose d'une CCI : [8]

Elles se résument essentiellement aux situations suivantes :

- Les zones préalablement irradiées et les cancers du sein homolatéral (contre-indications relative) ;
- Les métastases cutanées ;
- Les tumeurs médiastinales (prescrire une phlébographie des membres supérieurs avant la pose d'une CCI afin de vérifier l'absence d'un syndrome cave). Si présence d'un syndrome cave supérieur, la CCI sera posée par voie fémorale ;
- Les zones infectées ou brûlées ;
- Les troubles de l'hémostase (thrombopénie : < 50000 plaquettes/mm³ ; traitement anticoagulant efficace en cours) ; l'arrêt des antivitamines K avec un relais par une héparine de bas poids moléculaire doit être discuté au cas par cas ; INR doit être inférieure à 1.5 [20] ;
- Neutropénie profonde : < 500 neutrophiles / mm³ ;
- Des antécédents de phlébite axillo-sous-clavière, mais si la thrombose ne s'étend pas à la veine cave supérieure, l'abord ipsilatéral sera possible ;
- Non consentement du patient ;

V. Mise en place de CCI :

1. Rappels anatomiques et physiologiques des veines :

La connaissance de l'anatomie des veines centrales facilite le repérage et ainsi la mise en place des CCI. Les sites d'insertion fréquemment utilisés sont: les veines jugulaires internes, sous-clavières et plus rarement les veines céphaliques, jugulaires externes, brachiales et fémorales.

1.1. Définitions :

1.1.1. La veine

La veine est un vaisseau sanguin dans lequel circule le sang de la périphérie vers le cœur. La paroi d'une veine est constituée de trois tuniques : l'intima, la media et l'adventice (de l'intérieur vers l'extérieur). Les veines de moyen calibre sont valvulées sauf au niveau du système porte ; elles sont peu valvulées au niveau de la tête et du cou. Les valves veineuses sont orientées de façon à empêcher le reflux sanguin sous l'effet de la pesanteur. Dans un pédicule vasculaire les veines sont au nombre de deux par artères sauf dans le territoire du système porte et au niveau des gros troncs veineux. L'ensemble des veines est reparti en trois grands systèmes :

- Le système veineux général qui ramène le sang à l'oreillette (les deux veines caves : supérieure et inférieure).
- Le système veineux pulmonaire qui prend origine au niveau des capillaires pulmonaires et ramène par les veines pulmonaires le sang oxygéné dans l'oreillette gauche (OG).
- Le système porte : gros tronc veineux qui conduit au foie le sang veineux de toutes les parties sous diaphragmatiques du tube digestif, de la rate et du pancréas. La veine porte se termine dans le hile hépatique en deux branches : une branche droite et une branche gauche.

1.1.2. La veine centrale

La veine centrale ou veine profonde est sous aponévrotique, de gros calibre, invisible dont les dimensions, la situation, et les rapports sont à peu près constants d'un individu à l'autre.

1.1.3. Voie veineuse centrale

Une voie veineuse est dite centrale quand l'extrémité distale du cathéter se situe au niveau de la veine cave supérieure près de l'orifice de l'oreillette droite [21]. Pour Les cathéters veineux fémoraux l'extrémité se situe au niveau des veines iliaques, voire de la veine cave inférieure. L'abord veineux central est le plus souvent réalisé au niveau d'une veine profonde de gros Calibre (jugulaire interne, sous-clavière, axillaire, fémorale) [22].

1.2. Topographie des veines centrales

1.2.1. La veine jugulaire interne : [23]

C'est la plus volumineuse veine du cou, drainant le sang veineux de la cavité crânienne, de la région orbitaire, d'une partie de la face et de la plus grande partie de la région antérieure du cou. Son calibre est de 10 mm, sa longueur est d'environ 15 cm, elle présente deux dilatations : à son origine c'est le bulbe supérieur ou golf de la jugulaire, à sa terminaison c'est le bulbe inférieur ou sinus jugulaire, elle présente à sa terminaison deux valvules ostiales.

❖ Origine :

Elle débute au niveau du foramen jugulaire (trou déchiré postérieur) où elle fait suite au sinus latéral

❖ Trajet :

Elle descend dans le cou à l'intérieur de la gaine vasculaire, jusqu'en arrière de l'extrémité médiale de la clavicule où elle se termine.

❖ Terminaison :

Elle se termine à la base du cou derrière l'extrémité interne de la clavicule, réalisant le confluent de pirogoff avec le tronc innominé (le tronc veineux brachio-céphalique) et la veine sous Clavière.

Elle est croisée au niveau de son tiers inférieur par le muscle Omo-hyoïdien et elle est recouverte par le sterno-cléido-mastoïdien(SCM) sauf dans sa partie la plus basse, terminale, elle se trouve alors dans un espace triangulaire (triangle de Sédillot) délimité par :

- Le bord antérieur du chef claviculaire du SCM ;
- Le bord postérieur du chef sternal du SCM ;
- Le bord supérieur de la clavicule ;

De son origine à la terminaison la jugulaire droite étant plus grosse que la gauche, ne bénéficiant pas comme la veine sous Clavière(VSC) de liaisons avec les structures sous aponévrotiques ou fibreuses qui garantissent sa plétion permanente, elle se collabe donc aisément en cas d'hypovolémie.

1.2.2. La veine sous Clavière : [23]

Elle fait suite à la veine axillaire et s'unit à la veine jugulaire interne pour constituer la veine brachio-céphalique ou innominée correspondante.

Sa longueur est de 30 à 70 mm et son calibre de 15 à 25 mm. Elle se dirige transversalement, presque horizontalement de dehors en dedans, elle commence en avant de l'artère sous-clavière, en regard du bord inférieur du muscle sub-clavier et se termine en arrière de l'articulation sterno-claviculaire, elle possède à chacune de ses extrémités une paire de valvules. Elle reçoit sur sa face supérieure les veines jugulaires externe et antérieure, elle reçoit également, les veines pectorales, scapulaire dorsale, et vertébrale. A sa terminaison, elle reçoit à gauche le conduit thoracique et à droite le conduit lymphatique droit. Ses rapports principaux sont :

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

Du fait de ses adhérences à la gaine du muscle sous clavier, aux expansions de l'aponévrose cervicale moyenne et au tractus fibreux de voisinage, la veine sous Clavière reste toujours béante quelque soit l'état hémodynamique du patient.

1.2.3. La veine axillaire : [24]

Elle naît de la veine basilique et s'étend du bord inférieur du grand dentelé au bord externe de la première côte ou elle se termine dans la veine sous Clavière. Elle progresse en avant et en dedans de l'artère axillaire et des branches du plexus brachial, en arrière du petit pectoral. Elle passe sur la première côte et sous la clavicule à l'union du quart externe et du trois quart interne de cette dernière. C'est une veine volumineuse dont le diamètre est de 13 à 16 mm chez l'adulte. Volontiers sinueuse lorsque le bras est en adduction, elle devient presque rectiligne lorsqu'elle est mise en abduction à 45° du thorax.

1.2.4. La veine jugulaire externe : [23]

C'est une volumineuse veine, elle draine le sang des régions superficielles de la tête, les régions profondes de la face et les plans superficiels des régions postérieure et latérale du cou. Calibre est de 5mm elle présente une dilatation à sa terminaison et deux paires de valvules, une à sa partie moyenne et une à sa terminaison.

Elle naît dans l'épaisseur de la glande parotide, par la réunion des veines temporale superficielle et maxillaire interne, Elle descend obliquement en bas et en arrière, traversant la glande parotide où elle est placée en dehors de l'artère carotide externe et croisée en dehors par le nerf facial, puis passe sur la face latérale du muscle

sterno-cléido-mastoïdien, enfin elle est dans la région sus-claviculaire, où elle s'infléchit en dedans et en bas et s'ouvre sur la face supérieure de la veine sous-clavière. Elle reçoit les veines auriculaires postérieures, occipitales, plusieurs rameaux cervicaux sous-cutanés, la veine supra-scapulaire, la veine transverse du cou et des rameaux musculaires.

1.2.5. La veine céphalique : [24]

Au niveau de la main, elle naît de la partie latérale du réseau veineux dorsal de la main, rejoint la face antérieure de l'avant-bras en passant par son bord latéral. Au niveau du coude, elle passe en avant de lui, chemine le long du bord latéral du muscle biceps brachial au niveau du bras. Au niveau de l'épaule, elle chemine entre le muscle grand pectoral et le muscle deltoïde, puis passe derrière le grand pectoral pour rejoindre la veine axillaire sous la clavicule.

1.2.6. La veine fémorale : [24]

Elle est habituellement ponctionnée au niveau du triangle de Scarpa, au-dessous de l'arcade crurale tendue entre l'épine iliaque antéro-supérieure et l'épine du pubis. À cet endroit la veine chemine sous l'aponévrose au contact en dedans et parfois légèrement en arrière de l'artère fémorale. Elle pénètre dans l'abdomen en passant sous l'arcade pour donner naissance à la veine iliaque. Son diamètre est de 10 à 15 mm. Elle est satellite de l'artère fémorale.

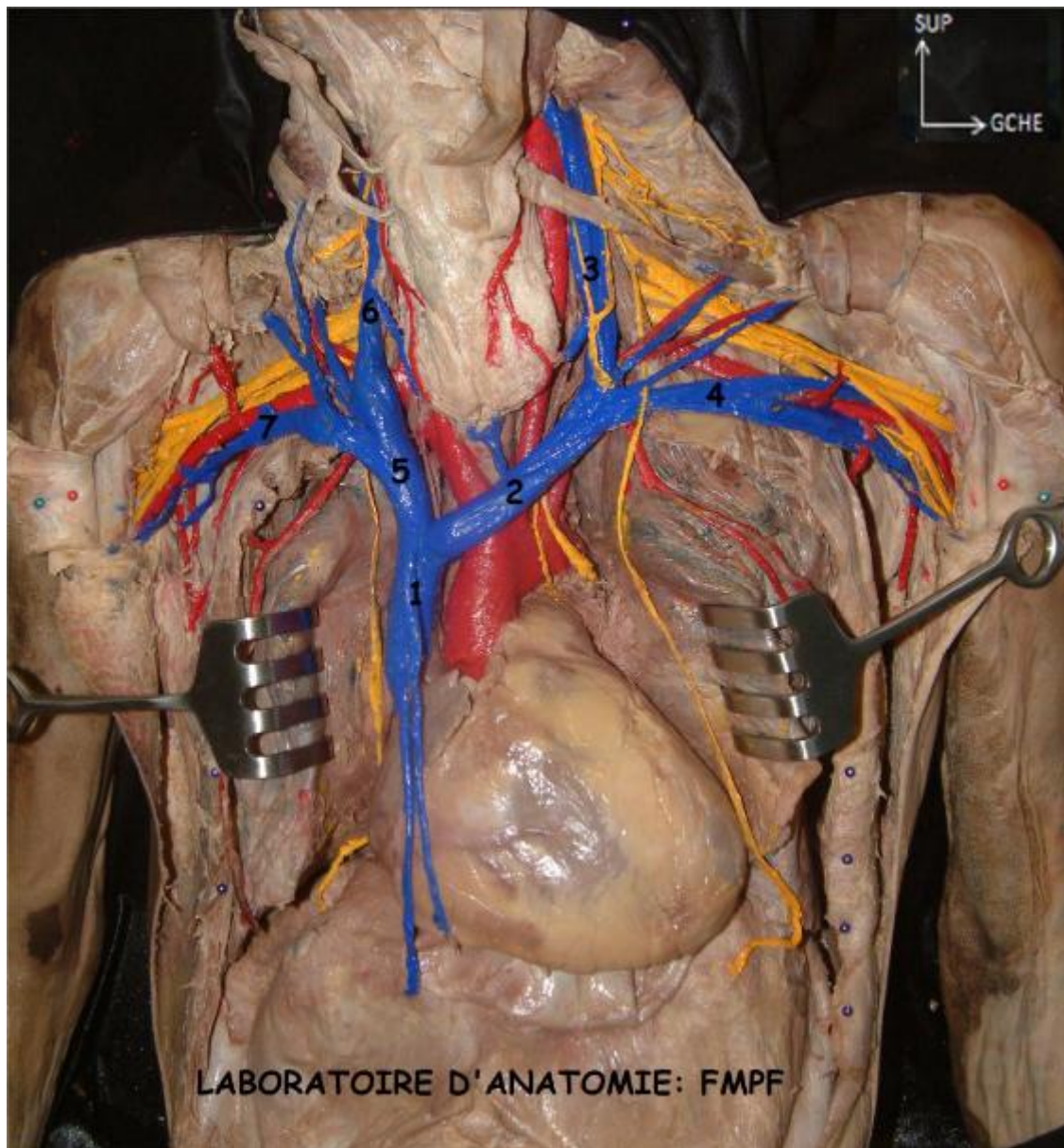


Figure 47: Vue antérieure du thorax après résection claviculaire et ouverture de la cage thoracique.

- 1-la veine cave inférieure ; 2-Tronc veineux brachio-céphalique gauche ;
3-veine jugulaire interne gauche ; 4-veine sous-clavière gauche ;
5-Tronc veineux brachio-céphalique droit ; 6-veine jugulaire interne droite ;
7-veine sous-clavière droite ;



Figure 48: Vue antérieure du thorax après résection claviculaire montrant le paquet vasculo-nerveux du cou et de la région sous-clavière.

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| 1-veine sous-clavière ; | 2-veine jugulaire interne ; |
| 3-tronc veineux brachio-céphalique ; | 4-artère sous-clavière ; |
| 5-plexus brachial ; | 6-artère carotide commune ; |

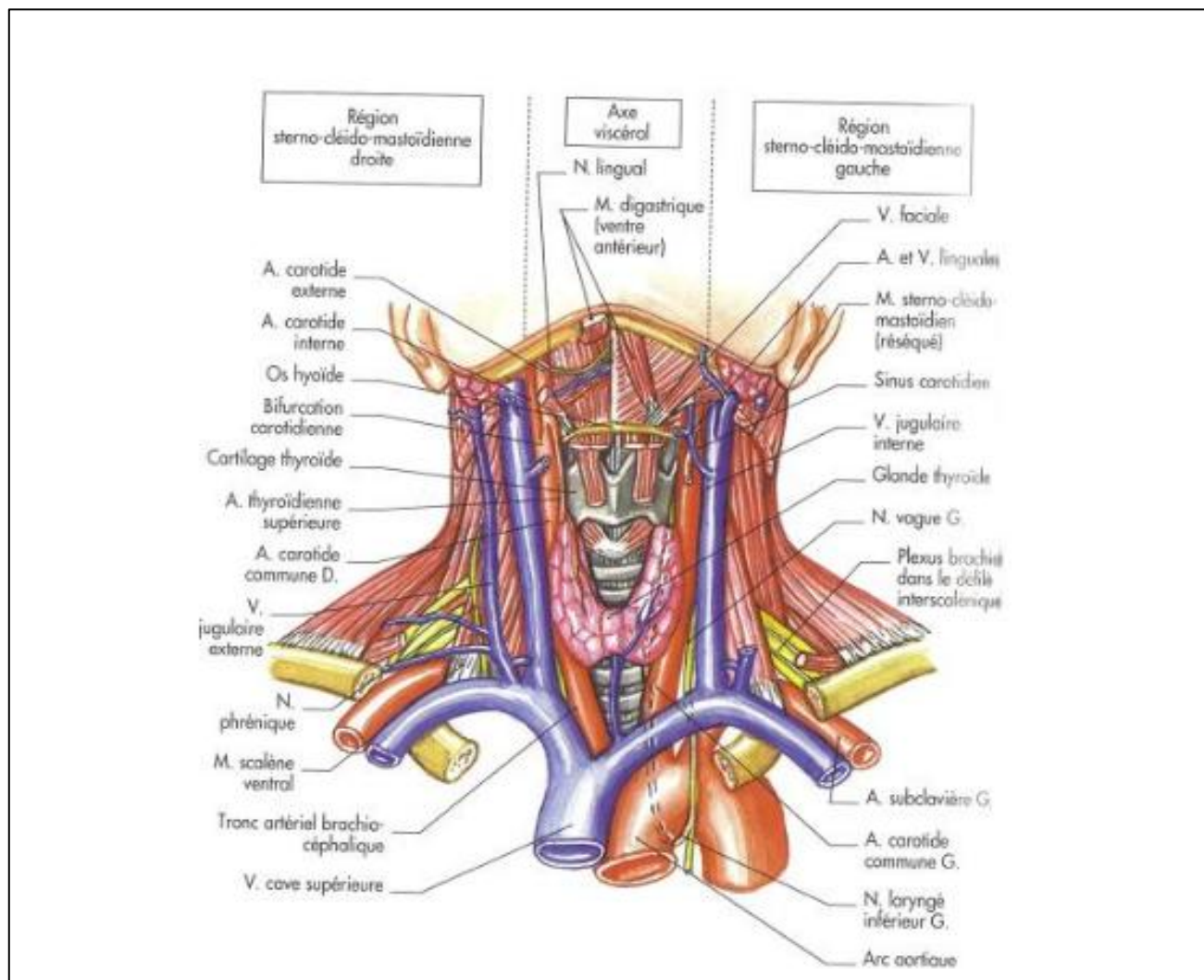


Figure 49: Vue antérieure du cou montrant l'axe vasculaire.

2. Choix de site d'implantation : [11]

En dehors de l'implantation intraveineuse qui constitue l'indication la plus fréquente (95 % des poses), il existe d'autres choix possibles :

- L'implantation intra-artérielle : elle garde son indication pour une chimiothérapie locale au niveau des artères hépatique et pelvienne ;
- L'implantation intra péritonéale : c'est une méthode spécifique à la carcinose péritonéale qui tend actuellement à disparaître du fait de son inefficacité thérapeutique ;
- L'implantation intrathécal : elle est réservée au patient hyperalgique dont la dose de morphiniques n'est plus compatible avec une voie parentérale ;

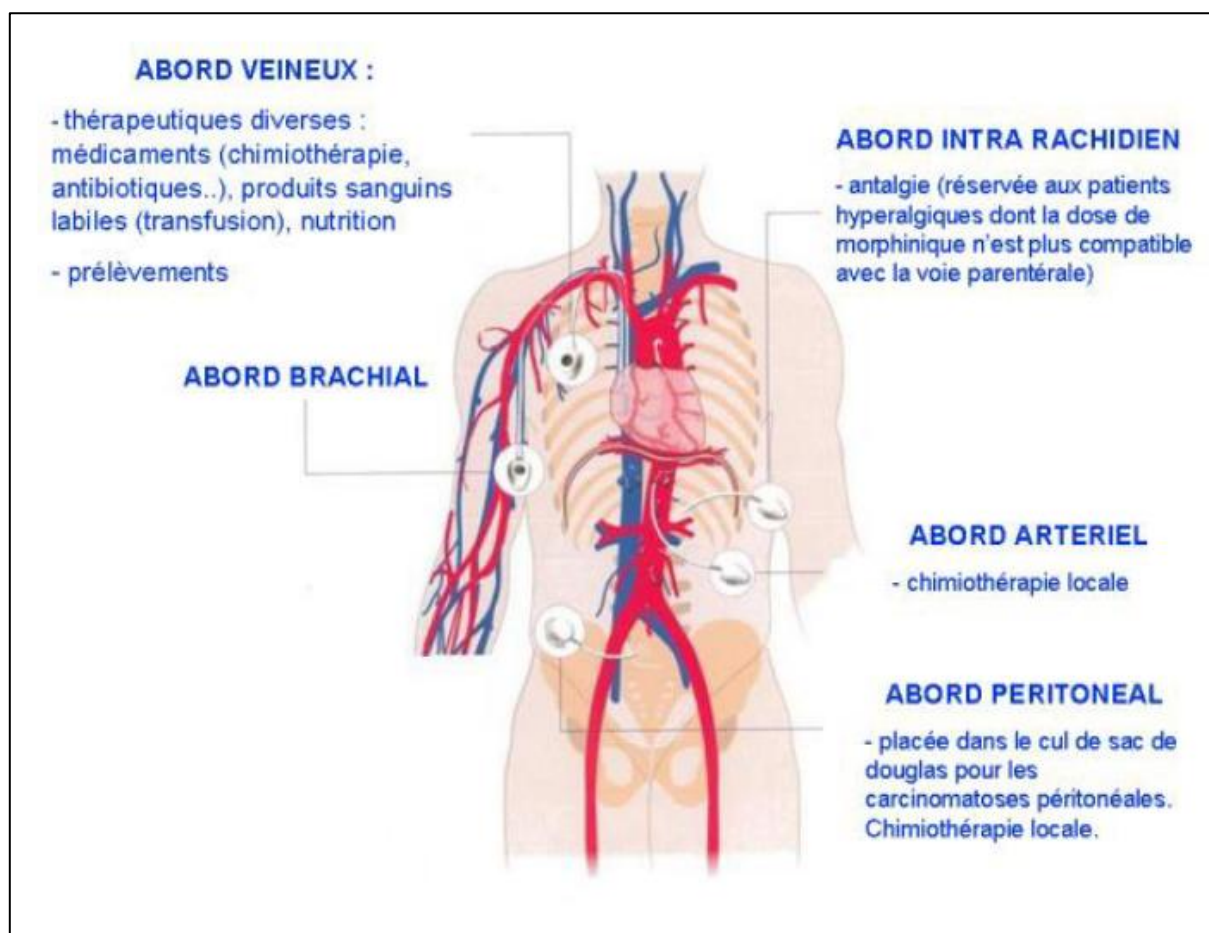


Figure 50: Les sites d'implantation des CCI.

3. Le site d'insertion :

Le choix du type de l'abord veineux et du site de ponction est fonction de nombreux facteurs: l'état clinique et morphologique du patient, la notion ou non d'urgence, la durée et le débit prévisible de la perfusion, le type de solutés et de produits à administrer, le matériel disponible, les risques liés à la technique envisagée, les contre-indications générales ou particulières de chaque voie d'abord, les habitudes et l'expérience de l'opérateur [21,25].

Les sites d'insertion les plus fréquents sont les veines jugulaires internes, sous-clavières et plus rarement les veines céphaliques, jugulaires externes, brachiales et fémorales [11].

La veine sous-clavière est souvent utilisée comme accès veineux. Théoriquement simple et rapide, basée sur des repères anatomiques, elle présente des avantages

supplémentaires vis-à-vis de la VJI : un diamètre important, l'absence de valvules, l'absence de collapsus même en cas d'hypovolémie profonde du patient, sans oublier le confort non négligeable du patient par rapport à l'abord de la VJI où la mobilité cervicale est limitée ainsi que la sensation de la présence d'un corps étranger dans le cou par les patients [26]. Enfin, le maintien facile de la propreté du pansement réduit les risques infectieux [27,28].

La ponction de la veine sous-clavière comporte des risques de complications non négligeables : elle possède en effet le plus haut risque de pneumothorax. Des cas de ponction artérielle parfois fatale [29,30] et de rupture suivie de migration de cathéters suite à sa compression dans la pince costo-claviculaire (pinch off syndrome) ont aussi été décrits [31,32]. La voie sous-clavière peut entraîner aussi un trajet aberrant vers la sous-clavière opposée ou la jugulaire interne. Dans notre contexte le trajet aberrant n'est plus considéré comme complication en raison de la manœuvre élaborée par notre service, elle nous a permis de redresser avec succès 100% tous les trajets aberrants.

Il est d'ailleurs recommandé de ponctionner la veine sous clavière en dehors de la pince costo-claviculaire [32] (dans ce cas la veine sous clavière devient la veine axillaire), et sous contrôle échographique. Ce qui a permis de réduire considérablement l'incidence des complications.

Ces mesures ont constitué nos arguments pour le choix de la veine sous Clavière dans notre série par rapport aux autres sites de ponction veineux.

Plusieurs auteurs ont recommandé La veine jugulaire interne pour la pose de la CCI [33,34]. En raison de son gros calibre et son trajet direct jusqu'au cœur droit en font un accès veineux privilégié. Une étude comparative portant sur 1201 patients a montré plus de complications immédiates et à long terme lors de ponctions percutanées de la veine sous-clavière par rapport à la veine jugulaire interne [35]. Le

choix de cette voie jugulaire interne peut cependant être à l'origine d'inconfort esthétique pour les patients, ainsi la ponction nécessite que la tête du patient soit en hyper extension et en rotation cervicale. Ce positionnement peut être mal toléré si le point de ponction est situé haut dans le cou, ses rapports anatomiques intimes avec des éléments vasculo-nerveux cervicaux imposent un abord précis et optimal.

La veine brachiale ou basilique présente un avantage en termes d'accessibilité et de discrétion mais s'accompagne d'un taux de thrombose plus élevé par rapport à l'implantation classique (4,8 versus 11,4 %) [36].

La voie fémorale ne doit être envisagée qu'en deuxième intention ou en cas de syndrome cave supérieur car elle majore le risque infectieux et thrombotique [37,38].

Tableau 1 : comparaison des fréquences d'abord veineux jugulaire interne et sous-clavière entre notre étude et d'autres.

Séries l'abord veineux	Kabiri 2009	S.Guran 2015	Yanik et al 2018	Notre série 2020
Veine jugulaire interne	8,7%	2,77%	80%	10,67%
Veine sous-Clavière	54%	97,21%	20%	89,33

Ces différences de résultats seraient dues au fait que la veine abordée en première intention est souvent opérateur dépendant.

Dans notre série où l'abord de la veine sous Clavière a prédominé avec 89,33% des cas, majoritairement le côté droit. 2 cas de pneumothorax et 26 cas de trajet aberrant sont survenus sur la sous Clavière.

Nos résultats sont différents de ceux de yanik et al [39], où 127 cas soit 4% de ponction d'artère sont survenus sur la jugulaire interne majoritairement, alors que 26 cas soit 1% de pneumothorax sont survenus sur la sous Clavière.

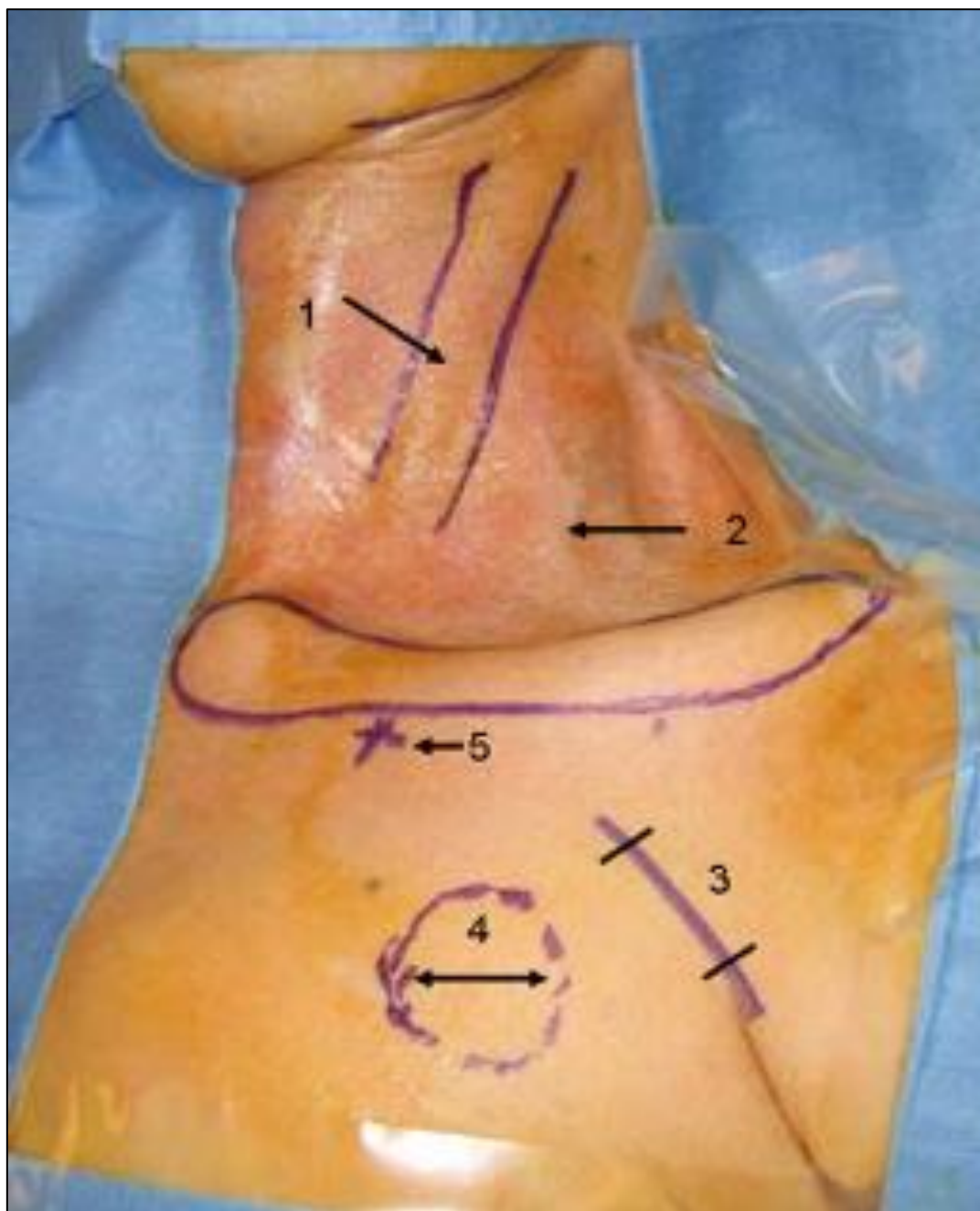


Figure 51: Champ opératoire avec repérage des trajets vasculaires et de la position du DIVLD.

- 1 : relief du muscle SCM (trajet de la veine jugulaire interne) ;
- 2 : relief de la veine jugulaire externe ;
- 3 : sillon deltopectoral (sillon de la veine céphalique) ;
- 4 : position du boîtier de perfusion ;
- 5 : trajet de la veine sous- Clavière et repérage du point de ponction pour un abord percutané.

4. Techniques propres à chaque veine :

L'abord veineux profond implique la ponction d'une veine de gros calibre, non visible et non palpable, mais localisable par la recherche de repères anatomiques osseux, musculaires ou vasculaires réputés constants d'un individu à l'autre [40].

En pratique, quatre veines sont facilement accessibles : la veine sous-clavière, la veine jugulaire interne, la veine axillaire et la veine fémorale.

Plusieurs techniques ont été utilisées pour l'abord percutané de la veine, dont la technique de Seldinger est la plus utilisée, la ponction se fait à l'aide d'un Trocart de ponction monté sur une seringue en légère dépression, l'insertion de l'aiguille doit être lente afin d'éviter que la veine se collabe. Une fois le retour veineux obtenu, la seringue est retirée, au même temps le guide est placé dans la veine par son extrémité flexible à travers le trocart, une fois le guide est en place le trocart est retiré [41].

Il peut être nécessaire de dilater les tissus, on pratique une incision le long du guide, le côté tranchant du bistouri opposé au guide, sur ce dernier on glisse le dilatateur tissulaire jusqu'à l'entrée de la veine (et sans franchir la veine), dans un mouvement de rotation sans forcer, une fois effectué, le dilatateur est retiré, le guide métallique étant toujours maintenu en place, le cathéter est introduit en couissant sur le guide métallique, dans un mouvement de rotation sans forcer. Lorsque le cathéter est en place, le guide est retiré lentement [41].

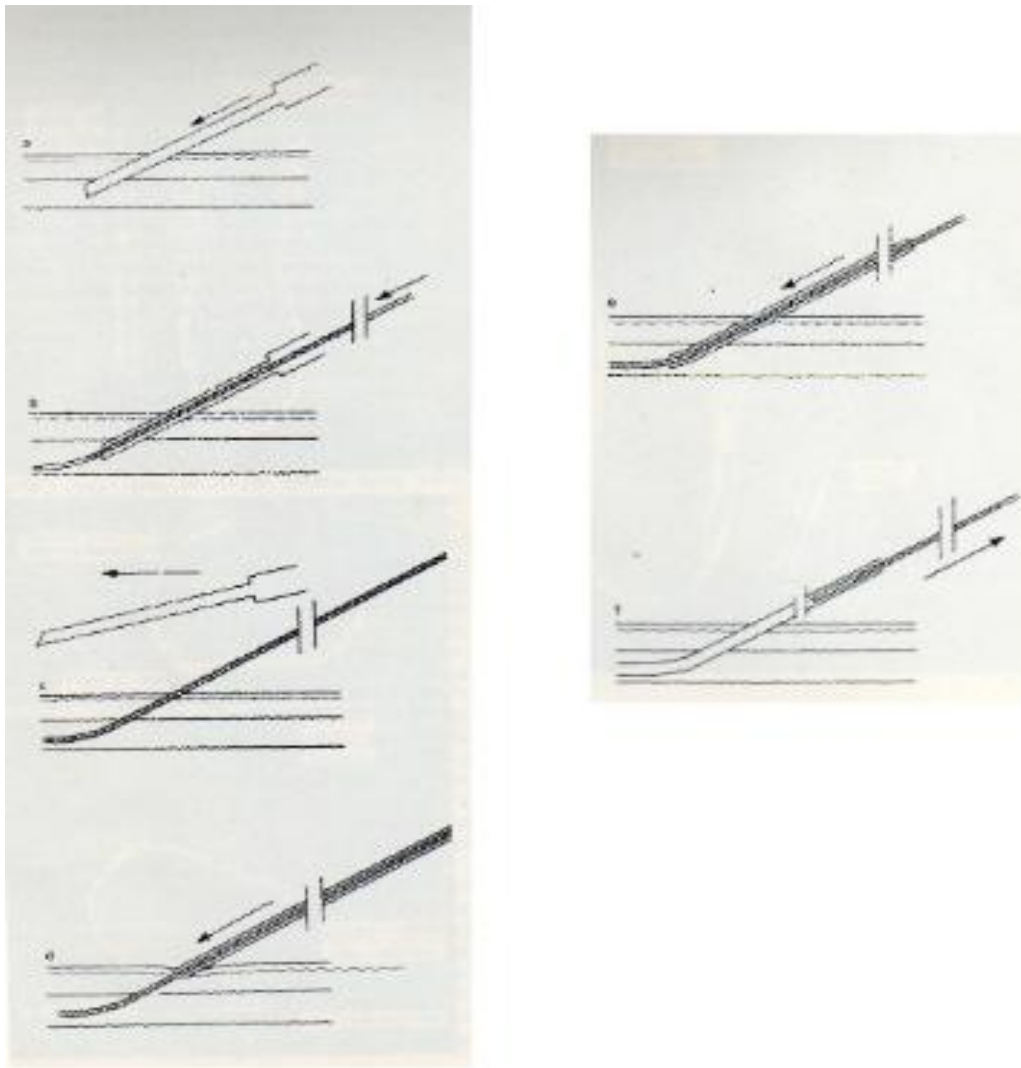


Figure 52 : la technique de seldinger.

- a. Ponction veineuse ;
- b. Introduction du guide souple ;
- c. Ablation de l'aiguille ;
- d.e. Introduction de la canule dilatatrice et/ou du cathéter ;
- f. Ablation du guide souple ;

4.1. L'abord veineux jugulaire interne :

4.1.1. A l'aveugle :

L'accès à la veine jugulaire interne se fait patient allongé sur le dos, le plan du lit étant incliné pour que la tête soit légèrement plus bas que les jambes (position de Trendelenburg). Ceci ramène le sang des membres inférieurs vers l'extrémité céphalique, les veines sont alors plus volumineuses et plus facilement accessibles (d'autant plus utile que le patient est en état de choc hypovolémique).

➤ Voies d'abord de la veine jugulaire interne :

- Voie postérieure de Jernigan : [24]

Le lieu de ponction est sur le bord externe du muscle sterno-cléido-mastoïdien, à 2 travers de doigts au-dessus de la clavicule. La direction de l'aiguille se fait vers l'intérieur en visant la face postérieure de l'articulation sterno-claviculaire homolatérale, avec un angle de 10° par rapport à la peau, pour rester très superficiel.

- Voie postérieure de Conso : [24]

L'abord de la veine est pratiqué plus haut: Le point de ponction est situé à l'intersection d'une ligne horizontale passant par l'angle du maxillaire inférieur et du bord externe du S.C.M. l'aiguille est dirigée vers le Manubrium sternal, selon un angle de 20° à 30° par rapport au plan cutané.

- Voie latérale de Daily : [24]

Le patient est en position déclive, tête située dans un plan sagittal, un petit billot sous les épaules. L'opérateur ponctionne au niveau du centre du triangle de Sédillot (intersection des 2 chefs du SCM), se dirigeant vers le bas verticalement, visant le mamelon homolatéral avec un angle de 30-40°.

- Voie antérieure de Mostert : [24]

La tête du malade est légèrement tournée du côté opposé à celui du point de ponction. La carotide est repérée et l'on ponctionne à 5 cm au-dessus de la clavicule le

long du bord antérieur du S.C.M. L'aiguille est dirigée en bas et en dehors visant l'union du tiers interne et du tiers moyen de la clavicule.

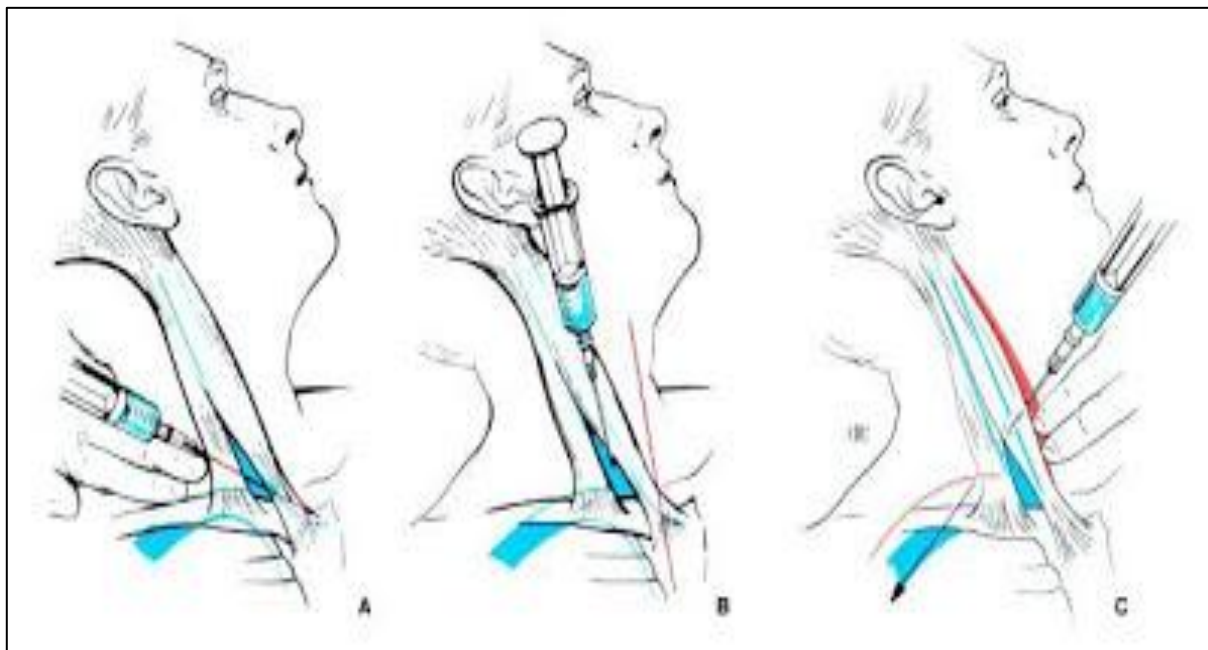


Figure 53 : Voies d'abord de la veine jugulaire interne.

A : voie de Jernigan ; B : voie de daily ; C : voie de mostert ;

- Voie antérieure de Boulanger : [24]

Le patient est en position décline, tête tournée en rotation forcée du côté opposé. L'opérateur peut se placer du côté opposé à celui du point de ponction. Les repères sont: le cartilage thyroïde, le bord antérieur du chef sternal du S.C.M. On pique à l'intersection d'une ligne horizontale passant par le bord supérieur du cartilage thyroïde avec le bord antérieur du S.C.M. L'aiguille est dirigée à 50° dans les 3 plans, donc en bas, en dehors et en arrière, rasant la face postérieure du muscle S.C.M.

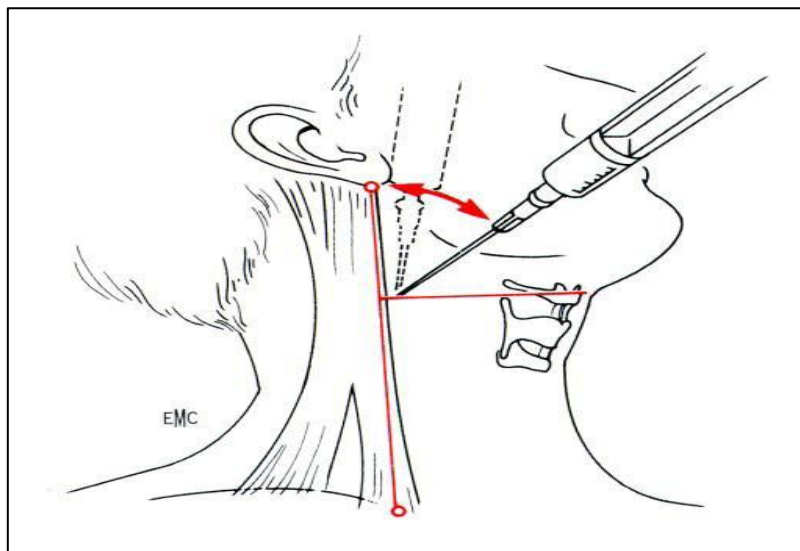


Figure 54 : Ponction de la veine jugulaire interne : voie de boulangier.

4.1.2. L'échoguidage :

L'abord de la veine jugulaire interne est le plus utilisé dans la littérature [42,43]. C'est une veine superficielle et l'absence de relief osseux assure une bonne fenêtre échographique. Enfin, la plèvre est normalement hors de portée. Toutefois, le diamètre et la position de la veine jugulaire interne sont extrêmement variables. La mise en place des cathéters par abord jugulaire interne pose le problème de l'hygiène et de l'entretien, ainsi que du confort du patient. L'image de la veine jugulaire est retrouvée en plaçant la sonde perpendiculairement au muscle sternocléidomastoïdien sous lequel elle apparaît, proche de l'artère carotide.

La veine apparaît en une image ronde hypoéchogène (noire) qui se déforme à la pression sur la sonde. L'artère carotide interne (CI) qui l'accompagne est généralement en dedans ou postérieure à la veine, selon le niveau de l'examen (mais il existe des variations, elle peut être quelquefois devant la veine) et correspond à une image circulaire hypoéchogène (noire) pulsatile et qui ne se déforme pas à la pression sur la sonde contrairement à la veine. Le vaisseau est abordé dans le plan des ultrasons le plus souvent.



Figure 55 : Vue en pratique d'une Ponction en dehors du plan de la veine jugulaire interne.

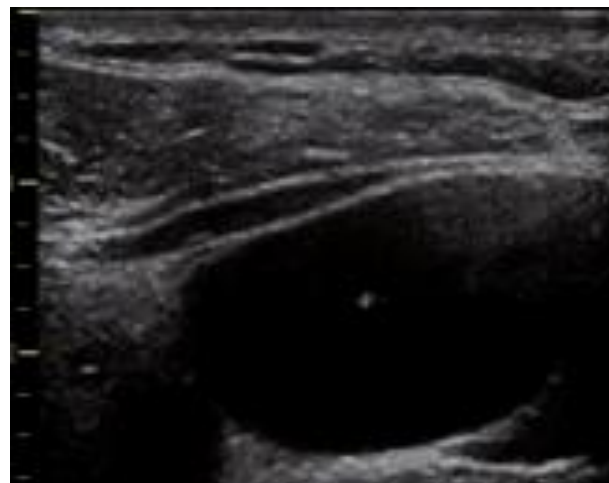


Figure 56 : Vue échographique d'une ponction en dehors du plan de la veine jugulaire interne.



Figure 57: Vue en pratique d'une Ponction dans le plan de la veine jugulaire interne.

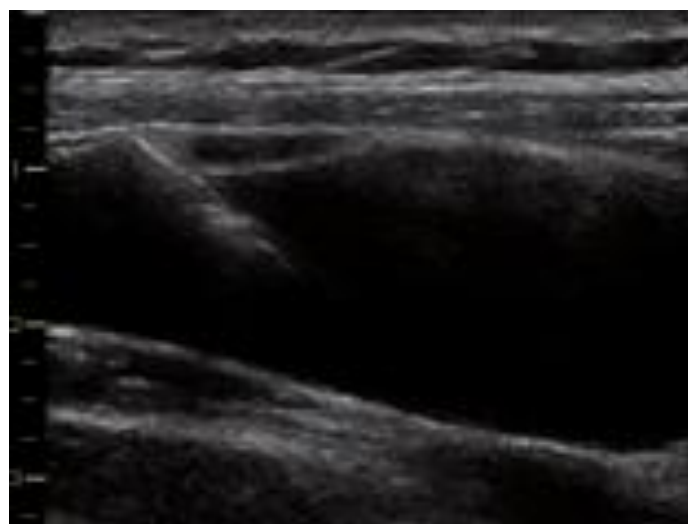


Figure 58 : Vue échographique d'une ponction dans le plan de la veine jugulaire interne.

4.2. L'abord veineux sous clavier

4.2.1. A l'aveugle :

Dans tous les cas, les précautions suivantes seront prises:

- Placer le malade en décubitus dorsal, en position légèrement déclive pour diminuer le risque d'embolie gazeuse (position de Trendelenburg) ;
- Tourner la tête du malade du côté opposé à celui de la ponction ;
- Placer une petite alèse roulée derrière les omoplates pour dégager l'angle costo-claviculaire ;

L'abord de la veine sous Clavière le plus classiquement utilisé a été décrit par Aubignac en 1952 [44]. Il consiste en une ponction percutanée sous le bord inférieure de la clavicule à la jonction tiers moyen / tiers interne. Cet abord est le plus répandu, mais il existe d'autres voies d'abord de la VSC, peu connue, et qui présente un intérêt certain. C'est le cas notamment de l'abord sus claviculaire décrit par Yoffa en 1965 [45]. Selon son auteur, cette voie d'abord est « plus simple, plus rapide et plus sûre ». Il consiste en une ponction situé juste au-dessus de la clavicule, sur la bissectrice de l'angle formé par la clavicule avec le bord externe du muscle SCM. L'aiguille est dirigée vers le bas, selon cette ligne bissectrice, et très légèrement vers l'arrière.

Plusieurs voies d'abord sont décrites, Voies sous claviculaires externes: soit sur la ligne médio claviculaire (voie de Wilson) [46] ou dans la fossette delto-pectorale (voie de Testart) [47]. Technique de Carle [24] dont la ponction est effectuée au moyen d'une aiguille courbe qui permet alors d'atteindre la sous-clavière au confluent veineux de Pirogoff.

Jung et al [48] en 2007 ont proposé une approche originale de la VSC par voie sus claviculaire fondée sur une analyse anatomique par tomodensitométrie 3D.

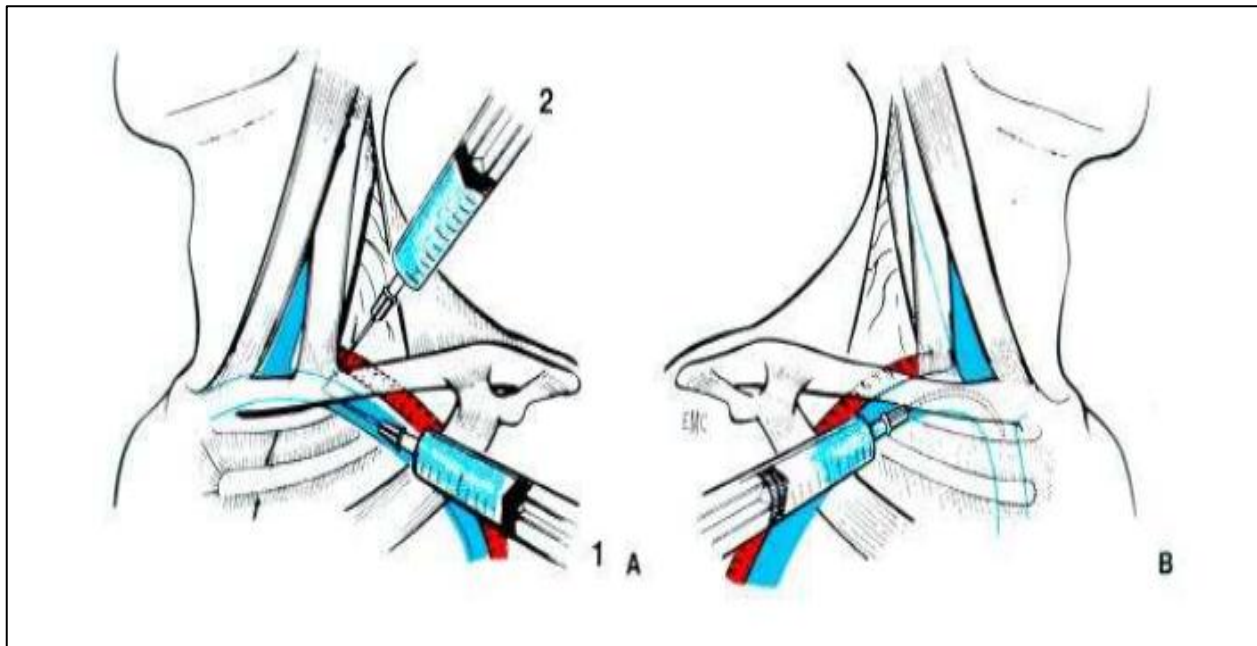


Figure 59: Ponction de la veine sous-clavière.

A. 1. Voie d'Aubaniac 2. Voie de Yoffa

B. Voie de Carle

4.2.2. L'échoguidage :

En raison de l'encombrement de la sonde et de la zone d'ombre que représente la clavicule, le point de ponction pour l'abord de la veine sous-clavière est beaucoup plus externe et proche du sillon delto-pectoral que lors d'une ponction classique, on aborde dans ce cas la veine axillaire. Les deux techniques « hors du plan » et « dans le plan » sont possibles [49].

L'opérateur se place sur le côté du patient, la sonde est posée entre le sillon delto-pectoral et la clavicule, soit perpendiculairement aux vaisseaux, auquel cas la ponction se fera « hors plan », soit parallèlement à l'axe de vaisseaux auquel cas la ponction se fera « dans le plan ». Il est difficile de dire laquelle de ces deux méthodes est la meilleure.

La ponction « dans le plan » présente toujours l'avantage de mieux maîtriser la progression de l'aiguille qui est vue entièrement à l'écran, par contre, en fonction de l'anatomie des patients et de la longueur de la sonde, il n'y a pas toujours la place de poser la sonde longitudinalement entre la clavicule et le sillon delto-pectoral. Chez les

patients corpulents les vaisseaux peuvent être assez profonds rendant la ponction beaucoup plus difficile que pour les abords sus-claviculaires. Chez les patients minces la ponction est facile mais il faut prendre garde à la plèvre qui peut être assez proche. Une bonne solution est de chercher à entrer dans le vaisseau à l'aplomb de la première côte, à l'endroit où la veine axillaire devient la veine sous-clavière ; le risque de pneumothorax est alors nul et le point d'impact est situé avant l'articulation sterno-costoclaviculaire aussi le risque de compression du cathéter dans la pince costo-claviculaire (pinch-off syndrome) est inexistant [50].

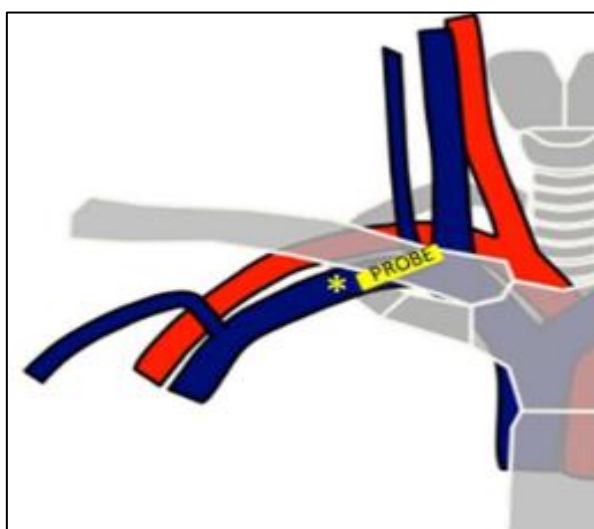


Figure 60: Positionnement de la sonde dans la fosse infra claviculaire.

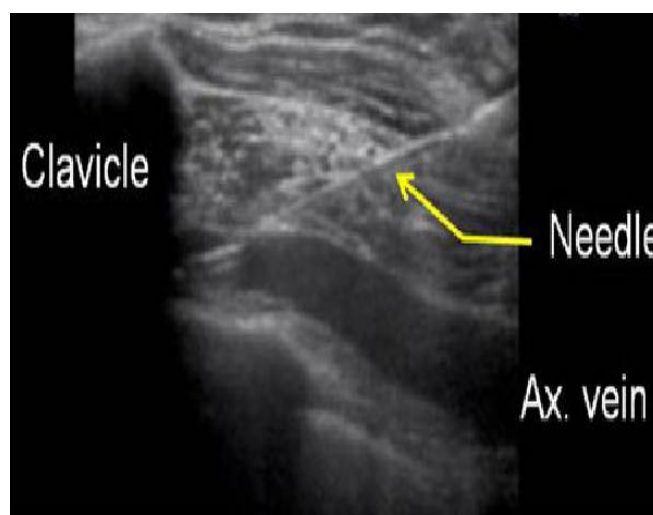


Figure 61: Vue échographique d'une ponction dans le plan de la veine sous Clavière.

4.3. L'abord veineux fémoral :

4.3.1. A l'aveugle :

La mise en place de la chambre à cathéter implantable par voie fémorale est indiquée chez les patients présentant des occlusions de la veine cave supérieure, le cancer du sein bilatéral, les métastases cutanées, une dermatite et l'infection.

Le membre inférieur doit être placé en abduction et rotation externe et la région inguinale rasée et soigneusement désinfectée. La ponction s'effectue en dedans des battements de l'artère fémorale, à 2 cm en dessous de l'arcade crurale. L'aiguille

dirigée vers la partie supérieure du corps forme un angle de 45° avec le plan frontal. Elle est abaissée dès qu'un reflux franc de sang est obtenu [24].

4.3.2. L'échoguidage :

L'abord de la veine fémorale est relativement simple [51]. La veine est très superficielle, facile d'accès, avec une fenêtre échographique très favorable. La veine est visualisée en coupe transversale ou longitudinale et la ponction se fait soit dans le plan soit en dehors.

4.4. Autres voies :

La mise en place d'abords vasculaires centraux à partir de veines périphériques, en utilisant des cathéters longs. Le guidage échographique se fait sur la veine jugulaire externe ou la veine basilique.

5. préparation :

5.1. Préparation générale :

Aucun texte réglementaire ni donnée scientifique n'imposent la pratique systématique d'examens paracliniques préopératoires. La prescription sélective de ces examens s'appuie sur les données de l'interrogatoire, l'examen clinique, l'analyse des antécédents, le type d'anesthésie et l'acte envisagé. L'objectif essentiel étant d'assurer la meilleure sécurité au futur opéré [8].

En cas de tumeur solide chez un patient sans antécédents et qui n'a pas encore débuté sa chimiothérapie, un bilan préopératoire est inutile. En hématologie ou au décours d'une première cure de chimiothérapie, une numération formule sanguine est nécessaire. À titre indicatif, on peut proposer un taux de plaquettes d'au moins 50 000/mm³ pour une pose de chambre et 35 000/mm³ pour une pose de cathéter. Au plan infectieux, le patient ne doit pas être septique et doit avoir au moins 1000 polynucléaires par mm³, ce qui sous-entend que la pose ne doit pas avoir lieu au nadir de la chimiothérapie lorsque celle-ci a été débutée. Bien entendu, ce taux recommandé

de polynucléaires n'est pas applicable en cas de neutropénie liée à une maladie hématologique [52].

La radiographie de thorax préopératoire a peu d'utilité, y compris dans les pathologies pouvant interférer sur le médiastin comme les cancers du poumon, les lymphomes, les cancers étendus des voies aérodigestives supérieures ou de la thyroïde ; dans ce cas, il est obligatoire de vérifier le scanner thoracique, qui a été déjà demandé dans le cadre de diagnostic et d'extension afin de chercher un envahissement et/ou une compression médiastinale, et de s'assurer de l'intégrité du système veineux cave supérieur [52].

La présence d'une compression, d'une thrombose de la veine cave supérieure ou d'un syndrome cave supérieur clinique doit faire envisager une pose par voie fémorale.

Comme pour toute préparation préopératoire, la vérification des prescriptions médicamenteuses, notamment des anticoagulants, et la recherche d'éventuelles allergies s'imposent.

Pour la pose d'une CCI, il est recommandé d'arrêter les AVK cinq jours avant le geste et de les remplacer par une héparinothérapie [53].

Tableau 2 : La gestion des médicaments anticoagulants et antiagrégants en périopératoire [54,55].

	Arrêt	Relai
Héparine de bas poids moléculaire (HBPM) traitement curatif	Oui, 24h avant le geste, puis reprendre le même jour de la pose	
HBPM préventif	Pas d'injection le matin	
Antivitamine K	Oui, 5 jours avant	Oui, par HBPM, arrêt 24h avant le geste
Antiagrégants : clopidogrel, prasugrel	Clopidogrel : 5 jours avant Prasugrel : 7 jours avant.	Oui en cas de patient sous 2 antiagrégants, par aspirine
Aspirine	3 jours avant en cas de prévention primaire des maladies cardiovasculaires	

5.2 Préparation locorégionale : [11,56]

La pose d'une CCI est un acte opératoire programmé exécuté par un opérateur entraîné ou encadré. La rigueur dans l'exécution de la pose doit être du même niveau d'exigence que pour toute autre intervention chirurgicale. Quelle que soit la technique, la pose d'une CCI doit être réalisée dans une salle à empoussièrisme maîtrisé dans des conditions d'asepsie chirurgicale (accord fort).

a. Matériel nécessaire :

La technique nécessite un kit de chambre à cathéter implantable complet comportant une aiguille de ponction pour ponctionner (figure 62). Plusieurs laboratoires proposent ce Kit : Bard, Braun, Districlass ou Vygon. La chambre et le cathéter sont purgés avec 20 ml de sérum pour préparation injectable.

Il est également nécessaire d'avoir : un fil tressé 3/0 pour fixer la chambre et fermer la sous-peau, des agrafes ou du fil à peau, une boîte de chirurgie comportant : Pince à griffe, Ciseaux, Clampes droite (porte-aiguille) et courbe, Lame stérile (bistouri).



Figure 62: Image des principaux matériaux du Kit utilisé dans la pose de CCI.

- | | |
|--|---------------------------|
| A : boîtier de perfusion ; | E : aiguille de Huber; |
| B : dilateur avec introducteur pelable ; | F : trocart de ponction ; |
| C : guide métallique ; | G : adaptateur ; |
| D : tunneliseur ; | H : seringue ; |

b. Patient :

- L'accord du patient doit être sollicité avant la pose de la chambre à cathéter implantable. Une information doit lui avoir été fournie au préalable. Elle peut être facilitée par la présentation d'un matériel par le médecin ou l'infirmière ;
- Une douche antiseptique pratiquée la veille de l'intervention, et renouvelée si possible le matin de l'intervention. Elle concerne la totalité du corps (y compris les cheveux), en utilisant un savon de la même gamme que l'antiseptique utilisé au bloc opératoire. La toilette préopératoire à l'intervention, est effectuée dans le service d'hospitalisation ou à domicile sur prescription médicale dans le cadre d'une chirurgie ambulatoire ;
- Pyjama ou casaque propre ;
- Les cheveux protégés par un calot ;
- Literie propre ;

Le patient est installé en décubitus dorsal, les bras le long du corps.

c. Le site de ponction :

Une dépilation chimique ou à la tondeuse du site d'implantation est réalisé uniquement si nécessaire, le rasage est proscrit ;

La préparation cutanée locale se déroule en quatre temps dans des conditions d'asepsie chirurgicale :

- Déterision : Nettoyer largement la peau avec des compresses stériles et une solution antiseptique compatible avec l'antiseptique utilisé.
- Rinçage : Rincer à l'eau stérile.
- Séchage : Sécher avec des compresses stériles.
- Antisepsie : Appliquer largement l'antiseptique à large spectre, selon la technique centrifuge en partant du site d'insertion, avec des compresses stériles. Renouveler l'application d'antiseptique. Bien respecter le temps de contact nécessaire à l'action du produit.

Le site est protégé du risque de contamination de proximité par quatre champs stériles.

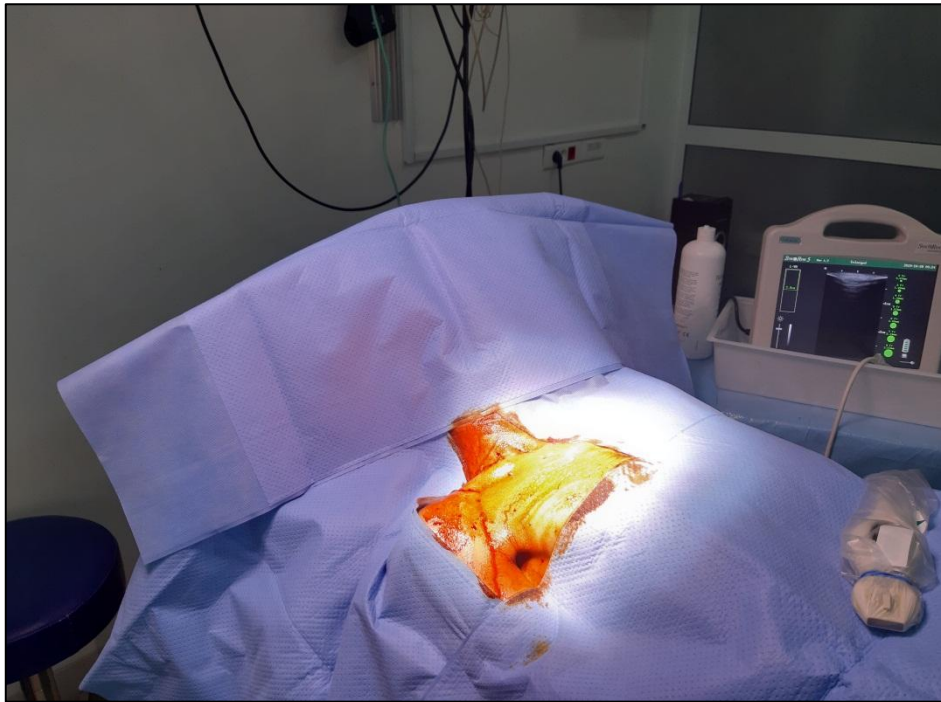


Figure 63: La préparation cutanée et la mise en place des champs stériles.

d. L'opérateur :

Porte une tenue professionnelle propre à manches courtes, ongles courts, mains et poignets sans bijoux, avec lavage chirurgical des mains comme pour n'importe quelle intervention chirurgicale.

Habillage chirurgical : une coiffe (callot ou cagoule), un masque chirurgical, une casaque chirurgicale et des gants stériles (après la désinfection des mains).

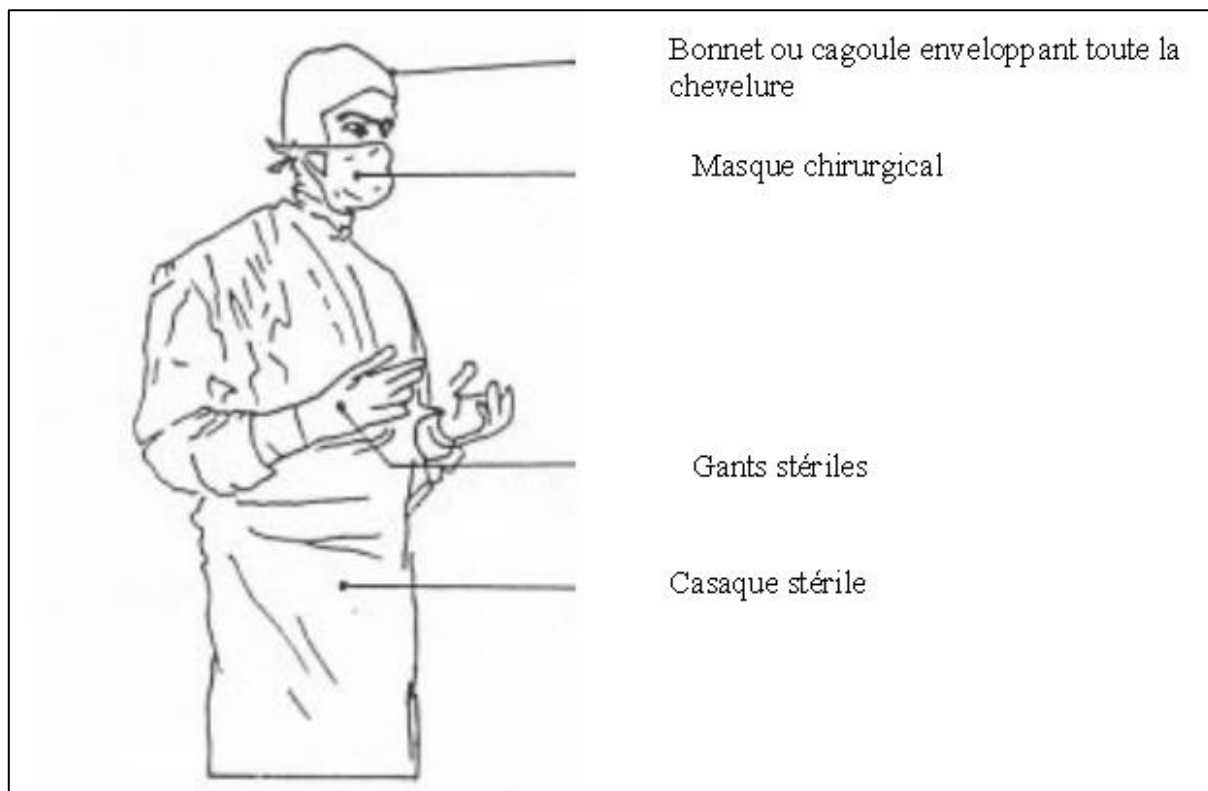


Figure 64 : Préparation de l'opérateur.

L'infirmière circulante a une tenue propre, porte une coiffe couvrante et un masque chirurgical. Tout observateur, en nombre limité, devra se conformer aux mêmes règles.

e. L'antibioprophylaxie :

La littérature concernant la prescription d'une antibioprophylaxie pour la pose d'une CCI est pauvre hormis quelques études observationnelles [57].

Une antibioprophylaxie lors de la pose ne pourrait prévenir que les infections précoces liées à la pose et non les infections tardives, le plus souvent acquises par voie intraluminale lors des manipulations.

La SFHH recommande donc: de ne pas utiliser une antibioprophylaxie chirurgicale lors de la pose même en cas d'antécédent d'infection sur CCI ou de portage connu de *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline (Accord fort), quel que soit le statut immunitaire du patient, adulte (Accord simple) et enfant (Accord fort) [11].

Après l'ablation d'un cathéter pour suspicion d'infection, la repose précoce d'une CCI, si elle s'impose, doit être réalisée sous une antibiothérapie curative efficace (Accord fort).

6. Anesthésie :

Le monitoring du patient comprend un scope ECG et un oxymètre de pouls.

6.1. Anesthésie locorégionale :

6.1.1. Anesthésie locale :

La procédure est réalisée habituellement sous anesthésie locale [58]. L'injection sous-cutanée de Lidocaïne 2% ou de 1% Sans adrénaline avec une ampoule de bicarbonate de sodium. Ce mélange permet d'avoir un volume suffisant ainsi qu'une meilleure efficacité, à condition de laisser le temps au produit d'agir.

L'approche traditionnelle de l'anesthésie locale nécessite l'administration de 25–35 ml jusqu'à 40 ml d'anesthésie locale [59]. Elle est utilisée pour un abord vasculaire nécessitant la tunnélisation du cathéter, soit la veine jugulaire interne, la veine fémorale et dans certains cas particulier de la veine sous Clavière. L'anesthésie locale est appliquée dans 3 régions : site de ponction veineux, la zone de la poche et le trajet du cathéter tunnelisé.

Dans notre étude, l'anesthésie locale est administrée que pour la création de la loge du boîtier et pour le trajet de l'aiguille, du fait que la ponction de la veine sous Clavière est réalisée directement à travers le seul point d'incision. Ceci dit un volume moindre par rapport à l'approche traditionnelle.

6.1.2. Blocs inter pectoraux (PEC BLOCKS) :

Depuis la description originale en 2011 par Blanco [59], les blocs nerveux de la paroi thoracique guidés par échographie ont offert un mode alternatif d'analgésie. La littérature actuelle sur le bloc PECS a rapporté trois types différents (blocs PECS 1, PECS 2 et plan serratus).

➤ Pec block I :

Le bloc 1 du nerf pectoral (PecS) est un simple bloc analgésique réalisé au moyen d'une administration de solution anesthésique locale dans la couche séparant deux muscles pectoraux, le grand pectoral et le petit pectoral, au niveau de la troisième côte pour bloquer le nerf pectoral latéral et la plupart des branches du nerf pectoral médial[60,61].

Le patient est mis en décubitus dorsal avec la tête détournée, un coussin d'épaule est placé dans le dos du patient et le membre supérieur est en abduction à 90 degré, une sonde d'échographie linéaire à haut fréquence (6–13 MHZ) est positionnée à la ligne médiane de la région infra-claviculaire pour identifier les muscles pectoraux superficiels à la 3ème côte. Une fois la branche pectorale de l'artère thoraco-acromiale est identifiée, une aiguille échogène 22-G (50 –100mm) est introduite de médial en latéral dans le plan ultrasonore au niveau du plan fascial entre les muscles pectoraux majeurs et mineurs avec une profondeur de 1–3 cm ,l'anesthésie local est injectée à la dose de 0,15 à 0,2 ml / kg de 0,25% de lévobupivacaine. Dont le Volume minimum recommandé est 10 ml [59].

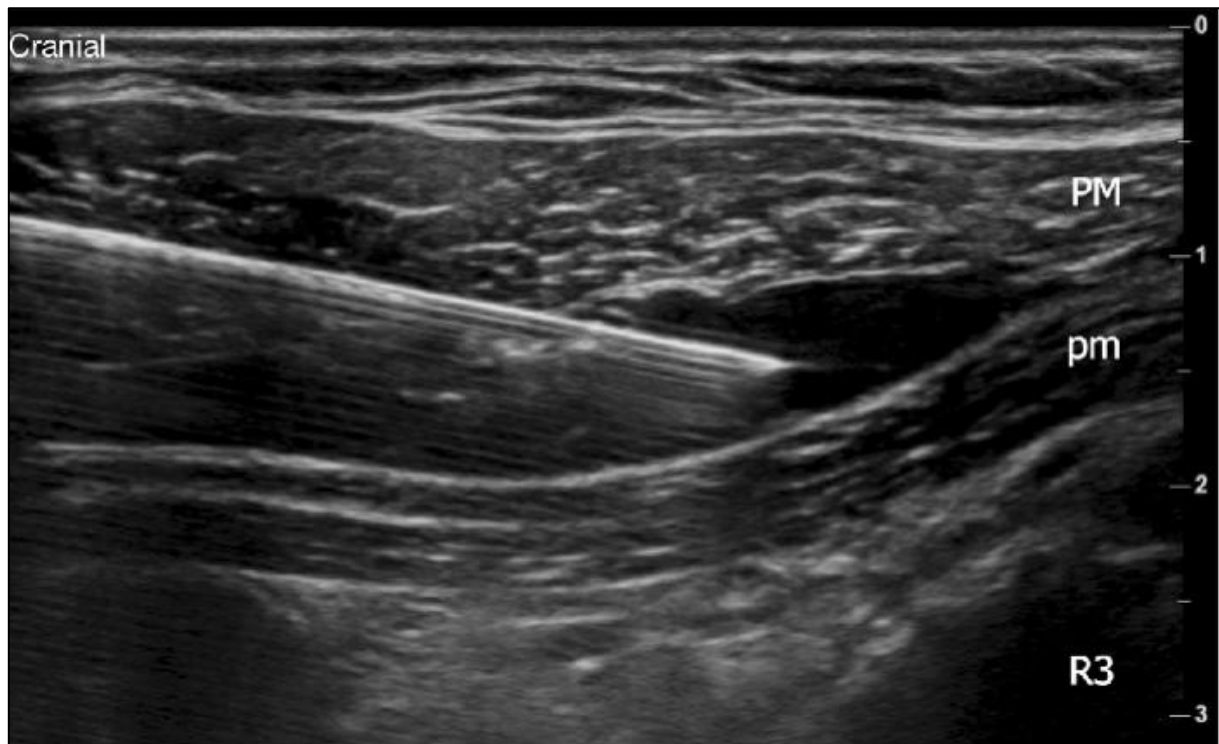


Figure 65 : Image échographique du bloc Pecs 1 montrant une dissémination d'anesthésie locale entre le muscle grand pectoral et le muscle mineur.

PM: muscle grand pectoral ;

R3: 3ème côte ;

pm: muscle petit pectoral ;

➤ PEC Block II : [62]

Le bloc Pecs II a pour objectif d'infiltrer deux compartiments fasciaux en divisant la dose d'anesthésique local entre les nerfs pectoraux (fascia pectoral et fascia clavipectoral) et sous le muscle pectoral mineur (entre le fascia clavipectoral et le bord superficiel du muscle serratus). Il vise à anesthésier le long nerf thoracique et les branches latérales des nerfs intercostaux entre le muscle pectoral mineur et le muscle serratus antérieur et les nerfs pectoraux latéraux et médiaux.

Patient est mis en décubitus dorsal, bras en abduction à 90 degrés, la première injection est similaire à Pecs I, tandis que la seconde se fait au niveau de la ligne axillaire antérieure au niveau de la quatrième côte. La profondeur est de 3 à 6 cm pour la deuxième injection. La sonde linéaire à haute fréquence est positionnée au niveau médio-claviculaire et inclinée dans le sens inféro-latéral, l'artère et la veine

axillaires et la deuxième côte peuvent être identifiées. La sonde est ensuite déplacée latéralement jusqu'à ce que le petit pectoral et le serratus antérieur soient identifiés.

L'anesthésique local est injecté en deux points: la première injection d'environ 0,2 ml / kg d'anesthésique local à action prolongée est faite entre les muscles pectoraux majeurs et mineurs avec un volume minimale de 10ml, et la deuxième injection de 0,2 ml / kg est faite entre le petit pectoral et le serratus muscles antérieurs avec un volume minimale de 15 ml.

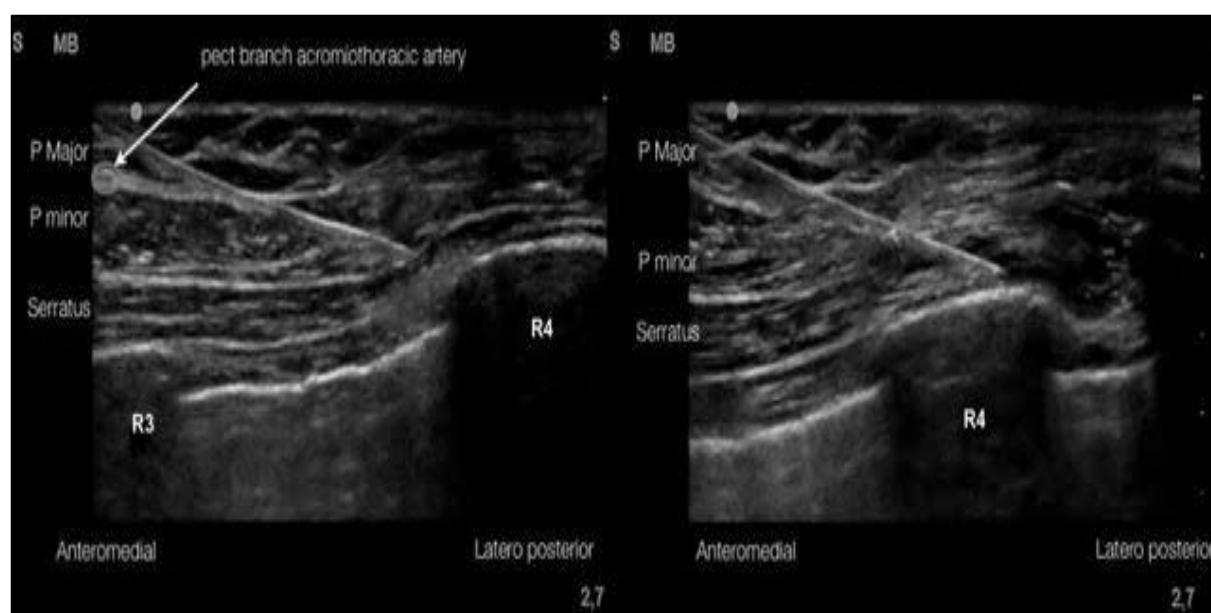


Figure 66: Image échographique du bloc Pecs 2 montrant la 2ème injection de l'anesthésie locale entre le petit pectoral et le serratus antérieur.

➤ serratus plan block : [63,64]

Le serratus plane block décrit par Blanco en 2013 est une nouvelle technique d'anesthésie locorégionale.

Le bloc plan serratus est réalisé dans la région axillaire, à un emplacement plus latéral et postérieur que les blocs Pecs I et II. Au niveau de la fosse axillaire, le nerf intercostobrachial, les branches cutanées latérales des nerfs intercostaux (T3 – T9), le long nerf thoracique et le nerf thoraco-dorsal sont situés dans un compartiment entre les muscles serratus antérieur et grand dorsal, entre les lignes postérieures et médio-

axillaire. Les deux principaux repères anatomiques sont le grand dorsal et les muscles antérieurs serratus.

Après l'identification des repères échographiques, une anesthésie régionale peut être réalisée à l'aide d'un ensemble de transducteurs linéaires de 38 mm, 6–13 MHz pour petites pièces et d'une profondeur de 1–4 cm; une aiguille à bloc régional de 50 à 100 mm de calibre 22; et une injection de 0,4 ml / kg d'anesthésique local à action prolongée.

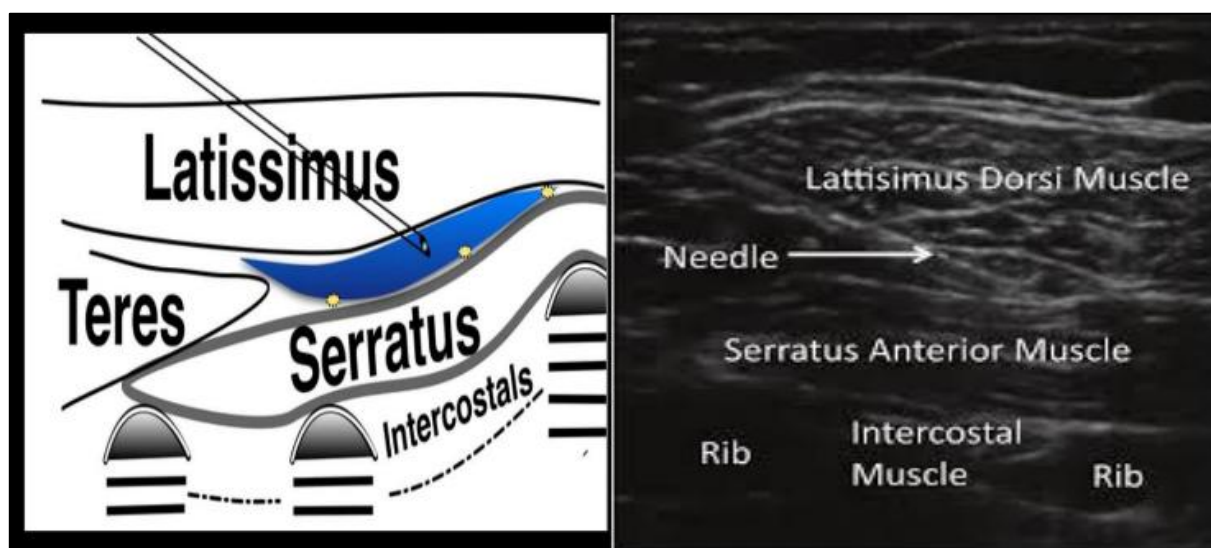


Figure 67: Image échographique du serratus plan block montrant la dissémination d'anesthésie locale entre le serratus antérieur et le grand dorsal.

6.2. Anesthésie générale : [65]

Une sédation est parfois proposée pour améliorer le confort lorsque l'anxiété ou de mobilité exagérée (jeune enfant, infirmité motrice cérébrale, comportement psychiatrique mal contrôlé).

- Au masque ;
- Par diazanalgésie intraveineuse ;
- Par anesthésie générale ;

Les contraintes d'accès aux voies aériennes et l'âge de l'enfant impliquent le plus souvent la réalisation d'une anesthésie générale avec intubation trachéale ou pose

d'un masque laryngé. Une curarisation peut être réalisée en dehors de contre-indication. Chez l'enfant non intubé, l'alternative est une sédation par kétamine et ou midazolam, permettant de garder l'enfant en ventilation spontanée.

Pendant la sédation, tous les patients doivent avoir une surveillance continue de l'oxymétrie de pouls et les signes vitaux comprenant la pression artérielle, la fréquence cardiaque et la fréquence respiratoire ont été surveillés et enregistrés toutes les 5 minutes.

7. Technique de pose de la CCI :

Il existe deux techniques d'implantation : la ponction percutanée et la dénudation chirurgicale.

La technique de ponction percutanée sous contrôle échographique comporte moins de risque par rapport à la technique de dénudation chirurgicale. En effet La ponction percutanée a l'avantage d'être moins invasive que la dénudation avec un risque d'infection en post-opératoire moindre du fait de l'absence de dissection [66], moins de complications périopératoire du fait de la ponction échoguidée [34]. Elle est également simple et rapide dans sa mise en œuvre. Or le temps de pose d'une chambre implantable est un facteur de risque de thrombose ; une durée de pose inférieure à 25 minutes est associée à une réduction significative du risque de thrombose [67], elle est réalisable sous anesthésie locale, comportant également un confort au patient (moins de douleur).

7.1. Approche chirurgicale:

La dénudation nécessite une incision, avec mise à nu de la veine. Elle est réservée soit aux cas d'échecs par abord percutané, soit pour un choix plus large des veines [68].

Les veines utilisées pour ce type de ponction sont le plus souvent : La veine céphalique, Les veines jugulaires interne ou externe.

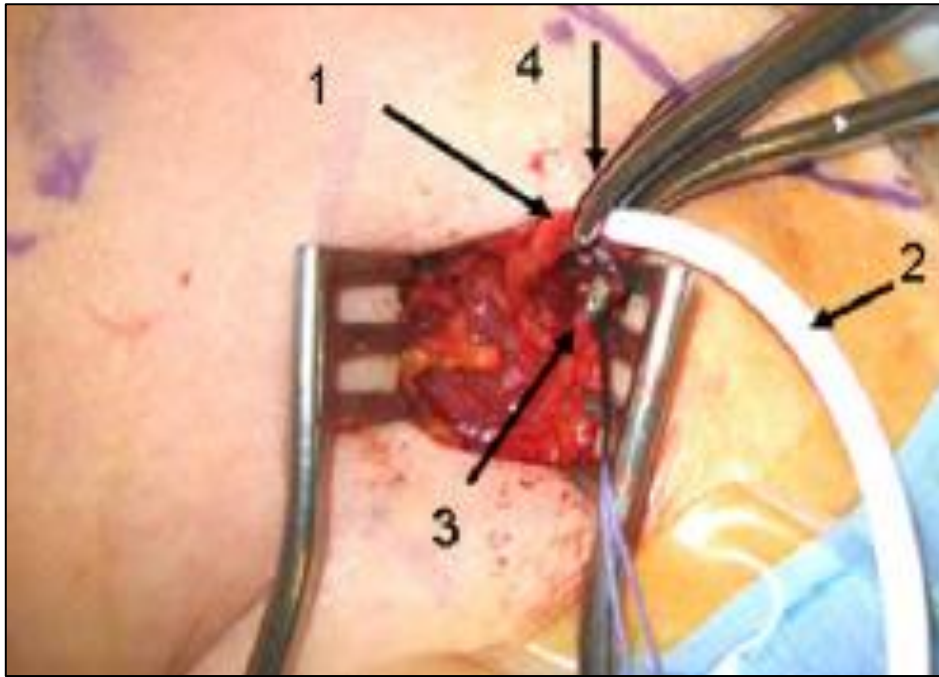


Figure 68: Introduction du cathéter dans la veine céphalique.

- | | |
|---|--|
| 1 : segment d'aval de la veine céphalique ; | 4 : fil de fixation du cathéter mis en place avant ablation de la pince hémostatique (prévention de l'embolie gazeuse) ; |
| 2 : cathéter inséré ; | |
| 3 : segment d'amont de la veine céphalique lié par un fil ; | |

Les inconvénients de cette technique sont : [7]

- Le risque d'échec du cathétérisme en raison du calibre réduit de la veine ;
- Le sacrifice de la veine en amont du cathéter ;
- Le besoin d'une incision souvent plus large pour faciliter la dissection ;

7.2. Approche par ponction percutanée :

C'est la plus fréquente, car simple dans sa mise en œuvre. Elle s'effectue soit à l'aveugle guidée par des repères anatomiques reconnus, soit sous contrôle échographique. Les avantages de la ponction échoguidée ont été rapportés par de nombreuses publications [69,70], elle permet à l'opérateur de repérer la veine et ses éventuelles variations anatomiques et de contrôler l'aiguille de ponction jusqu'à sa

pénétration dans la veine. Elle permet ainsi d'augmenter le taux de réussite de la ponction veineuse initiale, de réduire le temps moyen de pose et de ponctions itératives, et surtout de réduire les risques de ponctions carotidiennes ou d'irritation du plexus brachial. Randolph et al ont montré dans une méta-analyse que l'échoguidage permettait de diminuer les complications de 74 % en jugulaire interne et de 89 % en sous-clavière par rapport aux ponctions dites à «l'aveugle» [71].

Les veines utilisées pour ce type de ponction sont le plus souvent: La veine sous-clavière, Les veines jugulaires interne ou externe, La veine basilique.

On distingue deux techniques : [7, 72,73]

7.2.1. Pose de la CCI avec tunnelisation du cathéter :

Cette technique est abordée en cas de choix de ponction de la veine jugulaire interne, la veine fémorale et dans certains cas particulier de la veine sous Clavière.

Après avoir ponctionner la veine choisie (selon les techniques propres de chaque veine cité au-dessus) à l'aide d'une seringue et de l'aiguille fournie avec le kit, préalablement rincée au sérum physiologique, sous contrôle échographique , un retour franc veineux est constaté ,ce retour est bien sûr non pulsatile . Il est alors important de desserrer la seringue sans mobiliser l'aiguille qui est donc intraveineuse. Le faible retour sanguin veineux doit être toléré comme étant une garantie de l'absence de possibilité d'embolie gazeuse

Ensuite, le guide métallique fourni avec le kit de pose est introduit dans l'aiguille restée en place et doit absolument descendre sans aucune résistance, directement vers la veine cave supérieure. S'il est poussé trop loin, il peut entraîner des troubles du rythme et doit être remonté. Il est possible de contrôler à cette étape, la position du guide au moyen de l'amplificateur de brillance.

Après avoir retiré l'aiguille, on introduit le désilet puis le cathéter qui est positionné grâce à l'amplificateur de brillance, en veillant à ce que l'extrémité distale

soit à hauteur de la carène.



Figure 69: Le positionnement de cathéter grâce à l'amplificateur de brillance.

La chambre est alors placée dans une logette sous-cutanée, dont le choix de l'emplacement dépend des conditions anatomiques, de l'aspect local de la peau et des habitudes de l'opérateur.

Le cathéter est placé par tunnellisation sous la peau grâce au mandrin métallique du kit. Cette tunnelisation amenant l'extrémité du cathéter au niveau de l'incision prépectorale ou il sera raccordé à la chambre implantable.

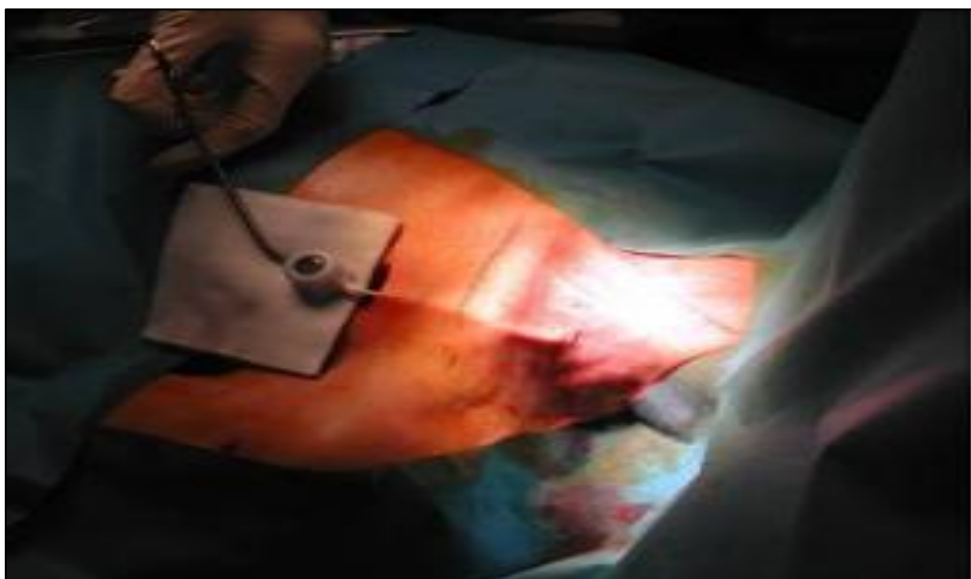


Figure 70: Tunellisation sous-cutanée du cathéter grâce au mandrin métallique du kit.

7.2.2. Technique de pose de la CCI sans tunnelisation :

Cette technique a été souvent abordée par notre service, essentiellement lors d'un abord veineux de la veine sous Clavière.

Elle s'effectue en deux étapes :

- 1 ère étape : incision et création de la loge du boîtier
- 2ème étape : ponction de la veine sous contrôle échographique à travers la même incision.

Après avoir la longueur adéquate du cathéter, celui-ci est introduit puis relié directement au boîtier sans tunnelisation (voire technique de pose sus -décrite au chapitre résultat).

En fin de procédure, un test de la chambre à l'aide de l'aiguille de Huber est absolument obligatoire, afin de vérifier, d'une part l'injection facile de sérum physiologique par un rinçage pulsé à l'aide d'une seringue de 10 ml et le retour veineux dans la chambre qui témoigne de la bonne position de celle-ci.

Devant le réservoir, la fermeture se fait au fil à résorption rapide en 2 plans :

- Le premier, sous-cutané profond, est essentiel car il assure l'étanchéité et conditionne la bonne cicatrisation ;
- Le second, plus superficiel, est assuré par un surjet intradermique ou par l'usage d'une colle dermique. Ce plan achève la fermeture et assure un résultat esthétique optimal ;

Enfin, un pansement stérile recouvre la cicatrice, absorbant et occlusif, afin d'éliminer sang et sérosités.

8. Particularités liées à la pose d'une CCI : [8, 11,74]

- La zone d'incision ne doit pas être en regard de la chambre ;
- En préopératoire en cas de suspicion clinique d'obstruction, il est conseillé de vérifier la perméabilité de la veine choisie ;
- L'implantation dans le système cave inférieur doit être de deuxième intention car elle majore le risque infectieux et thrombotique (accord fort) ;
- La pose d'une CCI doit se faire dans une zone anatomique permettant sa stabilité sans compromettre la mobilité du patient ;
- Quel que soit le dispositif veineux central choisi, l'extrémité distale des cathéters doit se situer à la jonction de la veine cave supérieure avec l'oreillette droite ;
- En cas de ponction sous claviculaire, elle doit se faire en dehors de la pince costo-claviculaire afin d'éviter une rupture du cathéter par effet pinch-off ;
- En postopératoire immédiat, en cas d'exsudation ou de saignement au niveau du site opératoire ou du point de ponction, un pansement adhésif stérile avec compresse est mis en place. Une fois le site opératoire cicatrisé, l'emploi de pansement transparent semi-perméable stérile (répondant à la norme EN 13726-2) est préférable car il permet l'inspection du site de ponction (Accord fort) ;
- La première ponction dans la CCI est un acte médical qui a lieu lors de la vérification du reflux immédiatement après la pose en peropératoire (Réglementaire) ;
- À la pose après vérification du reflux, l'aiguille de Huber n'est laissée en place par l'opérateur que si une utilisation de la CCI est prévue dans les 24 heures (Accord fort) ;
- Après une infection authentifiée de la loge ou une tunéllite, il est préférable

dans la mesure du possible d'utiliser le côté controlatéral lors de la repose d'une CCI (Accord fort).

9. PICC line :

Il existe une nouvelle stratégie dans l'accès veineux central, il s'agit d'un Cathéter central introduit via une veine périphérique du bras, veine basilique le plus souvent et à défaut veines brachiales ou veine céphalique, et dont l'extrémité distale arrive dans la veine cave supérieure. Le terme généralement utilisé pour ce type de cathéter est Picc-line ou Picc, acronyme du terme anglo-saxon « peripherally inserted central catheter » [75]. Les Picc line doivent être considérés comme des cathéters de durée intermédiaire n'excédant pas 3 mois comme indiqué par les recommandations des fabricants. Il faut préférer la mise en place d'un PICC à celle d'une CCI pour la nutrition parentérale inférieure à 1 mois ou des traitements épisodiques d'antibiotiques [76].

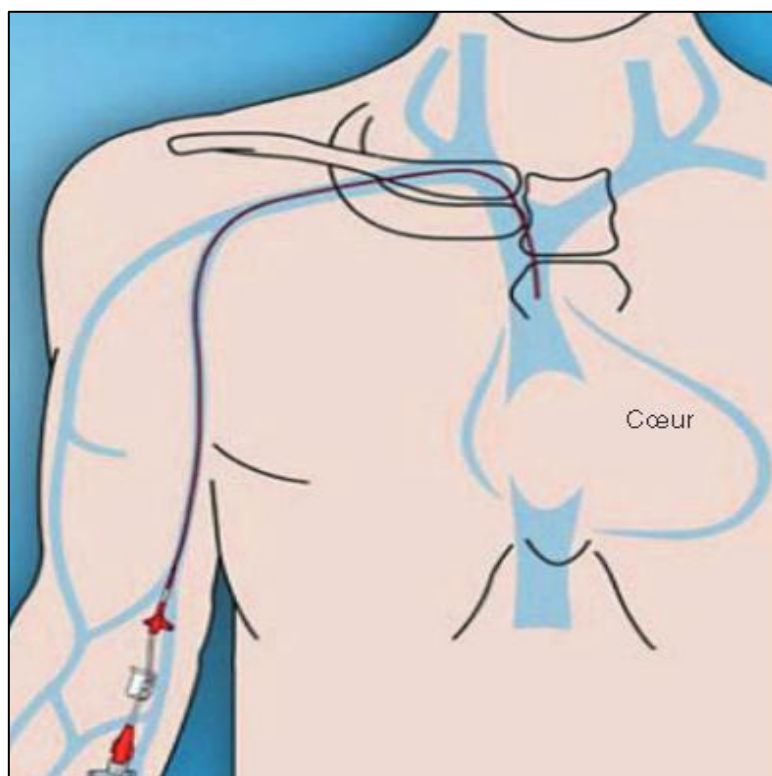


Figure 71 : schéma représentatif du trajet de PICC line.

Les Picc ont l'avantage d'une mise en place rapide avec des micro-introducteurs peu traumatiques autorisant une pose en toute sécurité chez des patients thrombopéniques ou sous anticoagulants à dose efficace, ce qui fait la différence avec les CCI qui nécessite un arrêt préalable des anticoagulants avant leur mise en place. Les Picc respectent mieux l'image corporelle des patients avec un avantage évident en termes de cosmétique et de discrétion. Leur utilisation à domicile est également plus facile en particulier pour les douches. Enfin ils sont fixés à la peau par un système adhésif sans suture qui n'entraîne pas de réaction inflammatoire.

L'incidence des complications liées aux PICC est élevée, variant de 30 à 40% selon les études. Les complications les plus fréquentes des PICC sont thrombotiques ou infectieuses, parfois mécaniques (fissuration ou dysfonction, obstruction, malposition du cathéter et retrait prématuré) (fréquence élevée de 12 à 38% dans la première semaine et de plus de 60% par la suite) [77,78].

L'incidence des complications thrombotiques des PICC Lines (1 à 38% selon les études) est plus élevée que celle des CVC ou des CCI comme le rapportent 2 méta-analyses récentes [79]. Pour certains, les états d'hypercoagulabilité ou les antécédents personnels et familiaux de maladie thromboembolique sont une contre-indication à la mise en place d'un PICC Line.

Selon les études, l'incidence des complications infectieuses des PICC Lines est équivalente à celle des CVC [80] ou inférieure (0,11/1000 jours de cathéter) reste cependant inférieure à celle des CCI (0,16/1000J) ou des CVC (0,34/1000J). Les PICC présentent l'avantage de limiter les risques de complications mécaniques lors de la pose, comme un pneumothorax ou un hématome compressif.

10. Contrôle de l'emplacement de cathéter :

La position recommandée pour l'extrémité des cathéters est la jonction veine cave supérieure-oreillette droite (VCS-OD), ceci afin de prévenir les dysfonctionnements et les thromboses veineuses [81]. Les moyens de contrôle de la position de l'extrémité distale des CVC peuvent être des repères anthropométriques, la radiologie ou la fluoroscopie, ou encore le repérage du signal ECG endo-cavitaire.

a. Repères anthropométriques :

La méthode la plus grossière est de choisir une longueur de cathéter en fonction du côté de l'abord veineux, par exemple un cathéter de 15cm pour un abord jugulaire interne droit, de 20cm pour un abord jugulaire interne gauche, de 20 ou 25cm pour un abord sous-clavier gauche. Si cette méthode peut s'appliquer à un adulte de taille «standard», il est évident qu'elle manque de précision dans la plupart des cas. Des repères cutanés ont également été proposés comme le bord inférieur de l'articulation de la troisième côte avec le sternum [82].

b. Radiographie du thorax : [83]

Le cliché thoracique post-pose à une valeur médico-légale et son analyse doit donc être rigoureuse.

Plusieurs points doivent être analysés:

- L'extrémité distale du cathéter doit se situer à la jonction atrio-cave, soit environ deux corps vertébraux sous la carène ;
- La courbe du cathéter doit avoir un caractère harmonieux (absence de coudure ou de boucle) ;
- Il ne doit pas y avoir de compression dans la pince costo-claviculaire ;
- Analyser la jonction cathéter-boîtier éventuelle (à la recherche d'une disjonction) ;
- Rechercher des complications immédiates liées à la pose (pneumothorax,

hémothorax) ;

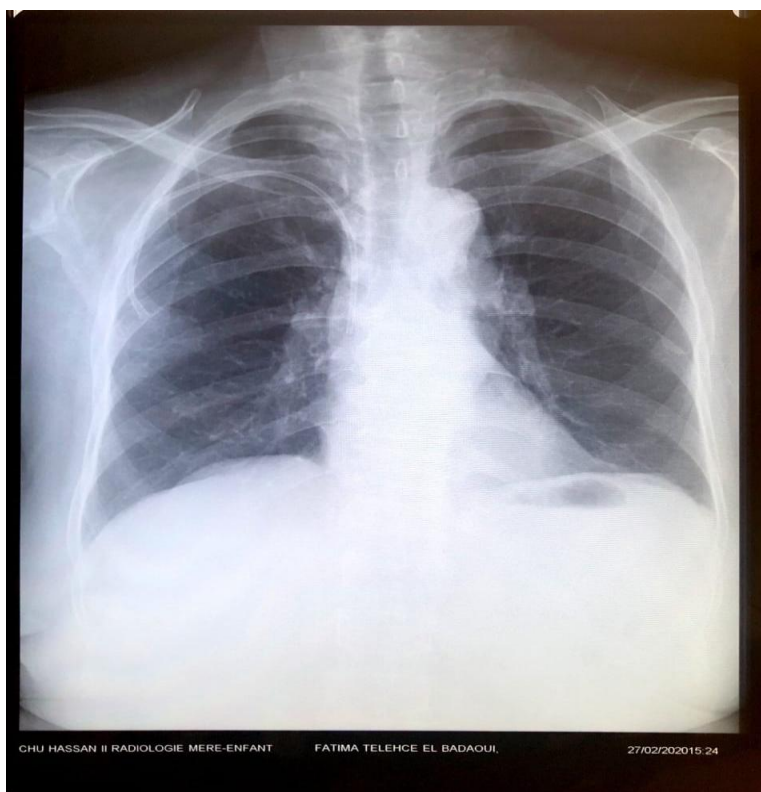


Figure 72: Radiographie thoracique de face, Aspect normal d'un cathéter à chambre implantable.

c. Radioscopie : [84]

L'utilisation de la radioscopie avec amplificateur de brillance pendant l'intervention avant le raccordement à la chambre permet :

- En premier temps de Vérifier la progression de guide métallique et son trajet.
- En deuxième temps de vérifier la position de cathéter, Son extrémité doit dépasser la naissance de la bronche souche droite.



Figure 73 : Cliché de scopie de face montrant la chambre implantable radio opaque en projection de l'arc moyen de la 2^{ème} cote droite.

d. Echographie :

Les progrès de l'échographie ont montré des résultats prometteurs pour vérifier le positionnement du cathéter. Diverses études ont montré que la visualisation échographique des bulles (considérées comme une opacification) dans l'oreillette droite après injection de 10 ml de solution saline normale agitée via le port CVC peut être utilisée pour vérifier de manière adéquate le placement de l'embout du cathéter [85,86]. Limitations importantes de cette technique comprennent l'incapacité de visualiser l'alignement du cathéter, et la présence de toute course aberrante.

e. Autres techniques :

D'autres procédés existent, technique ECG intra-cavitaire dont le principe est de suivre sur un moniteur ECG les variations de l'onde P transmises par le guide

métallique ou par le mandrin liquide de sérum physiologique présent à l'intérieur du cathéter au fur et à mesure de la progression du cathéter dans la direction de l'oreillette droite. L'onde P augmente d'amplitude à l'approche de l'oreillette, devient maximale à son pôle supérieur puis bifide plus loin dans l'oreillette à proximité de sa jonction avec la veine cave inférieure. Ce principe est développé par la société Bard dans son système d'échographie site-rite 8.

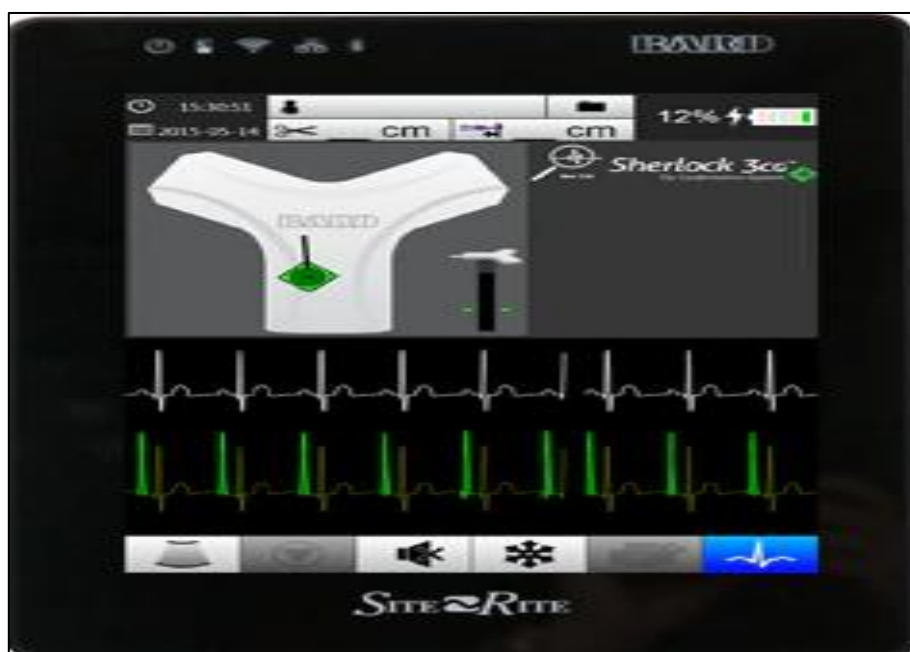


Figure 74: Image échographique site-rite montrant la modification de l'onde P en fonction de la position du cathéter.

11. Surveillance post-opératoire :

Elle a pour objective : [8]

- Vérifier dans les heures et les jours qui suivent l'absence de fièvre, la survenue de douleur thoracique ou de dyspnée (un pneumothorax pouvant apparaître jusqu'à la 48e heure) ;
- Vérification de l'absence de saignement au niveau du pansement, de signes locaux d'inflammation, d'œdème du membre supérieur ;
- Prise en charge de la douleur selon un protocole de prescription d'antalgiques guidé par la mesure de l'EVA ;

- Surveillance de la cicatrisation de la plaie et de la bonne résorption des fils résorbables dans les jours qui suivent ;
- L'ablation du pansement de protection s'effectue au bout de 48h s'il n'existe aucun signe local inflammatoire ;

V. Manipulation et entretien de la CCI :

1. Première utilisation : [11,87]

La première ponction dans la CCI est un acte médical qui a lieu, lors de la vérification du reflux, immédiatement après sa pose en peropératoire (Réglementaire). Il est préférable d'éviter la pose d'une aiguille sur un site opératoire non encore cicatrisé (Accord simple). Avant toute utilisation, faut s'assurer qu'une radiographie pulmonaire post pose a été réalisée, interprétée et validée. Elle permet de vérifier la bonne position du cathéter et l'absence de pneumothorax. Toujours vérifier l'état cutané et l'absence de signe inflammatoire au niveau de la peau recouvrant la chambre et sur le trajet du cathéter. Les manipulations et l'entretien d'une CCI nécessitent une prévention permanente du risque infectieux et thrombotique par les professionnels.

Professionnels concernés :

- Médecins ;
- Infirmier(ère)s Diplômé(e)s d'Etat ;
- Manipulateurs en Imagerie Médicale ;

2. choix de l'aiguille : [11, 74,88]

La ponction ainsi que l'entretien des CCI peuvent être à l'origine de complications graves. Notamment, l'extravasation de chimiothérapie est une des complications les plus sévères et les plus invalidantes pour le patient (nécrose cutanée). Une des causes possibles peut être un septum poreux causé par une ponction à l'aide d'une aiguille sans biseau tangentiel.

Alors l'utilisation d'une aiguille de Huber doit être obligatoire, car elle permet de ne pas carotter le septum des CCI grâce à son biseau tangentiel (parallèle à l'axe de l'aiguille).

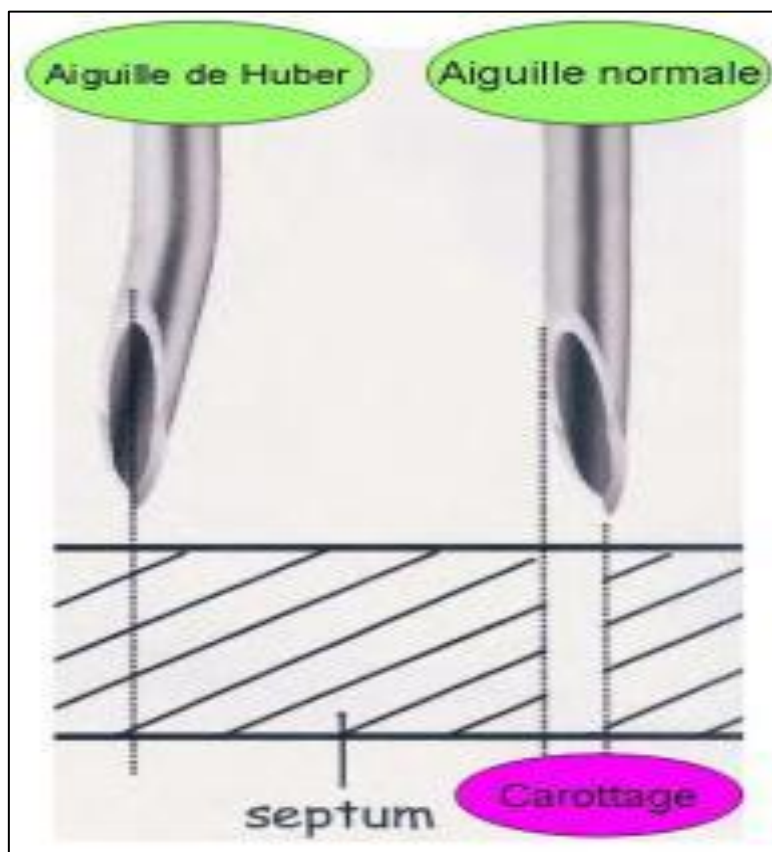


Figure 75: Différents types de biseau d'aiguilles.

La nomenclature des aiguilles de Huber se compose :

- Aiguille de type I : aiguille simple, droite ou courbe à 90°, pour des injections courtes et rapides (de moins en moins utilisé).
- Aiguille de type II : : aiguille + prolongateur (+/- site d'injection) + clamp avec un système de fixation + plateau mousse non-adhésif.

Il est préférable d'utiliser une aiguille de Huber de type II, afin de limiter les manipulations de l'embase de l'aiguille (Accord fort) sauf pour les injections à haut débit en radiologie par exemple où, en l'absence d'une aiguille de type II compatible, l'aiguille de type I sans prolongateur sera préférée (Accord simple).

Ces aiguilles peuvent être munies d'un système de sécurité (à privilégier car limite le risque de piqûre accidentelle). Certaines possèdent une pince, des ailettes (meilleure préhension par le soignant), un système adhésif agrippant (ex. Gripper®) qui facilite leur maintien en place.



Figure 76: Aiguille simple : (type 1).



figure 77: Aiguille +Prolongateur (type 2).



Figure 78 : Les différents types de l'aiguille de Huber.

2.1. choix de diamètre :

La lettre circulaire DH/EM 1 96-6225 du 28 Octobre 1996, précise : « dans le cas d'une injection, perfusion, héparinisation et rinçage : utiliser une aiguille à biseau tangentiel de petit diamètre (aiguille de Huber de diamètre 0,7 mm =22 G) pour ponctionner le septum de la CCI ».

Il est fortement recommandé d'utiliser des aiguilles de Huber (Réglementaire) préférentiellement d'un diamètre de 22 Gauge même en cas de perfusion de médicaments visqueux (type nutrition parentérale, produit sanguin labile) (Accord fort). Si l'emploi d'une aiguille de 19 Gauge s'avère nécessaire, il est préférable de la retirer dès la fin de la perfusion (Accord simple).

Tableau 3: Différents indications en fonction de diamètre de l'aiguille de Huber.

Gauge	diamètre	Indications
19G	1,1mm	Transfusion. utilisation extemporanée pour perfusion de médicaments visqueux (type nutrition parentérale, produit sanguin labile) .injection de produit de contraste (TDM, IRM) si la CCI le permet (résistance haute pression)
20G	0,9mm	Polyvalence : prélèvements sanguins, dérivés sanguins, nutrition parentérale, saignée, remplissage hyper hydratation, chimio, rinçage, entretien
22G	0,7mm	Chimiothérapie, rinçage, entretien
23G	0,6mm	Pédiatrie

2.2. Choix de la longueur :

Elle dépend de la corpulence du patient et de la profondeur d'implantation de la CCI :

- Une aiguille trop longue est instable
- Une aiguille trop courte favorise l'extravasation

Les longueurs d'aiguille varient entre 15 mm (pour le patient maigre) à 35 mm (patient obèse).

3. Choix des matériels d'accès à la ligne :

Pour tout geste sur la CCI ou sur la ligne de perfusion, il est fortement recommandé de n'utiliser que des seringues de volume au moins égal à 10 ml pour éviter une hyperpression qui favoriserait la rupture du cathéter au niveau de la jonction au boîtier (Réglementaire). Si un connecteur de sécurité est utilisé, un système à valve avec septum pré fendu est préféré au système à valve mécanique au regard du risque infectieux lié à certains dispositifs. Il est alors nécessaire de mettre en place une surveillance de l'incidence des bactériémies associées aux CCI (Accord simple). Ne jamais laisser la ligne ouverte Si un robinet a été ouvert, le refermer avec un nouveau bouchon stérile [12].

Pour la manipulation de toute connexion de la ligne veineuse, des compresses stériles imprégnées d'un antiseptique alcoolique (Chlorhexidine alcoolique ou polyvidone iodée alcoolique ou alcool à 70°) sont utilisées (Accord fort) [11].

4. Préparation avant la pose d'une aiguille : [88, 89,90]

4.1 Préparation matériel nécessaire :

Le plateau utilisé pour la ponction du CCI doit comporter au minimum:

- Un masque, un callot et des gants stériles ;
- Un champ stérile ;
- Bétadine et sérum physiologique ;
- Produit hydro-alcoolique pour la désinfection des mains ;
- Seringue 10 ml ;
- Aiguilles de Huber ou un gripper® ;
- Prolongateur muni d'un robinet à trois voies ;
- Compresses stériles ;
- Pansement transparent ;
- Bandelettes adhésives stériles si nécessaire ;



Figure 79 : Préparation du matériel sur le chariot de soins.

Organiser l'environnement, disposer le pied à perfusion près du patient (du côté du site implantable), après avoir ouvert les emballages stériles, déposer le matériel sur le champ stérile sur le chariot de soins, propre et décontaminé au préalable. La purge du matériel sera exécutée de façon stérile, avant la pose de l'aiguille, Préparer les compresses stériles et le produit désinfectant (imbiber les compresses ou utiliser une cupule stérile).

4.2 Préparation du manipulateur :

Commence par un lavage soigneux des mains avec un savon doux sans bijoux, ni manche longue, ni alliance, ni montre, avec des ongles courts, sans vernis, mettre une tenue professionnelle propre (blouse à usage unique présente dans le set). Si le patient est en isolement protecteur mettre une casaque stérile (ex. patient en aplasie médullaire, patient qui présente une neutropénie), un masque de type chirurgical, une coiffe (charlotte).

Réaliser une friction hydro-alcoolique des mains, cette opération devra être renouvelée trois fois:

- Avant de réaliser à mains nues la désinfection de la peau ;
- Avant d'enfiler les gants stériles ;
- Après la fin du soin. Sauf après la manipulation de médicament cytotoxique → lavage des mains à l'eau et savon en fin de soin ;

4.3 préparation du patient :

Il faut d'abord expliquer le geste au malade et le rassurer. Ensuite il faut déshabiller le tronc, mettre le patient en décubitus dorsal, mettre un masque de type chirurgical au patient ou lui faire tourner la tête du côté controlatéral au CCI. Vérifier l'intégrité de la peau du patient au niveau du site.

La préparation cutanée passe par la réalisation d'une double antisepsie de la peau en regard du CCI. La première est réalisée à mains nues et la deuxième avec des gants stériles.

Premier temps de la désinfection cutanée à mains nues avec les compresses stériles passe en 4 temps :

- Détertion avec un savon désinfectant ;
- Rinçage à l'eau stérile ou au sérum physiologique stérile ;
- Séchage avec compresses stériles ;
- Désinfection cutanée avec un antiseptique alcoolique (pas de Chlorhexidine aqueuse) ;

Par la suite Laisser une nouvelle compresse imprégnée de l'antiseptique alcoolique sur le point de ponction, Faire une friction hydro alcoolique des mains puis mettre des gants stériles. Enlever la compresse posée sur le point de ponction, Imprégner des compresses stériles de l'antiseptique alcoolique, réaliser la 2^{ème} désinfection cutanée du site de ponction avec l'antiseptique alcoolique et laisser

sécher l'antiseptique pour lui donner le temps d'agir.

Un champ stérile peut être utilisé pour la ponction de la CCI (Accord simple) ; plus particulièrement pour la pratique à domicile (Accord fort). Il devra être troué et préfendu afin de ne pas engendrer de faute d'asepsie à la fin du geste (Accord simple) [11].

5. Ponction de CCI : [11, 88,89]

Tout d'abord, purger le raccord relié à l'aiguille de Huber à l'aide de la seringue de 10 ml préremplie du sérum physiologique, puis fermer le robinet (en laissant la seringue de sérum physiologique reliée au raccord). (Figure 80)

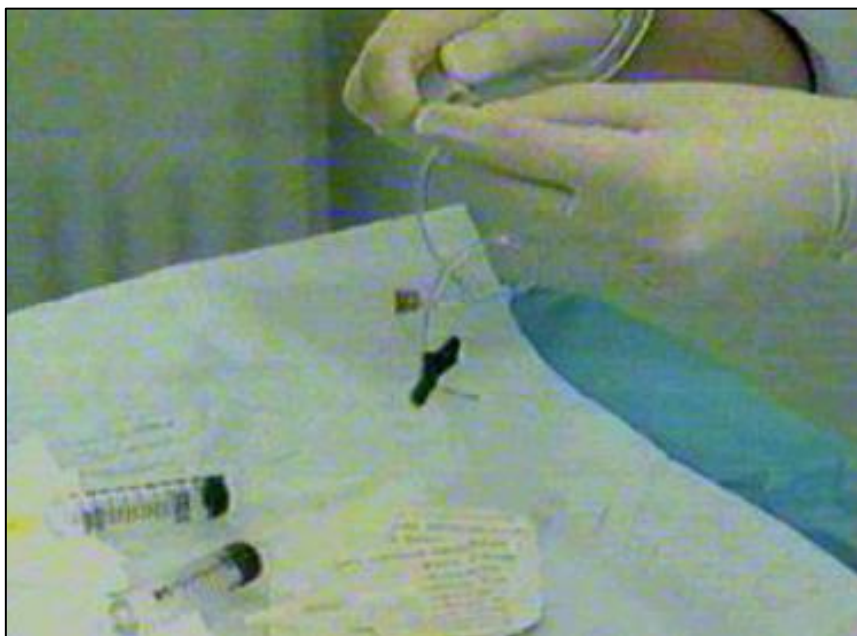


Figure 80: Aiguille de Huber montée sur une seringue et purgée.

5.1 Pose de l'aiguille de Huber :

- ✓ Immobiliser la chambre implantable entre deux doigts, repérer la zone flexible à ponctionner avec l'index.
- ✓ Effectuer une ponction franche du septum, en tenant l'aiguille de manière perpendiculaire au plan cutané et au centre de la zone flexible d'implantation délimitée entre deux doigts. Enfoncer l'aiguille jusqu'à toucher le fond de la chambre (mais sans pression excessive) c'est à dire «en butée jusqu'à sentir

le dur».

- ✓ Orientation du biseau de l'aiguille vers le cathéter pour faciliter l'écoulement de l'injection.
- ✓ L'intégrité de la peau et l'étanchéité du septum sont préservées en variant les points de ponction dans la chambre.



Figure 81 : Immobilisation de la chambre entre deux doigts.



Figure 82 : Ponction de la chambre avec une aiguille de Huber.

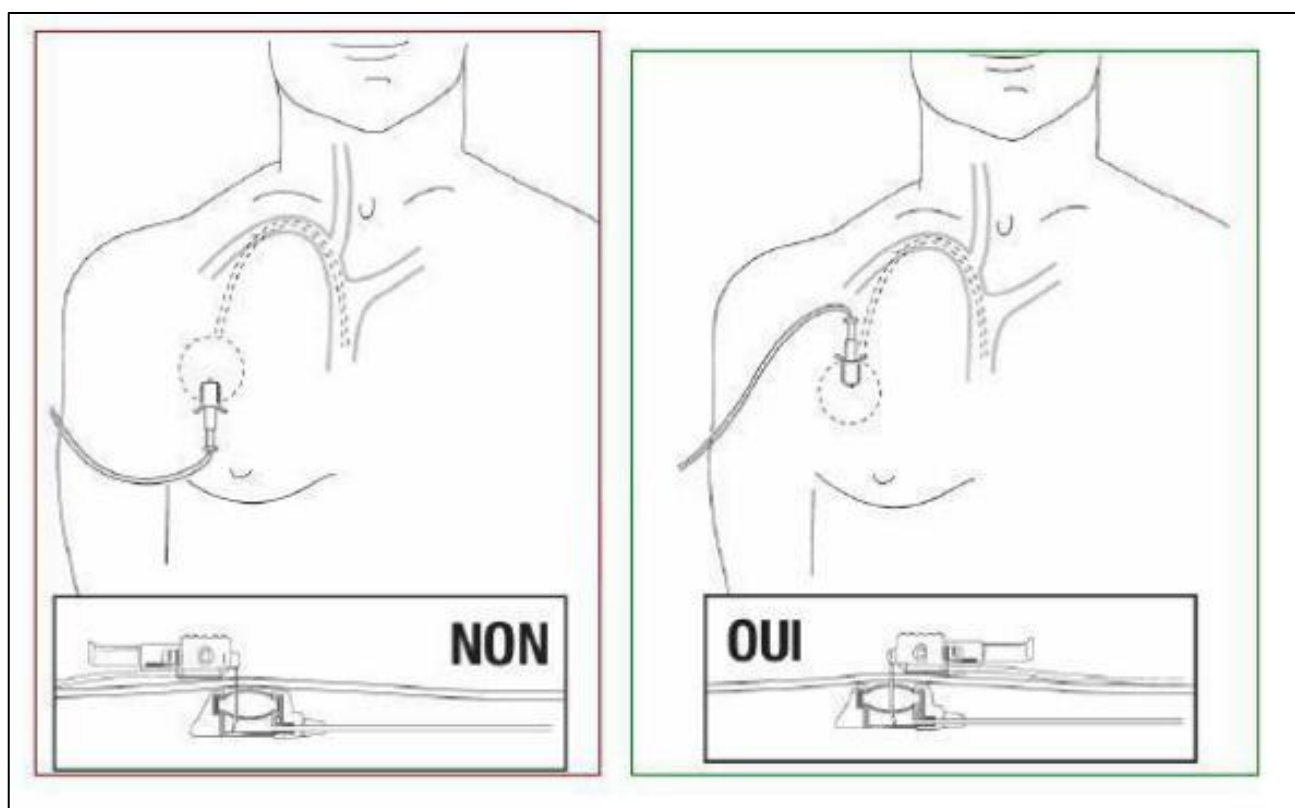


Figure 83 : Orientation de l'aiguille.

Pour limiter, le déplacement de l'aiguille, le risque de diffusion de médicament hors de la chambre (extravasation), utiliser des bandelettes de fixation pour maintenir l'aiguille en place lors des mouvements du patient.

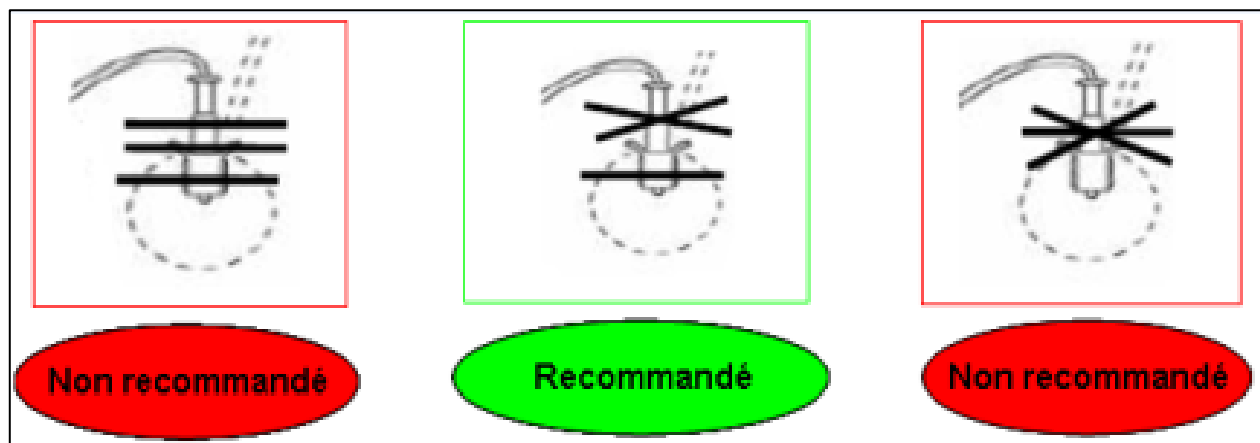


Figure 84: Les bandelettes de fixation.

5.2 Vérification du reflux de sang et rinçage avant administration :

Le bon fonctionnement du dispositif est vérifié par les indicateurs suivants : présence du reflux veineux, absence de douleur spontanée ou à l'injection, bon débit de perfusion (débit observé = débit attendu), injection à la seringue aisée (Accord fort).

Raccorder la tubulure à une seringue d'un volume ≥ 10 ml puis vérifier la perméabilité de la CCI (reflux sanguin par aspiration).



Figure 85: Recherche de reflux de sang par aspiration.

➤ Le rinçage avant l'administration :

Le rinçage de la CCI est préconisé avant et après administration de médicament, vérification du reflux, prélèvement sanguin et au retrait de l'aiguille pour prévenir le risque d'obstruction du cathéter qui peut relever de différents mécanismes: thrombose, précipités liés à des médicaments incompatibles, dépôts lipidiques. Cependant, la technique optimale de rinçage n'est pas clairement établie. Plusieurs arguments ont été avancés contre l'utilisation de l'héparine : durée de vie limitée, thrombopénie induite, hypocalcémie, incompatibilité avec le produit perfusé. Aussi elle a été abandonnée et remplacée par un rinçage simple au sérum physiologique avant et après utilisation permet d'en réduire le risque [91].

Le rinçage doit être pulsé en 3 poussées successives sur le piston de la seringue. Il est obtenu avec un volume d'au moins 3 fois le volume mort du cathéter (avec un volume de 10 ml, cela est largement suffisant).



Figure 86: Le rinçage pulsé.

Éviter les pistons trop étroits car la pression exercée sur la CCI (sur la membrane du septum et sur le cathéter implanté) est d'autant plus grande que la surface du piston de la seringue est petite. Ne pas utiliser une "petite" seringue (volume < 10 ml) car cela risque d'engendrer une surpression qui peut être responsable de la rupture du cathéter.

La rotation sur 360° de l'aiguille durant le rinçage permet de nettoyer de l'ensemble de la CCI.

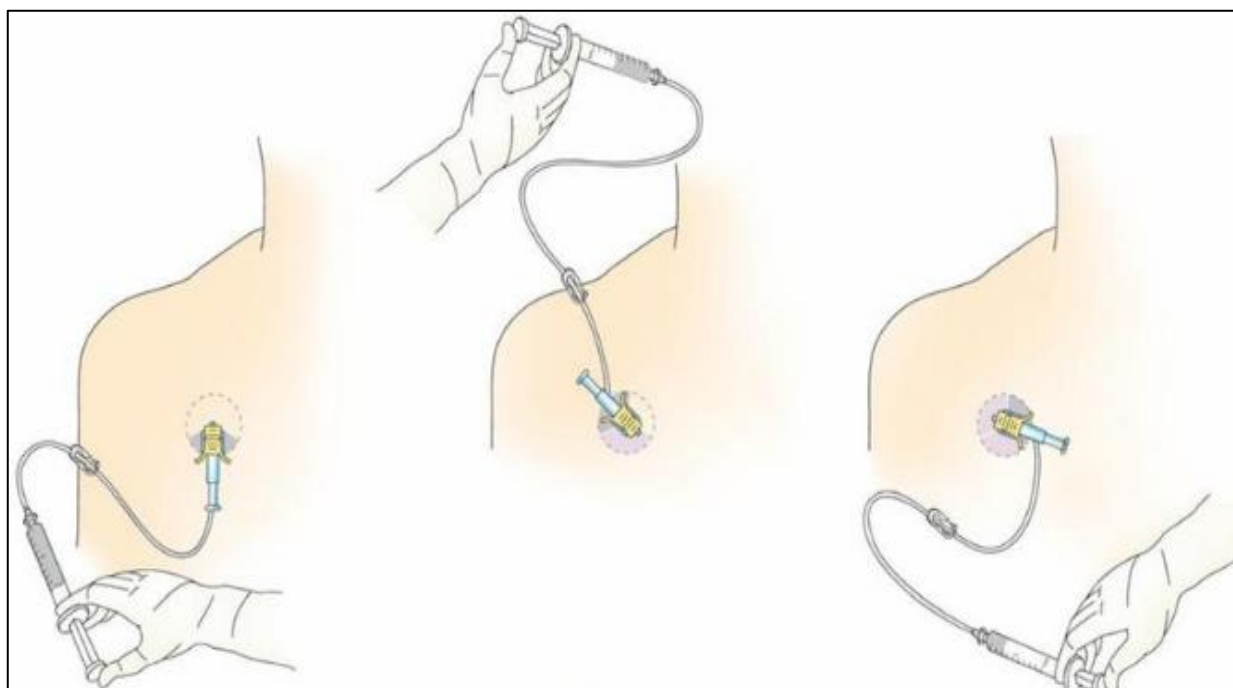


Figure 87: Rotation de l'aiguille durant le rinçage.

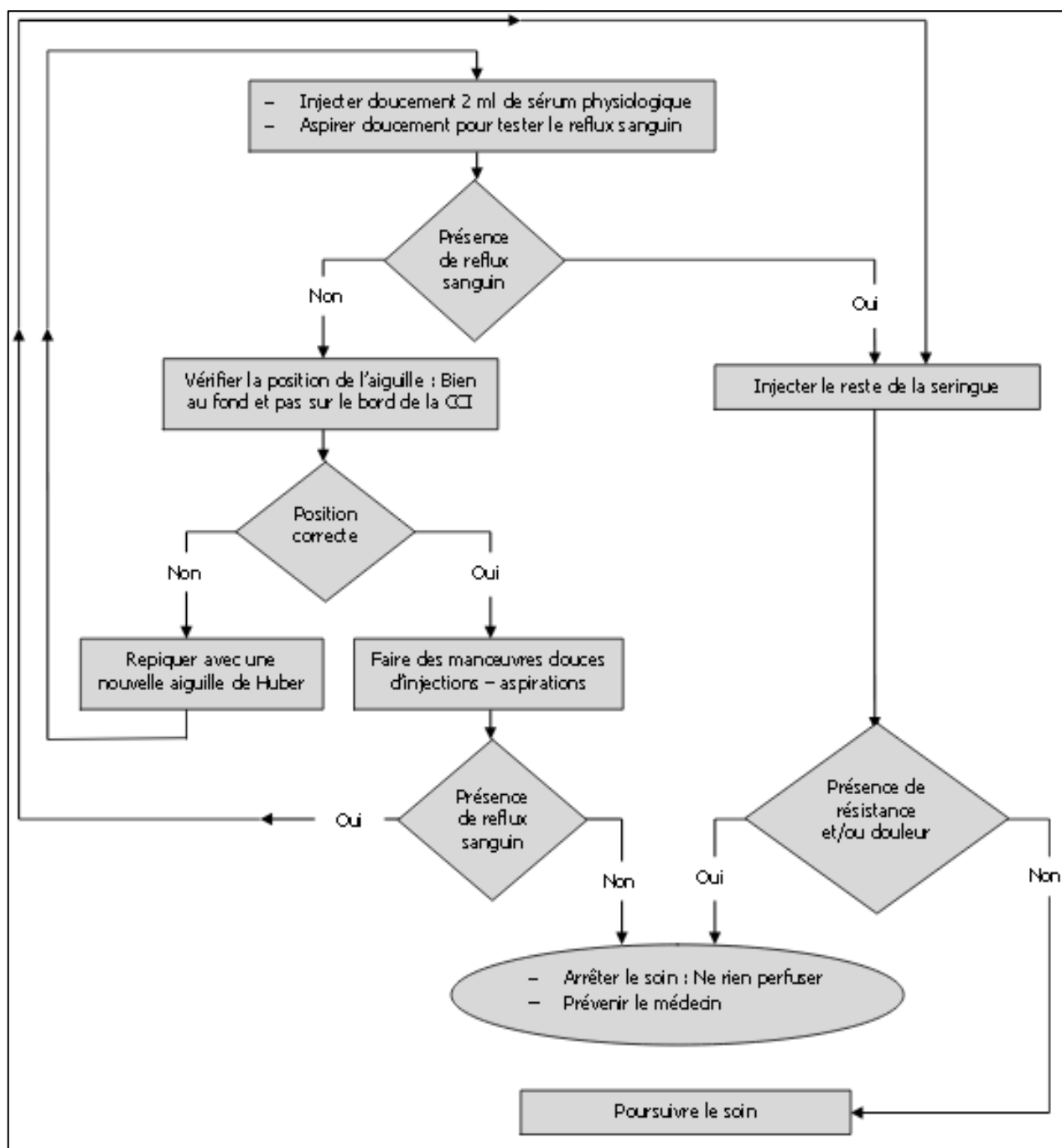


Figure 88: Schéma récapitulatif de la manipulation de la CCI [90].

6. Pansement : [8,11]

La zone d'injection est habituellement recouverte d'un pansement adhésif transparent semi-perméable stérile qui permet de surveiller le point d'implantation de l'aiguille.

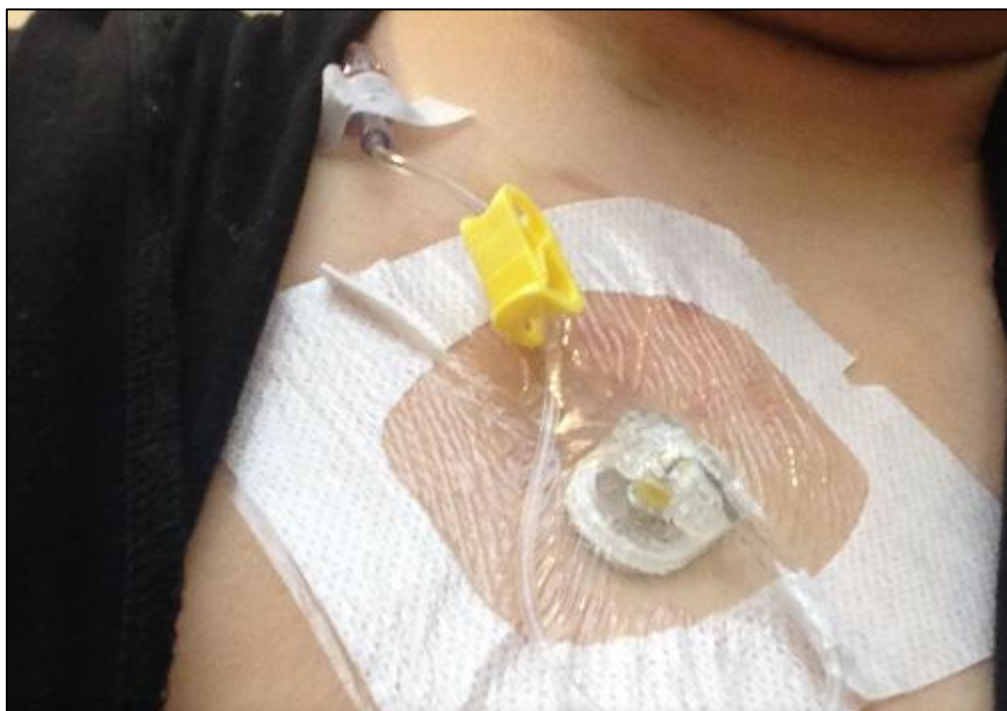


Figure 89 : Pansement transparent.

En dehors des périodes d'utilisation de la CCI, il n'est pas utile d'appliquer un pansement sur une CCI non perfusée sans aiguille en place sauf durant la période de cicatrisation post-opératoire, et au retrait de l'aiguille (accord fort), il est conseillé d'utiliser un pansement adhésif stérile avec compresse sèche.

Si un pansement adhésif stérile avec compresse est utilisé, il est changé toutes les 96 heures. Si le pansement transparent est semi-perméable stérile, il peut rester en place jusqu'au changement de l'aiguille (c'est-à-dire 8 jours maximum) (Accord fort).

Tout pansement souillé ou décollé doit être refait sans délai (Accord fort).

7. Ablation de l'aiguille :

L'ablation de l'aiguille est un geste délicat pour le personnel en raison du risque de piqûre lors du phénomène de rebond, justifiant l'utilisation d'un système de protection ou d'une aiguille sécurisée ou de projection, justifiant le port d'un masque et de gants de protection pour l'opérateur. L'incidence des AES par piqûre avec une aiguille pour chambre implantable reste élevée à 22,3 pour 100000 aiguilles commandées [92].

Sur le plan technique , le retrait de l'aiguille entraîne une dépression à l'origine d'un reflux sanguin à l'extrémité distale du cathéter; reflux qui peut favoriser l'occlusion du cathéter [93]. Une étude expérimentale démontre que le retrait de l'aiguille en pression positive (l'aiguille est retirée tout en continuant d'injecter le chlorure de sodium 0,9%) réduit de 80% le reflux de sang dans la CCI [94] .



Figure 90: Retirer l'aiguille en pression positive.

Le rythme de changement de l'aiguille recommandé en 2000 par l'ANAES et repris dans les protocoles variait de cinq à huit jours selon le contexte pathologique [8]. Une seule étude s'est intéressée au rythme de changement de l'aiguille, elle porte

sur une cohorte de 572 patients avec un suivi médian à 242 jours et ne trouve pas de différence statistiquement significative en termes de complications infectieuses que l'aiguille soit changée tous les trois jours ou tous les sept jours (5,2% vs 7,3%) [95].

Pour les patients en Onco-hématologie, le retrait se fait après toute perfusion unique, en fin de cure de chimiothérapie et systématiquement tous les 7 jours en cas de perfusion continue. Pour les patients VIH, il a lieu lors de la fermeture de la ligne et après 72 h de perfusion continue.

VI. Retrait de la CCI :

1. Quand retirer le dispositif en fin de traitement ? [52]

Pour des raisons évidentes de confort, les cathéters extériorisés sont retirés dès lors qu'ils ne sont plus utilisés. Pour les chambres il est plus difficile de répondre à cette question. Il faut peser le risque de survenue d'une complication tardive sur une chambre inutilisée et le risque de la retirer trop tôt et de devoir en reposer une nouvelle en cas de récurrence de la maladie. La réponse est évidente dans certaines situations comme :

- Maladies bénignes ou malignes de bon pronostic et guéries, à coup sûr retrait rapide de la chambre ;
- Chimiothérapie adjuvante d'un cancer du sein sans envahissement ganglionnaire ; le risque de récurrence est faible et de toute façon si elle survient cela peut être des années après, aussi il n'y a aucune raison de ne pas retirer la chambre rapidement après la dernière cure de chimiothérapie ;
- Chimiothérapie adjuvante d'un cancer colorectal, la prudence est probablement d'attendre une année après la fin du traitement et d'avoir vérifié l'absence de récurrence locale ou de métastase avant de retirer la chambre ;
- Traitement adjuvant après exérèse complète d'un cancer du poumon avec

envahissement ganglionnaire : le risque de récurrence de la maladie est beaucoup trop élevé et il est préférable de ne pas retirer le dispositif, de même que pour la majorité des maladies métastatiques même en rémission. ;

Entre ces exemples caricaturaux tous les cas de figure existent et la décision de maintien ou de retrait de la chambre doit à chaque fois être mûrement réfléchie.

2. Durée de vie d'une chambre ; [7]

En théorie, la seule limite à l'utilisation prolongée d'une chambre est le nombre de ponctions effectuées avec les aiguilles de Huber .Ce nombre est de 1000 à 2000 selon les fabricants et lors d'une utilisation séquentielle, il est exceptionnel de l'atteindre. Il n'est pas rare de voir des CCI qui sont restées en place pendant une dizaine d'années voir plus, que ce soit en cancérologie ou dans d'autres indications, comme par exemple la mucoviscidose.

En pratique, il existe d'autres facteurs limitant leur durée de vie, et en premier lieu la survenue de complications indiquant le retrait du dispositif, mais également des phénomènes d'usure, variables selon le type de dispositif employé et surtout le matériau utilisé pour le cathéter.

Faut savoir que lorsque la chambre a été laissée en place trop longtemps, son retrait n'est pas toujours facile en raison de la fibrose qui peut s'installer autour du cathéter.

3. Les causes des retraits de CCI : [7]

Selon une étude rétrospective portant sur 150 chambres retirées en une année [96], 79 CCI soit 52 % ont été enlevées pour infection, 73 CCI soit 48 % pour une cause non infectieuse dont fin de traitement 55 CCI soit 36 %.

Le retrait de fin de traitement d'une CCI doit être envisagé dès que la durée prévisible d'arrêt des traitements dépasse 6 mois. En effet une complication infectieuse peut survenir en dehors de toute utilisation [97]. Elle peut être conservée s'il existe des

traitements intraveineux séquentiels et quand des prélèvements sanguins fréquents sont nécessaires en l'absence de réseaux veineux périphériques.

La survenue d'une complication, infectieuse, thromboembolique ou mécanique, ne nécessite pas obligatoirement le retrait de la chambre et une attitude conservatrice est possible sous réserve de respecter des conditions bien précis.

- En cas d'infection, le retrait de la CCI est obligatoire dans les cas suivants :
 - Choc septique, signe de gravité, neutropénie profonde ;
 - Signes locaux tels que suppuration, aspect inflammatoire de la peau en regard du dispositif ;
 - Infection prouvée à staphylocoque doré, Pseudomonas, stenotrophomona, levures ;
 - Echec d'un traitement antibiotique visant à conserver la chambre, persistance de signes généraux d'infection, hémocultures positives malgré les verrous antibiotiques ;

En dehors de ces indications impératives de retrait, il est possible d'essayer de conserver et de stériliser le dispositif lorsque l'infection est due à des bactéries peu pathogènes ou très sensibles aux antibiotiques, telles que des staphylocoques à coagulase négative ou des entérobactéries sensibles, et en l'absence de signes de gravité et de signes locaux.

- En cas de thrombose veineuse sur cathéter :

Les recommandations française et internationales sont très claires : retrait impératif de la chambre si elle est mal positionnées, et en particulier si le cathéter est trop court, si elle n'est plus fonctionnelle ou si elle n'est plus utilisée. À l'inverse, le maintien de la chambre en cas de thrombose veineuse est tout à fait possible si elle est fonctionnelle et si l'extrémité du cathéter se situe dans la partie distale de la veine cave supérieure, à proximité de sa jonction avec l'oreillette droite voire dans

l'oreillette.

➤ Indications de changement sur guide :

Le changement sur guide consiste à retirer la chambre tout en conservant le trajet du cathéter avec un guide métallique ou en téflon®, sur lequel on va faire coulisser un cathéter neuf, soit extériorisé, soit relié à une nouvelle chambre en fonction de l'indication. Les principales indications des changements sur guide sont :

- Le remplacement de la CCI par un cathéter extériorisé avant allogreffe de moelle osseuse ;
- Le remplacement d'un cathéter trop court ou mal positionné qui dysfonctionne ;

4. Lieu de retrait :

Les recommandations récentes de la société française d'hygiène hospitalière (SFHH) précisent que le retrait des CCI doit être pratiqué dans une salle à empoussièrisme maîtrisé, donc au bloc-opératoire. En pratique, dans une grande majorité des cas, les retraits se font dans des salles «de petite chirurgie» au niveau des consultations et cela ne pose généralement aucun problème. Par ailleurs, en cas de nécessité chez un patient en état de choc, le retrait en urgence peut se faire au lit.

VII. Les complications liées à la CCI :

Depuis une quinzaine d'années les CCI se sont rapidement imposées comme un outil essentiel dans la prise en charge des patients ayant besoin de traitement intraveineux de longue durée. Même si ces accès vasculaires sont incontestablement améliorés la qualité de vie de nombreux patients, il ne faut pas les banaliser. La CCI reste potentiellement dangereuse et nécessite, de ce fait, une vigilance et une surveillance permanente de ses complications aussi bien précoces que tardives.

En dehors de la période post-opératoire immédiate, une CCI doit être strictement indolore : tout dispositif douloureux est pathologique.

La prévention de ces complications passe obligatoirement par une bonne connaissance par le personnel soignant des données anatomiques de la région, une maîtrise des techniques d'utilisation du CCI et une connaissance des éventuelles complications.

Les complications peuvent être subdivisées en deux groupes : les complications précoces liées à la pose qui surviennent pendant l'implantation (Incidents péri opératoires), et les complications tardives qui surviennent après l'implantation.

Les complications précoces peuvent être évitées par une technique rigoureuse, un contrôle radioscopique peropératoire et la réalisation de la radio du thorax systématique après la pose de la CCI.

Les oncologues sont essentiellement concernés par la survenue de complications retardées : extravasation, rupture ou migration du cathéter et surtout, infection et thrombose.

Tableau 4: Comparaison des incidences des complications dans notre série avec différentes séries de la littérature.

Séries Complications	Cesar 1990 128 cas [98]	R.Biffi 1997 270cas [99]	Boussen 2001 205 cas [100]	Thèse Genève 2002 354 cas [101]	F.barbut 2004 110 cas [102]	A.Alahyan 2010 580 cas [103]	S.Guran 2015 324 cas [104]	Thèse FMPR 2016 2060cas [105]	Yanik et al 2018 3000 cas [39]	Dong hyun.k 2019 827 cas [106]	Notre série 253 cas
Ponction Artérielle	–	–	2,9%	–	–	–	5,24%	7,33%	4%	–	0%
Hématome	–	–	2,9%	–	3,6%	1,55%	1,24%	1,79%	–	0,2%	1,19%
Pneumothorax	–	3,3%	1,4%	–	0,9%	0,17%	0,92%	1,11%	1%	–	0,79%
Trajet aberrant	2%	1,1%	–	–	–	–	1,23%	3,59%	–	0,1%	10,28%
Infection du site opératoire	1,5%	0,35%	–	6%	11,2%	4,82%	1,24%	6,94%	3%	0,6%	0%
Sepsis	1%	1,4%	3,9%	–	12,7%	–	–	0%	–	0,8%	0%
Thrombose	1%	0,7%	2,9%	1,5%	13,6%	3,62%	4,01%	1,65%	1%	0,4%	0,4%
Extravasation	1,5%	–	–	–	2,7%	0,51%	–	0,24%	–	–	0%
Ulcération cutané	–	–	3,9%	–	–	0,68%	–	0,67%	–	0,7%	0%

Nécrose cutané	1,5%	–	0,48%	1,5%	2,7%	–	–	0%	–	–	0%
Migration du KT	–	–	1%	1,5%		0,51%	0,92%	0,29%	0,2%	1%	0%
Obturation	–	–	–	0,56%	13,6%	3,27%	–	0,77%	0,12%	–	0%
Retournement du boîtier	–	–	–	–	0,9%	–	–	0%	0,12%	–	1,19%
Pinch-off	–	–	–	1,5%	–	–	0,61%	0,24 %	0,06%	–	0%

1. En péri-opératoire :

1.1. Ponction artérielle, hématome:

La présence d'un flux pulsatile et de sang rouge vif indique une ponction artérielle. Ces caractéristiques peuvent par contre être absentes en cas d'hypotension ou en cas d'hypoxémie sévère.

En cas de doute, on peut connecter un moniteur et observer si la courbe de pression montre un flux veineux ou un flux artériel. Comme autre alternative, on peut procéder à une gazométrie et vérifier les valeurs de pO₂, pCO₂ et la saturation d'oxygène.

Les blessures artérielles sont habituellement moins graves mais plus fréquentes au cours des abords de la veine jugulaire interne (1 à 7 % [107]) qu'à l'occasion des abords veineux sous-claviers (environ 2% [108]).

L'hématome post-opératoire ne constitue aucun danger vital pour le patient mais représente un inconfort qui nécessite un traitement médical ou chirurgical en cas d'échec.

L'hématome pulsatile par blessure artérielle est plus problématique, et reste une complication de la ponction de la veine jugulaire interne, par blessure de l'artère carotide interne, ou de la veine sous-clavière par blessure de l'artère adjacente. La survenue de cette complication contre-indique la pose d'un accès central controlatéral.

Selon l'étude de S. Gurkan et al. [104] publiée en 2015 à propos de 324 cas ayant bénéficié d'une pose d'une CCI. La pose a été réalisée par voie chirurgicale, ou par voie percutanée. 5 cas soit 1,24% des cas ont été déclarés, dont deux cas seulement ont été résolus par compression. Cette complication est retrouvée dans 0,9% à 3,6% des cas dans la littérature.

Dans notre série, 3 cas d'hématome ont été déclarés, soit 1,19% des cas, ce qui rejoint les données de la littérature. Ces cas ont été de faible abondance et sans syndrome compressif.

Notre prise en charge pour les 3 cas a été d'effectuer une compression.

1.2. Pneumothorax :

Il s'agit de la présence anormale d'air entre les deux feuillets de la plèvre séreuse qui entoure les poumons. Il est consécutif à une blessure du dôme pleural. Suspecté le plus souvent dès la ponction par l'issue d'air dans la seringue, le PNO est affirmé secondairement par la clinique et l'examen radiologique.

C'est une complication classique des techniques de cathétérisme percutané de la veine sous-clavière (moins de 5% [109]), mais aussi, quoique moins fréquente, de celles intéressant la veine jugulaire interne et surtout des plus basses d'entre elles.

Cette fréquence, variable selon la technique utilisée, augmente chez les sujets de morphologie atypique (cachectiques, obèses, emphysémateux) et diminue avec l'expérience de l'opérateur.

Il paraît indispensable de rappeler que tout échec de ponction (en particulier de la veine sous-clavière) interdit une tentative du côté opposé avant un délai de plusieurs heures en raison du risque de PNO bilatéral.

Cette complication a été grandement réduite par le guidage échographique par sonde haute fréquence, qui permet également de rechercher un pneumothorax suite à la pose et est répétable très souvent dans les premières heures.

Il est quelquefois d'importance minime et bien toléré, n'entraînant d'autres soins que la surveillance clinique et radiologique associée à la kinésithérapie respiratoire. Il en va différemment lorsqu'il est massif d'emblée, s'il se produit chez un insuffisant respiratoire ou chez un malade soumis à la ventilation artificielle. Il doit alors être exsufflé ou drainé.

Cette complication est retrouvée dans 0,17% à 4% des cas dans la littérature [103,110] principalement pour les CCI posées par voie sous Clavière. Dans notre série, deux cas de pneumothorax ont été observés, soit 0,79% des cas, les 2 cas ont été abordés par la veine sous Clavière, ce qui rejoint les données de la littérature.

Notre prise en charge été une abstinence thérapeutique avec surveillance par radiographie thoracique pour un pneumothorax de faible abondance et un drainage thoracique pour un pneumothorax de moyenne abondance.

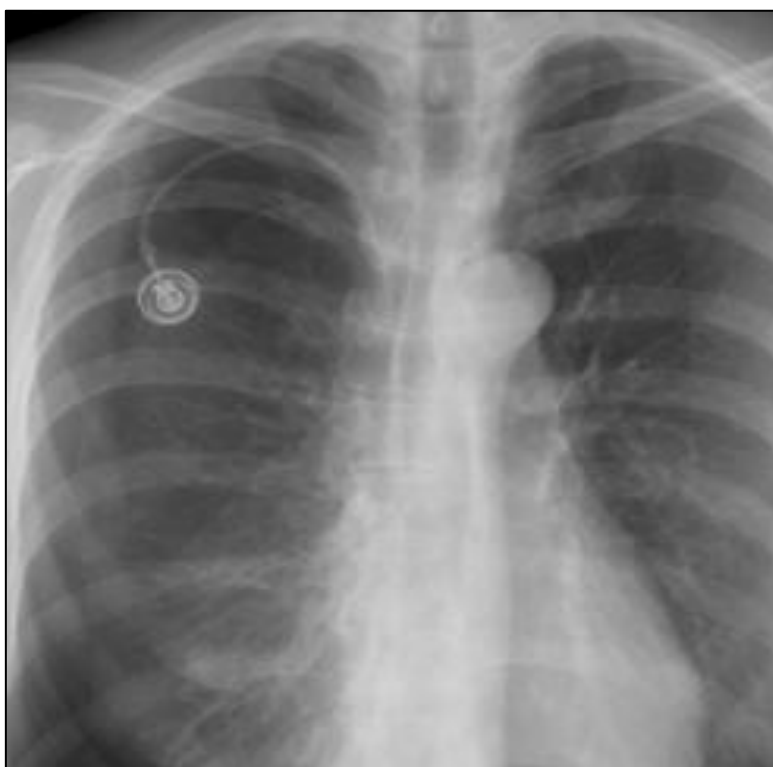


Figure 91 : Radiographie thoracique de face montrant un pneumothorax droit secondaire à la pose de CCI.

1.3. Trajet aberrant :

Aussi appelée fausse route, c'est la malposition initialement de l'extrémité d'un cathéter vers une veine voisine. Cette malposition prédispose aux complications à type de perforation, de thrombose ou d'occlusion.

L'exemple classique est le cas du cathéter sous clavier qui remonte en veine jugulaire ou passe dans la veine sous Clavière controlatérale.

La fréquence des fausses routes de cathéters est très variable d'un auteur à autre (de 0 à 20%). Leur prévention repose à la fois sur le choix des veines les moins sujettes à cette complication (jugulaire interne droite plutôt que gauche, sous-clavière gauche plutôt que droite), sur le respect d'une procédure rigoureuse dans l'introduction du cathéter et sur la recherche pendant celle-ci de tous les petits signes faisant suspecter un trajet aberrant: difficultés d'introduction, défaut de retour franc de sang par le cathéter lors d'un essai d'aspiration à la seringue.

Leur dépistage, justifie le contrôle radiologique systématique immédiatement après la pose du cathéter. En cas de localisation extravasculaire du cathéter, celui-ci présente un dysfonctionnement immédiat et présente une topographie extravasculaire sur les clichés postpose.

Les malpositions initiales, lors de la pose du cathéter, voient leur incidence diminuer grâce à la ponction veineuse écho-guidée [111] et aux développements de méthodes de guidage de l'extrémité distale efficaces.

Selon l'étude de M.Granic [112], publiée en 2014 à propos de 50 cas ayant bénéficié d'une pose d'une CCI, 6 % des cas ont présenté un trajet aberrant, alors que dans notre étude 26 cas ont été déclarés soit 10.28 %.

Notre prise en charge pour les 26 cas été d'effectuer la manœuvre propre de notre service que nous avons déjà détaillé au chapitre résultat.

1.4. Embolie gazeuse :

Elle se définit par une issue d'air dans la circulation veineuse, qui en empêche ou en gêne le flux distal.

L'extrémité du cathéter est située à un endroit où règne, de façon physiologique, une pression négative inspiratoire. La communication du cathéter avec l'air ambiant peut s'observer dans plusieurs circonstances: lors du cathétérisme à l'occasion d'une fausse manœuvre de l'opérateur, au cours des perfusions lors d'un débranchement

accidentel de la tubulure, ou en fin de perfusion si le flacon est rigide et/ou a été muni d'une prise d'air. L'aspiration d'air est favorisée par les mouvements d'inspiration profonde, la position assise ou debout des malades, l'hypovolémie et le calibre important du cathéter.

La mortalité des observations publiées est lourde, de 30 à 50%, les séquelles neurologiques observées chez les survivants s'élevant à 40% [113].

Le traitement de l'embolie gazeuse repose sur plusieurs mesures: mise en décubitus latéral gauche avec position de Trendelenburg (pour retenir la bulle d'air dans la pointe du VD), aspiration de l'air intracardiaque par le cathéter laissé en place, et oxygénation large dès que possible suivie par une oxygénation hyperbare afin de réduire le volume des bulles, d'accélérer leur dissolution et de favoriser la diffusion de l'oxygène dans les tissus[25].

L'embolie gazeuse peut être prévenue par la mise en décubitus strict du patient voire en position de Trendelenburg lors de l'insertion, l'ablation ou les manipulations de CVC. Il est indispensable de toujours purger toutes les lignes de perfusion.

Nous n'avons noté aucun cas d'embolie gazeuse dans notre étude.

1.5. Troubles du rythme cardiaque :

Des arythmies surviennent à la suite de l'entrée du fil guide ou du cathéter dans le cœur et d'une irritation mécanique de l'endocarde. Bien que la plupart des cas soient des arythmies auriculaires bénignes qui sont facilement réversibles par rétraction du cathéter ou du fil guide, des cas de dysrythmies graves et potentiellement mortelles telles qu'un bloc cardiaque complet et une asystolie ont été signalés.

En règle générale, le fil guide ne doit pas être avancé plus de 18 cm, en particulier sur le côté droit et la position du bout du cathéter doit être à 1 à 3 cm de la jonction OD-VCS pour permettre le mouvement du cathéter avec le changement de position du patient [114,115].

Une surveillance électrocardiographique (ECG) doit être utilisée lors de l'avancement du fil guide ou du cathéter pour détecter les arythmies dès qu'elles surviennent et retirer le cathéter pour éviter des arythmies ventriculaires plus graves. Une attention particulière doit être portée aux patients présentant des anomalies du rythme cardiaque préexistantes telles que des blocs de branche et ceux présentant des troubles arythmogènes préexistants tels que l'urémie et les anomalies électrolytiques [116,117].

Cette complication est retrouvée dans 1,34% à 13,27% des cas dans la littérature [104,110].

Dans notre travail, 2 cas de troubles du rythme cardiaque ont été déclarés soit 0,79% des cas.

2. À long terme :

2.1. Infection sur CCI :

L'infection est une des principales complications d'une chambre implantable, première cause de son ablation.

2.1.1. Définition :

Les définitions des infections associées aux CCI varient selon les travaux publiés. Elles peuvent générer des confusions diagnostiques entre les différentes présentations cliniques allant de la colonisation du cathéter (ou de la chambre) à l'infection locale superficielle ou profonde de la loge avec ou sans bactériémie [118]. La définition de l'infection associée à une chambre à cathéter implantable utilisée par l'ANAES est celle préconisée au plan national par le CTINILS (Comité Technique des Infections Nosocomiales et des Infections Liées aux Soins) en 2007 [119].

- **La colonisation** : est définie par des hémocultures (HC) sur CCI positive à un germe pathogène, mais des HC périphériques négatives.

- L'infection liée au Cathéter veineux central (CVC) : est définie par l'association d'un critère microbiologique (culture du cathéter avec un dénombrement significatif des cultures à 10^3 UFC/ml) et une régression totale ou partielle des signes infectieux généraux dans les 48 heures suivant l'ablation du cathéter.
- La bactériémie liée au CCI : est définie par l'association d'une bactériémie/fongémie survenant dans les 48 heures encadrant le retrait du CVC (ou la suspicion diagnostique d'infection de cathéter si celui-ci n'est pas retiré d'emblée) et :
 - Soit une culture positive avec le même micro-organisme sur l'un des prélèvements suivants : culture du site d'insertion ou culture du CVC $> 10^3$ UFC/ml.
 - Soit des hémocultures (périphérique et centrale) positives au même micro-organisme avec un rapport hémoculture quantitative centrale/hémoculture périphérique > 5 ou un délai différentiel de positivité des hémocultures centrale/périphérique > 2 heures, avec une positivité plus rapide pour l'hémoculture centrale.

En cas de Bactériémie liée au CCI, des complications peuvent être présentes et sont à rechercher lors de la prise en charge diagnostique :

- La tunnellite : est définie par la présence d'une induration, d'un érythème, d'une douleur à plus de deux centimètres du site de sortie du cathéter le long du trajet sous-cutané. Il y a la présence ou non d'un écoulement purulent à l'orifice [120].
- L'Infection de la loge : est définie par la présence d'un liquide sous-cutané positif à la culture et par la présence ou non d'une nécrose sous-cutanée [120].

- La thrombose de l'axe veineux : dans lequel est implanté le cathéter, correspond à l'obstruction aiguë de l'axe par un thrombus [120].
- Les complications hématogènes : il s'agit d'endocardites infectieuses, d'arthrites septiques, d'ostéomyélites, d'abcès d'un organe plein.



Figure 92: Infection locale du cathéter avec la chambre mise à nu.

2.1.2. Épidémiologie des infections sur CCI :

Les CCI sont les accès veineux centraux de longue durée les moins fréquemment associés à des infections. Maki DG et al (une méta-analyse rassemblant 14 études prospectives) montrent, dans une revue de la littérature, que l'incidence moyenne des bactériémies associées aux CCI est de 0,10 pour 1000 jours-cathéters [121]. Elles représentent 18 à 25 % de l'ensemble des infections nosocomiales.

Dans une revue de la littérature, F.Barbut et al [102] estiment la densité d'incidence des infections est de 0.43 pour mille jours de cathétérisme dans une étude rétrospective chez 110 patients porteurs de CCI. Les incidences relevées dans la

littérature varient entre 0,10 et 1,50 pour 1000 jours de cathétérisme [121,122].

Des études montrent que le risque de complications infectieuses apparaît plus important dans les premiers mois d'utilisation de la CCI [97]. Ce risque est lié à une utilisation intensive et répétée de la chambre.

Il faut cependant souligner que l'incidence n'est pas toujours exprimée en jours-cathéter, que le type de complications infectieuses n'est pas toujours précisé et que, même si la complication infectieuse la plus fréquemment décrite est la survenue d'une bactériémie, les définitions adoptées varient souvent d'une étude à une autre.

Dans notre étude, aucun cas d'infection sur CCI n'a été signalé.

2.1.3. Comparaison avec d'autres accès vasculaires :

Dans une synthèse de la littérature portant sur plus de 200 articles, Maki montre que la fréquence des complications infectieuses est toujours plus faible avec les CCI qu'avec les autres types de cathéters veineux centraux (Tableau 5). La survenue de la première infection sur une CCI est plus tardive qu'avec un CVC (88 jours versus 32.5 jours) [121].

D'autres études non randomisées ont tenté de comparer l'incidence des complications infectieuses observée avec les CCI à celle observée avec des CVC tunnés au sein d'une même population de patients en oncologie ou greffe de moelle osseuse. Bien qu'il n'y ait pas d'ajustement sur le nombre et le type d'utilisation, les résultats sont en faveur des CCI [123, 124].

Cependant, en hématologie cet avantage est contrebalancé par le risque de complications hémorragiques après la pose, complications qui ont justifié la fermeture prématurée d'un essai randomisé chez des adultes leucémiques [125].

Tableau 5: Fréquence des complications infectieuses en fonction des cathéters implantés (selon Maki).

Type de dispositif	Nombre d'études	Nombre de dispositifs	Nombre d'infections	Nombre d'infections/1000 jours	Intervalle de confiance à 95%
PICC	15	3566	112	1.1	0.9–1.3
PICC hospitalier	6	625	15	2.1	1.0–3.2
PICC ambulatoire	9	2813	97	1.0	0.8–1.2
KT tunnelisé à manchon	29	4512	1013	1.6	1.5–1.7
CCI	14	3007	81	0.1	0.0–0.1

2.1.4. Facteurs de risque :

Les facteurs de risques retrouvés dans la littérature sont : [126, 127,128]

- Le jeune âge : avant dix ans, en particulier les enfants de moins de 10kg.
- Le motif de pose du dispositif : notamment une chimiothérapie intensive.
- La nutrition parentérale.
- La difficulté lors de la mise en place du cathéter.
- L'immunodépression : la neutropénie est en soi un facteur de risques infectieux et elle est associée à un risque accru de complications infectieuses liées aux CCI. La neutropénie est définie par un nombre de polynucléaires neutrophiles inférieur à 1500/mm³. Par ailleurs, la densité d'incidence des complications infectieuses est supérieure chez les patients séropositifs.
- L'état général : un indice de Karnofsky (échelle d'évaluation de la dénutrition) inférieur ou égal à 80% et l'existence de métastases favorisent l'apparition de

complications infectieuses.

- l'incidence d'infection de la CCI augmente avec la fréquence d'utilisation, elle passe de 0,17/1000 jours-cathéter pour la manipulation de moins de 20% du temps à 4,9 pour la manipulation entre 60 et 80% du temps.

2.1.5. Physiopathologie :

Les mécanismes de contamination habituellement retenus pour les CCI sont proches de ceux décrits pour les autres CVC. Ainsi, il est classique de distinguer quatre modes de contamination : [11,129]

- La contamination extraluminale à l'origine essentiellement des infections liées à la pose de la CCI ou de l'aiguille avec contamination du site d'insertion par la flore cutanée présente ou par la flore exogène apportée lors de soins. Ces infections d'origine extraluminale, souvent accompagnées d'infection de la loge et de tunnelite, surviennent le plus souvent dans le mois suivant la pose ou, plus rarement, en cas de contamination lors d'une pose d'aiguille.
- La contamination endoluminale lors de l'utilisation à partir des aiguilles ou de la manipulation des diverses connexions de la ligne veineuse, ce mécanisme justifie la rigueur des conditions d'asepsie lors des manipulations du cathéter et la nécessité de changement de raccords réguliers.
- A partir d'un autre site. Les germes se « greffent » sur l'extrémité intra vasculaire du cathéter et proviennent d'un foyer septique situé à distance. La contamination du cathéter est alors « secondaire » à une bactériémie pouvant passé inaperçu, ce mécanisme serait responsable des infections sur cathéter chez les sujets à risque.
- L'administration de solutés de perfusion hautement contaminés. Ce mécanisme est rarement en cause aujourd'hui grâce aux méthodes strictes

de préparation et de contrôle de ces solutions.

Cependant, pour les CCI, le mode prédominant serait la contamination du cathéter par voie endoluminale même si la contamination par des microorganismes cutanés au moment de la ponction du site implantable et l'infection par voie hématogène à partir d'un site à distance ou par translocation bactérienne sont d'autres modes de contamination possibles [130].

Comme pour les autres accès vasculaires centraux, les interactions entre thrombose et infection sont connues, mais non totalement élucidées. Au retrait des CCI, la présence de caillot à l'intérieur de la chambre est plus souvent associée à l'existence d'une complication infectieuse [102]. A l'inverse, il est également montré que l'infection augmente le risque d'occlusion du cathéter et de thrombose de façon significative [131].

2.1.6. Épidémiologie microbiologique :

Les micro-organismes identifiés lors des complications infectieuses liées aux CCI sont différents d'une étude à l'autre. La prédominance des Staphylocoques est rapportée par la plupart des auteurs [132]. Le tableau présente les micro-organismes identifiés lors d'une étude prospective de Groeger JS et al [124].

Tableau 6 : Principaux micro-organismes retrouvés lors de bactériémies liées aux chambres à cathéter implantables : [124]

Micro-organismes	Pourcentage de survenue
cocci gram positif : staphylocoque à coagulase négative : staphylococcus aureus, streptococcus sp, Enterococcus sp	6.5%
Bacilles gram négatif : Entérobactérie, Pseudomonas aeruginosa	21%
Bacilles gram positif	10%
Levures : Candida albicans, Candida parapsilosis, Candida glabrata	3.5%

Des proportions similaires ont été rapportées par Crisinel M et al, au cours d'une étude rétrospective [97]. Cependant, l'étude de Chang L et al, en oncologie, montre un changement des proportions des micro-organismes identifiés : augmentation de la proportion des bacilles gram négatif (40%), Staphylocoques de la flore cutanée (37%) et levures (23%) [133]. Cette évolution reflète en partie la modification des pratiques en oncologie : intensification des chimiothérapies et des soins de support (alimentation parentérale).

Ce changement est retrouvé également lors d'une étude rétrospective de Kassis-Chikhani N et al [96]. La proportion des bacilles gram négatif était plus élevée que la proportion des Staphylocoques, respectivement 51% et 46%.

2.1.7. Prise en charge diagnostique :

La démarche de prise en charge diagnostique des infections liées aux cathéters de longue durée (dont les CCI) est décrite par les recommandations de l'Infectious Diseases Society of America (IDSA) actualisées en 2009 [134].

2.1.7.1. Manifestation clinique :

Les manifestations cliniques évoquant une infection de cathéter à chambre implantable sont de trois ordres :

- Des réactions inflammatoires locales (rougeur, œdème, sérosités) associées ou non à un écoulement louche, voire purulent au niveau du boîtier ;
- Des réactions inflammatoires et douloureuses sur le trajet de tunnélisation ;
- Associées à un état fébrile du patient ;

Le diagnostic clinique est plus difficile en l'absence de signe patent de suppuration locale, situation la plus fréquente. La question se pose alors devant un malade fébrile porteur d'un cathéter. La constatation d'une fièvre apparaissant principalement lors de la manipulation de ce matériel pourra faire évoquer la possibilité d'une infection du dispositif.

2.1.7.2. Diagnostic bactériologique :

a. Infection locale liée aux CCI :

Le diagnostic est posé a posteriori car les techniques microbiologiques utilisées nécessitent l'ablation du cathéter et de la chambre implantable. Les techniques reposent sur la culture de l'extrémité distale du cathéter selon trois méthodes : [120]

- Une méthode semi-quantitative de Maki : cette méthode consiste à rouler le cathéter sur une gélose et à dénombrer les Unités Formant Colonie (UFC) après 48 heures de cultures. Le seuil de significativité est de 15UFC/ml [120]. Cette méthode est très sensible (100%) mais a une spécificité médiocre (50%) [132]. L'inconvénient de cette méthode est qu'elle n'explore que la partie extraluminale du cathéter. Il est déconseillé d'utiliser cette méthode pour la mise en culture du cathéter.
- Une méthode quantitative de Cléri : un bouillon stérile est passé dans la lumière du cathéter. Le bouillon ainsi que le cathéter sont recueillis dans un tube stérile. Après passage en vortex, la suspension est mise en culture sur une gélose pendant 48 heures. Le seuil de signification est de 10^3 UFC/ml. Cette méthode s'intéresse à la face externe et à la lumière du cathéter. Elle

se caractérise par une bonne sensibilité et une bonne spécificité [135].

- Une méthode quantitative de Cléri modifiée par Brun Buisson : l'extrémité du cathéter est immergée dans un volume d'eau stérile sans désobstruction de la lumière. Après passage en vortex, la suspension est mise en culture sur une gélose pendant 48 heures. Le seuil de signification est de 10^3 UFC/ml [135].

L'association d'un de ces critères microbiologiques pour la culture de l'extrémité distale du cathéter et d'un critère clinique d'infection, qu'elle soit locale ou systémique (fièvre, syndrome de réponse inflammatoire systémique, sepsis sévère) permet d'affirmer l'infection liée au cathéter de longue durée (y compris l'ILCCI).

b. bactériémie liée à une chambre implantable :

Le diagnostic d'une bactériémie à partir de la chambre implantable est plus difficile. Trois critères microbiologiques sont retenus :

- Hémocultures quantitatives appariées : Cette méthode consiste à réaliser deux hémocultures prélevées simultanément sur le cathéter et en périphérie, et de comparer le nombre de bactéries présentes. Un ratio supérieur à 5 est prédictif d'une BLCCI. Cette méthode a une spécificité de 100% et une sensibilité de 77%. La sensibilité n'étant pas de 100%, un ratio non significatif des hémocultures quantitatives n'élimine pas le diagnostic [132].
- Délai différentiel de positivité d'hémocultures qualitatives : Ces hémocultures sont prélevées au même moment en périphérie et sur la chambre. Une différence (délai de positivité de l'hémoculture périphérique moins le délai de positivité de l'hémoculture centrale) supérieure ou égale à deux heures est prédictive d'une BLCCI. La spécificité et la sensibilité de cette méthode sont supérieures à 90% [132].
- Une hémoculture périphérique et une culture de l'extrémité distale du

cathéter positives au même micro-organisme : Cette méthode nécessite l'ablation de la CCI.

2.1.8. Place de la culture de la chambre implantable :

Selon l'étude de F.Barbut et al [102], la culture de la chambre ou du septum est toujours plus sensible mais moins spécifique que celle du cathéter ou de l'empreinte du septum. Plus on abaisse le seuil de positivité de chaque examen, plus on augmente la sensibilité et plus on diminue la spécificité. Il est intéressant de noter que la spécificité du cathéter (seuil à 10^3 UFC/ml) est de 100 % et donc la valeur prédictive positive de cet examen est de 100 %. Cela signifie que si une culture du cathéter est positive au-dessus de ce seuil, le diagnostic d'infection peut être posé avec certitude. Cependant la sensibilité de cet examen est faible (47,6 %). Le meilleur compromis semble être obtenu avec la culture de l'intérieur de la chambre avec un seuil fixé à 10^3 UFC/ml (sensibilité de 61,9 % et spécificité de 92,1 %).

Des proportions similaires ont été rapportées par Douard et al [136] qui ont comparé, au cours d'une série de 170 cathéters à chambre implantable, les sensibilités et spécificités de la culture de la chambre et du cathéter pour le diagnostic des septicémies liées aux cathéters (diagnostic établi à partir des hémocultures quantitatives). Les sensibilités étaient respectivement de 46 % et de 93 % pour le cathéter et l'intérieur de la chambre et les spécificités de 100 % pour les deux techniques. Dans cette étude le seuil de positivité était fixé à 10^3 UFC/ml.

2.1.9. Traitement :

2.1.9.1. Prise en charge curative :

Là encore, il n'existe pas de prise en charge thérapeutique consensuelle. Les recommandations de l'IDSA incluent la prise en charge curative des infections liées aux CCI. D'autres recommandations ont proposé un protocole de prise en charge thérapeutique [137,138]. La prise en charge thérapeutique des infections liées aux CCI

comprend deux aspects : l'antibiothérapie curative et la prise en charge médico-chirurgicale.

a. L'antibiothérapie curative :

➤ L'antibiothérapie probabiliste :

L'antibiothérapie probabiliste doit être initiée le plus rapidement possible en cas de syndrome infectieux grave ou de neutropénie. Elle doit être initiée après la réalisation des hémocultures et avant la réception des résultats [137], et doit être active contre les bacilles gram négatif [120]. Elle est basée sur l'association d'une bêta-lactamine à large spectre et d'un aminoside et est administrée par voie intraveineuse. L'adjonction d'un glycopeptide est recommandée en cas d'antécédents d'infections à Staphylocoques (S.aureus et SCN) [138] et du fait de leur prédominance [134]. L'élargissement du spectre contre les BGN multirésistants est recommandé en cas de sepsis sévère ou de colonisation connue [120].

➤ L'antibiothérapie documentée :

Le traitement devra être adapté dès connaissance du micro-organisme et de sa résistance aux antibiotiques.

L'antibiothérapie initiale sera intraveineuse. Après stabilisation clinique et détermination de la sensibilité aux antibiotiques, un relais per os est possible à adapter à l'existence de localisations secondaires (fluoroquinolones, sulfaméthoxazole/triméthoprim, linézolide)

➤ La durée du traitement :

Il n'existe aucune étude évaluant prospectivement la durée de l'antibiothérapie en cas d'infections liées aux CCI [120]. Le choix de la durée du traitement est en fonction du micro-organisme identifié, de l'existence de complications et en fonction du terrain du patient. La durée varie entre sept et quatorze jours de traitement antibiotique. Une exception concerne la bactériémie non compliquée à S.aureus, pour

laquelle la durée recommandée du traitement est d'au moins quatre semaines en raison d'une association fréquente à une endocardite infectieuse [120].

b. La prise en charge médico-chirurgicale :

➤ L'ablation de la CCI :

L'indication dépend de la situation clinique, du germe mis en évidence, de l'utilité de la CCI et de sa fonctionnalité. Le contexte carcinologique doit également être pris en compte dans la décision d'enlever la CCI.

➤ Le verrou antibiotique local :

En cas de maintien de la CCI, le recours au verrou antibiotique est recommandé (en association avec une antibiothérapie systémique). Cette association doit être maintenue sept à quatorze jours [120]. Le verrou antibiotique est indiqué en cas de BLCCI ou suspicion de BLCCI, en l'absence d'autres foyers infectieux et en l'absence de complications, à condition que l'infection soit liée à l'un de ces deux groupes de bactéries : [137]

- Staphylocoque à coagulase négative, à l'exception de *S.schleiferi* et *S.lugdunensis* Le risque d'échec ainsi que le risque de complications sont faibles.
- Entérobactéries sensibles : ne l'envisager qu'après avis spécialisé Il y a un risque moyen d'échec mais il y a possibilité de complications à type de choc septique.

Un verrou antibiotique est une solution d'un antibiotique, à une concentration de 100 à 1000 fois supérieure aux concentrations minimales inhibitrices dans un volume restreint de cinq millilitre, à injecter une fois par jour. La solution ainsi préparée n'est pas stable dans le temps et doit être utilisée immédiatement. Le volume restant ne sera pas conservé pour la prochaine administration. La solution doit être maintenue en place entre 12 et 24 heures [138,139].

Tableau 7: Spectres et modes de reconstitution des solutions pour verrou antibiotique local [137,139].

Molécule	Concentration finale	Volume final	Spectre préférentiel
Vancomycine	5mg/ml	5ml	SCN Méti-Résistant Entérocoque
Amikacine	5mg/ml	5ml	BGN
Gentamycine	5mg/ml	5ml	BGN, SCN

Selon les études publiées, l'efficacité du verrou antibiotique local, dans le traitement des bactériémies liées aux CCI, varie entre 30 à 80% des cas [132,140]. Une des raisons de l'inefficacité d'un verrou local serait la présence à l'intérieur du réservoir, d'un caillot de fibrine, auquel sont fixées les bactéries. Ainsi les antibiotiques ne peuvent pas pénétrer et les bactéries persistent au sein de la CCI [132]. D'autres études sont nécessaires afin d'affirmer l'efficacité des verrous antibiotiques.

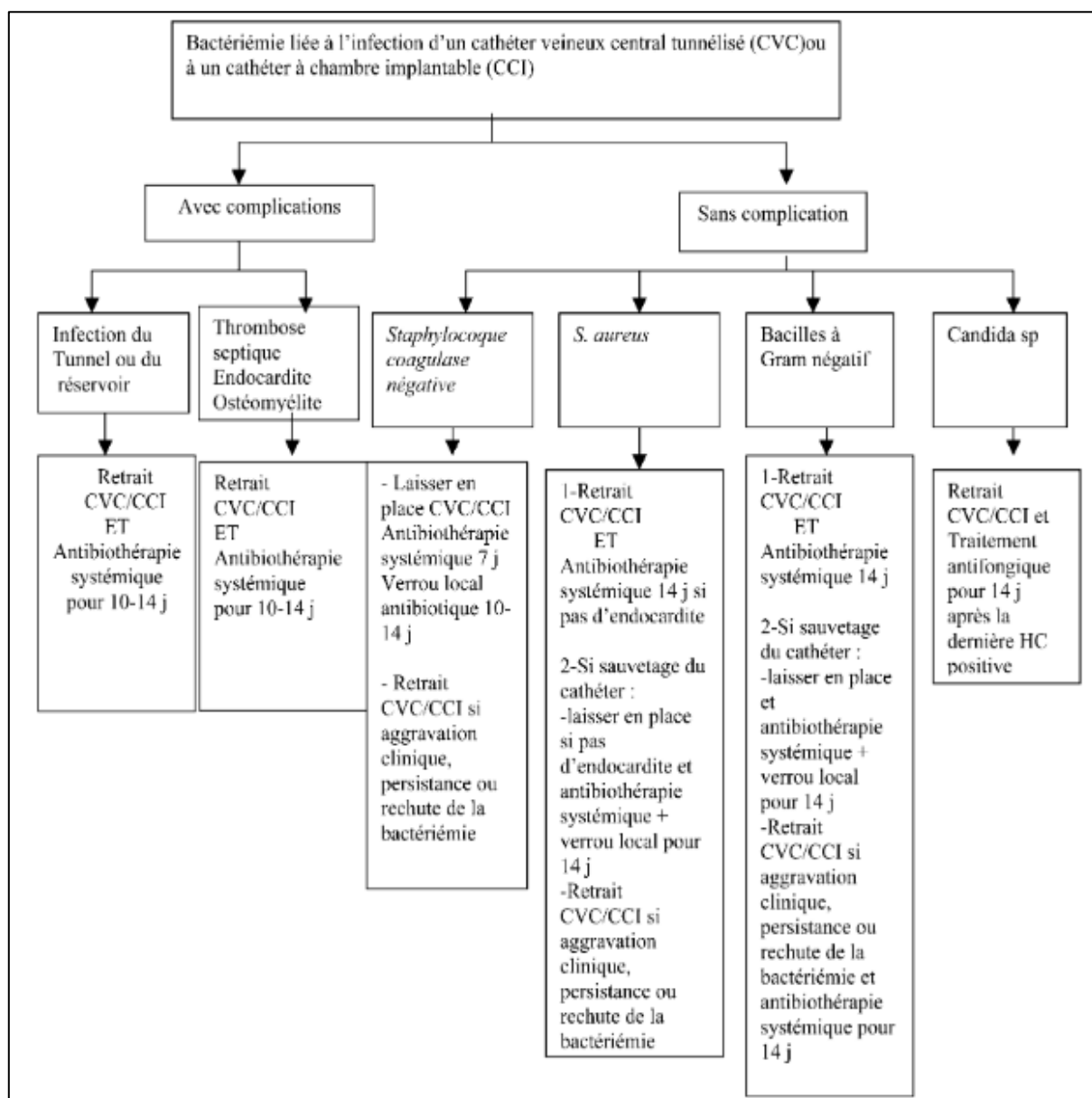


Figure 93 : Prise en charge d'une bactériémie liée à une chambre implantable.

2.1.9.2. Prévention des infections associées à la pose de la CCI:

Bien que ces dispositifs soient associés à un moindre risque infectieux par rapport aux CVC [97, 102,140], la pose, la manipulation et l'entretien de la CCI peuvent s'accompagner de complications infectieuses. La production de recommandations pour la prévention de ces complications est essentielle. En 2000, les premières recommandations nationales de bonnes pratiques sont émises sous l'égide de l'Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé (ANAES) [8].

En mars 2012, des recommandations consensuelles et pluri professionnelles sont proposées par la Société Française d'Hygiène Hospitalière (SFHH) et sont basées sur l'actualisation des connaissances dans ce domaine. Ces recommandations s'adressent à l'ensemble des professionnels impliqués dans la pose, l'utilisation, l'entretien et la surveillance des CCI.

❖ Stratégie de prévention :

➤ Avant la pose :

La pose d'une CCI doit être envisagée et réalisée le plus tôt possible et ceci en dehors d'une période de neutropénie induite (moins de 500 polynucléaires neutrophiles / mm³) (Accord fort).

En cas d'infection bactérienne active, la pose d'une chambre implantable doit faire l'objet d'une réflexion bénéfices / risques, avec obligation de la différer jusqu'à ce que le traitement soit efficace (Accord fort).

➤ A la pose :

• Conditions de la pose :

Conformément aux recommandations du Comité technique national des infections nosocomiales (CTNIN) [119], la pose d'une chambre à cathéter implantable doit être réalisée au bloc opératoire en conditions d'asepsie chirurgicale, par un opérateur entraîné en habillage chirurgical, avec une aide opératoire en tenue stérile. De larges champs seront utilisés, dépassant aisément la zone de cathétérisation et une préparation type « champ opératoire » avec douche préopératoire et antisepsie en 4 temps, à l'aide d'une solution alcoolique, sera faite.

• Choix de la technique de pose :

Dans une étude randomisée avec trois bras conduite chez 403 patients atteints de tumeurs solides et suivis pendant 15 mois (accès percutané jugulaire interne, abord chirurgical de la veine céphalique; veine sous-clavière par écho guidage), l'écho

guidage réduisait le nombre d'échecs à la pose, mais pas l'incidence des infections qui restent rares quel que soit le bras [141].

- Choix de l'accès veineux et du site d'implantation :

Quelques études ont mesuré la fréquence des complications selon l'accès veineux choisi. Un essai randomisé montre que l'accès sous-clavier percutané est à faible risque de complications et à fort taux de succès [142]. Le choix d'une veine du système cave inférieur est associé à plus de thromboses et d'infections, cela peut être expliqué par l'existence d'un biais de sélection des patients souvent plus graves et sans autre accès veineux possible [11].

- Lors de l'utilisation et entretien :

- Pose de l'aiguille :

L'aiguille à biseau tangentiel de Huber, sécurisée contre effet rebond, permet de prévenir l'intégrité du septum et l'étanchéité du dispositif. La première utilisation se fait de préférence après la cicatrisation, mais deux autres études démontrent qu'il n'y a pas plus de complications si l'usage est immédiat.

- Entretien périodique

Il n'y a pas de protocoles de référence en faveur d'un entretien par verrou « préventif » c'est à dire une forte concentration d'anti-thrombotique ou antimicrobien à usage régulier. En cas d'indication d'un verrou antibactérien, la Société Française de l'Hygiène Hospitalière (SFHH) recommande d'utiliser de préférence [143], la Taurolidine ou une autre molécule ayant montré son efficacité dans la prévention des infections sur cathéter (Accord simple). La Taurolidine est un agent antibactérien à large spectre qui serait moins sélectif et donc moins à risque de résistance bactérienne [144]. En cas d'indication d'un verrou, le produit utilisé ne doit pas être mélangé à un autre. Si des indications d'entretien périodique sont retenues, un protocole institutionnel détaillé doit être écrit (Accord fort) [8].

2.2. Thromboses veineuses :

Les thromboses veineuses ou phlébothromboses sont des complications classiques des accès veineux profonds de longue durée. C'est est la principale complication à redouter, engendrant deux problèmes : le système est inutilisable non fonctionnel : l'injection et le reflux aspiratif sont impossibles et le risque de migration embolique du thrombus qui n'est pas négligeable.

2.2.1. Délai de survenue:

Le délai de survenue des thromboses de cathéter central longue durée excède rarement trois mois après la pose.

L'étude rétrospective, menée à l'institut Curie de 1995 à 1999, trouve 135 thromboses sur 5447 cathéters posés pour chimiothérapie: 46 des thromboses veineuses (34%) sont survenues au cours du premier mois, et 65 des thromboses (48%) sont constatées dans les 60 jours suivant la pose. Des délais plus courts et des incidences plus élevées sont retrouvés par l'équipe de Cicco et al. Dans une population de 127 patients atteints de différents types de cancer: 64%des thromboses sur cathéter veineux central apparaissent à huit jours [145].

2.2.2. Epidémiologie :

Les thromboses représentent la deuxième complication la plus fréquente des CCI après les infections : de 0 à 9,7 % des complications selon les études. La densité d'incidence des épisodes de thromboses sur 1 000 jours de cathétérisme varie de 0,2 à 0,3 [146].

L'incidence des thromboses liée au CCI varie considérablement entre les différentes études (les différences dans le type de CCI, la durée de l'étude, la population inhomogène, définition variable des TV-KTC symptomatiques et non-symptomatiques, moyens diagnostiques différents selon les études). L'incidence de la thrombose liée au CCI semble être plus élevée dans des études plus anciennes par

rapport à des études plus récentes qui peuvent être expliquées par des améliorations dans la technique d'insertion de CCI [147].

Selon l'étude de F. Barbut et al publiée en 2004, à propos de 110 patients ayant bénéficié d'une chambre à cathéter implantable, dans 15 cas soit 13.6% des thromboses ont été déclarées, dont Six thromboses ont conduit à l'ablation du cathéter à chambre implantable. Celles-ci ont été suspectées cliniquement puis confirmées par une échographie de Doppler. Les thromboses qui n'ont pas conduit à l'ablation de la chambre ont été traitées par un anticoagulant.

La prévalence d'embolie pulmonaire symptomatique après thrombose sur cathéter central, tous type de cancer confondus, est estimée à environ 12% sur le revue de Verso et Agnelli [148]. Ne donnant que rarement une traduction, l'embolie pulmonaire reste donc sous-estimée.

Un cas de thrombose soit 0,4% a été observé dans notre série.

2.2.3. Facteurs de risque:

Les facteurs de risque les plus importants sont l'hypercoagulabilité présente lors de l'évolution de certains cancers, en particulier les maladies évoluées et métastatiques, soit Le risque est multiplié par quatre en cas de cancer, par 6,5 en cas de cancer traité par chimiothérapie [149]. Et la position non centrale de l'extrémité distale des cathéters, selon Petersen et al. [150] en 1999 et Luciani et al. [151] en 2001 ont montré que plus l'extrémité distale du cathéter s'éloigne de la jonction atriocave et plus le risque de thrombose est important. Selon Cadman, ce risque est de 2,6 % lorsque l'extrémité distale du cathéter est située dans le tiers inférieur de la VCS et augmente à 5,3% et 41,7% respectivement au sein des tiers moyen et supérieur de la veine cave supérieure ($p < 0,0005$) [152].

Les autres facteurs de risque représentent l'ensemble des conditions locales ou générales qui favorisent la formation du caillot. Parmi lesquels : un cathéter de CCI

trop court ou de trop gros diamètre, l'utilisation de solutions hyperosmolaires, le côté gauche très probablement pour des raisons anatomiques [67], dont Le risque d'avoir une thrombose sur cathéter est diminué si la CCI est insérée du côté droit du thorax [153], mutation hétérozygote des facteurs de coagulation II et V, ainsi les cathéters en silicone et en polyuréthane sont moins thrombogènes que ceux en chlorure de polyvinyle ou en polyéthylène [153].

La voie jugulaire interne semble être celle qui se complique le plus de thromboses, par rapport à la voie sous-clavière, après la voie fémorale [154], mais une étude prospective non randomisée comparant les complications survenues en cas d'accès sous-clavier (n = 617) et d'accès jugulaire interne (n = 614) dans cette étude, l'incidence des thromboses et des dysfonctionnements du cathéter est anormalement élevée dans le groupe «sous-clavier» [155].

2.2.4. Manifestations cliniques d'une thrombose sur CCI :

Dans la plupart des cas, la symptomatologie initiale est frustrante, le plus souvent limitée à un léger œdème du membre correspondant à l'axe veineux en cause (bras enflé et douloureux par exemple), ou à une fièvre inexpliquée (qui doit faire craindre une thrombophlébite septique), plus tardivement, le diagnostic peut par contre être évident si la thrombose est complète : douleur, œdème, gonflement du territoire situé en amont du thrombus, plus rarement des céphalées, des paresthésies avec ou sans circulation collatérale superficielle.

La découverte d'une thrombose se fait souvent devant un dysfonctionnement, essentiellement des difficultés d'aspiration, peut être le premier signe de thrombose asymptomatique de cathéter central longue durée. Même s'il est noté dans 70 % des thromboses de cathéter central [17,156], le dysfonctionnement est également présent en cas de syndrome de pince costoclaviculaire et de manchon de fibrine.

2.2.5. Diagnostic des thromboses sur CCI :

L'échographie Doppler est l'examen de première intention chez les patients présentant la symptomatologie de thrombose veineuse profonde du membre supérieur, comme le mentionnent les recommandations de l'ANAES.

Les performances de l'échographie doppler sont dépendantes de la topographie du thrombus et du praticien. L'échographie doppler s'avère fiable pour les veines jugulaires et axillaires où les vaisseaux sont facilement accessibles et compressibles. Dans le territoire sous-clavier, pour le tronc veineux brachio céphalique et la veine cave, les performances baissent. La sensibilité de l'échographie doppler est ainsi de 95% pour l'axe axillo sous-clavier et de 100% pour la jugulaire. Elle baisse à moins de 10 % pour le tronc veineux brachio céphalique et la veine cave supérieure [157, 158, 159].

L'angioscanner peut être couplé à l'écho doppler pour les troncs brachiocéphaliques, la veine cave et la portion rétroclaviculaire de la veine sous-clavière, permettant une visualisation plus complète. Par ailleurs une radiographie standard de thorax est toujours nécessaire pour visualiser un cathéter trop court ou mal positionné, ce qui va conditionner son maintien ou son retrait.

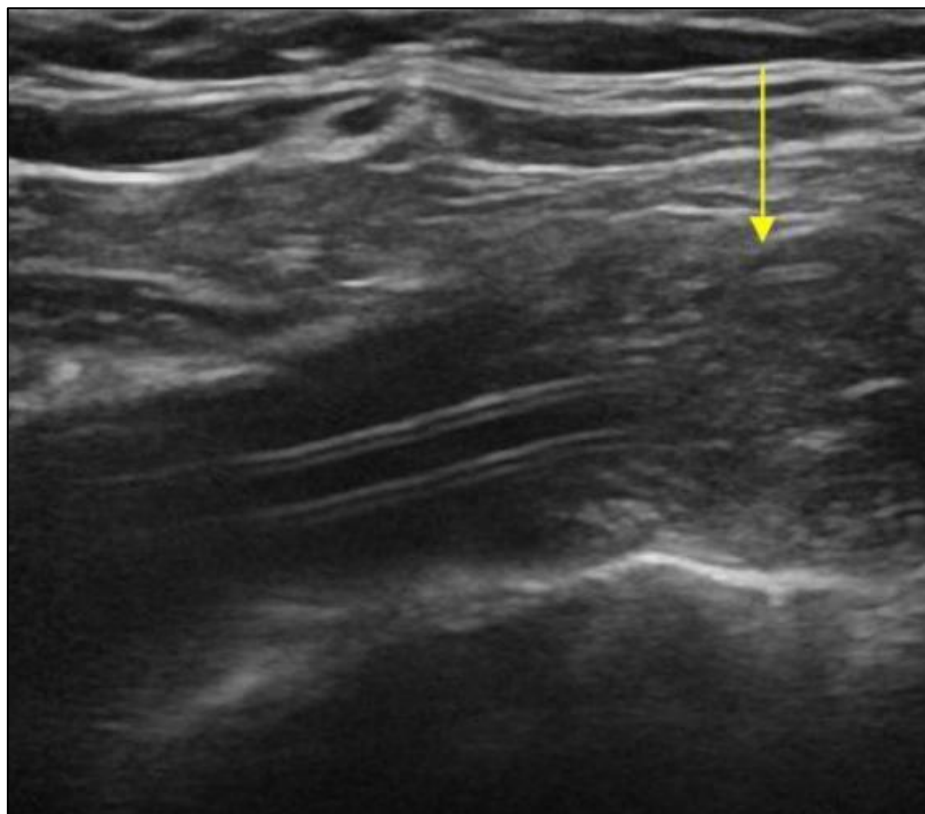


Figure 94: Thrombose sous-clavière sur port-a-cath.

2.2.6. Traitement de la thrombose sur CCI :

En oncologie, le traitement des thromboses veineuses sur cathéter par héparines de bas poids moléculaire (HBPM) pendant au moins 3 mois a démontré sa supériorité par rapport aux anti-vitamines K en termes de diminution des accidents hémorragiques et des récives thromboemboliques [81, 160,161]. En cas de contre-indication aux HBPM, par exemple l'insuffisance rénale sévère avec une clairance de la créatinine inférieure à 30 ml/min, c'est l'indication d'un traitement initial par héparine non fractionnée rapidement suivi d'un relais par anti-vitamine k. La place des nouveaux anticoagulants oraux directs n'est pas encore clairement définie mais commence à faire l'objet de résultats encourageants [162,163].

Pour l'Inca (Institut national du cancer) [81,164], la place des thrombolytiques systémiques ou localisés dans les thromboses sur CCI n'est indiquée que lorsque le risque de la thrombose est supérieur aux risques intrinsèques des fibrinolytiques (hémorragies majeures). C'est le cas des thromboses massives récentes dans le cadre

de pathologies néoplasiques de bon pronostic à long terme. Ce sont encore les thromboses sur CCI associées à des embolies pulmonaires graves avec défaillance hémodynamique. Elle peut également être envisagée en cas de mauvaise tolérance clinique (choc hémodynamique, syndrome cave supérieur mal toléré). La fibrinolyse ne s'envisage qu'en dehors des contre-indications telles qu'une chirurgie récente, un saignement digestif ou encore des localisations cérébrales.

Le maintien de la CCI peut s'envisager si certaines conditions sont remplies : il est nécessaire qu'elle soit non infectée, fonctionnelle, indispensable et bien positionnée. S'il est décidé de garder la CCI, l'évolution sous traitement anticoagulant doit également être favorable. Une réévaluation clinique à 48 à 72 heures est nécessaire : si la symptomatologie initiale n'a pas régressé voire s'est aggravée, l'ablation de la CIP s'impose.

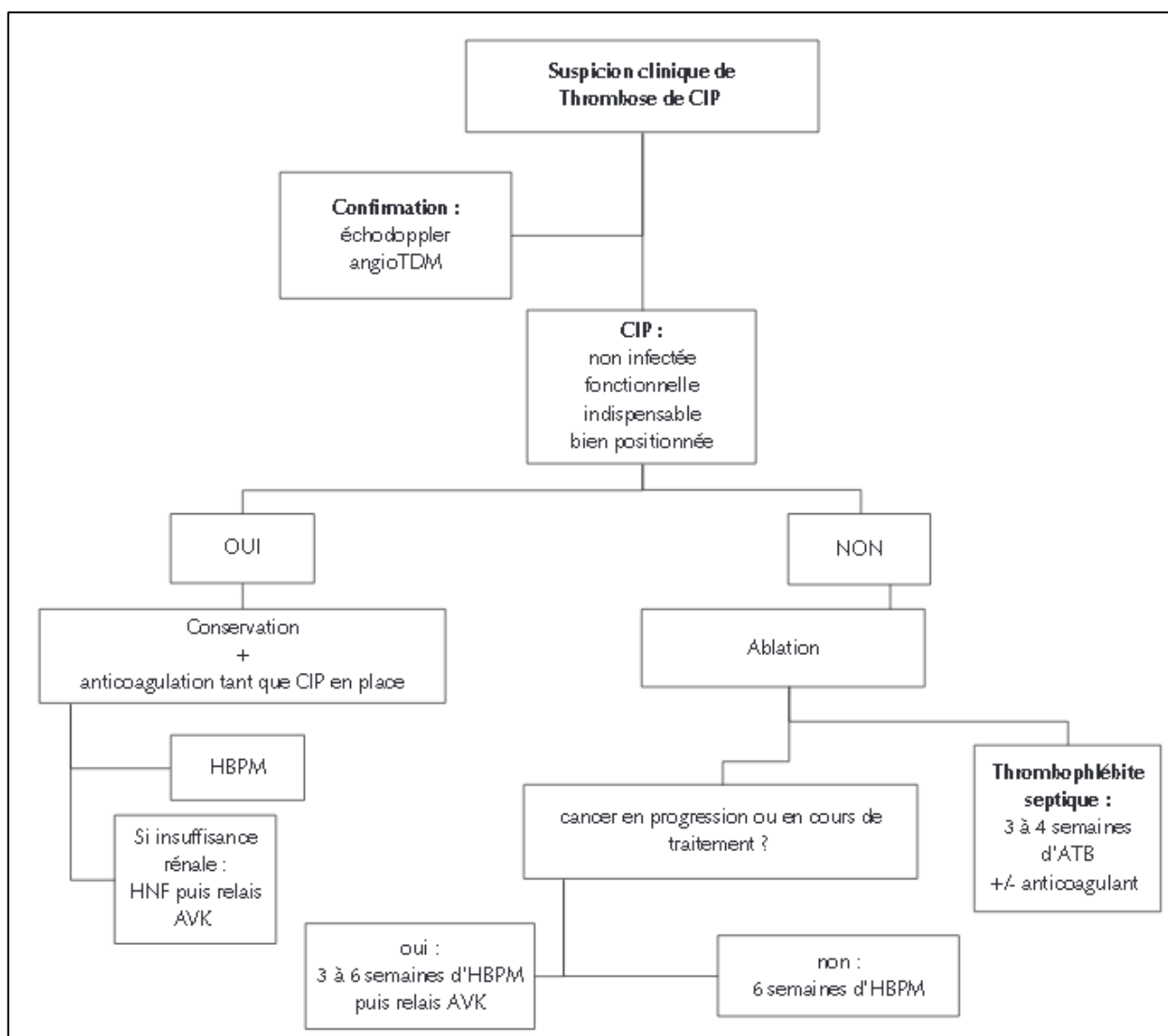


Figure 95: Proposition de prise en charge des thromboses de chambre implantable.

2.2.7. Prévention des thromboses veineuses sur CCI :

La prévention des thromboses repose avant tout sur des protocoles rigoureux de pose et d'entretien du cathéter : choix raisonné du type de dispositif, de la voie d'abord et du côté, position suffisamment distale de l'extrémité du cathéter, rinçages soigneux au décours des perfusions de solutés hypertoniques et chimiothérapies agressives.

Deux études randomisées anciennes avaient montré l'efficacité préventive de petites doses de warfarine ou d'HBPM mais comportaient un certain nombre de biais. Ces résultats n'ont pas été confirmés par des études bien conduites qui ne retrouvent aucune différence avec ou sans prophylaxie médicamenteuse [165,166]. Il n'est donc

pas recommandé actuellement de faire une prophylaxie de la thrombose veineuse sur cathéter que ce soit par HBPM ou anti-vitamine K [161,167].

2.3. Complications mécaniques :

2.3.1. Extravasation :

Une extravasation est une perfusion extra vasculaire d'une substance agressive pour les tissus cutanés et sous cutanés. C'est une complication souvent grave pouvant être à l'origine de nécroses tissulaires sévères et d'ulcérations avec lésions nerveuses, articulaires et tendineuses avec risque de séquelles majeures (douleurs chroniques, dystrophie, perte de fonctions, séquelles esthétiques).

Le degré de gravité des extravasations est fonction de la plus ou moins grande toxicité des drogues ayant diffusé, accidentellement, en sous-cutané. Elles peuvent survenir :

- Lors d'un mauvais repérage du septum, lors de la désunion du raccord entre la chambre et le cathéter, à cause d'une injection sous pression dans un système en partie obstrué (fissuration ou rupture du cathéter) ;
- Lors de la mobilisation secondaire d'une aiguille initialement bien placée dans le septum ;
- Lors de ponctions multiples avec des aiguilles inadaptées : la membrane du septum devient alors « poreuse » ;

2.3.1.1. Epidémiologie :

Malgré les mesures préventives, la prévalence de l'extravasation varie entre 0,1% et 6.5 % [168,169], Avec un risque par patient estimé à 4,7 % [170].

Dans une étude rétrospective récente portant sur les complications des dispositifs implantables, l'extravasation représentait 2,7 % des causes de retrait du matériel [102]. Actuellement, le risque d'extravasation est considéré comme inférieur à 1 % par patient traité, lié à L'amélioration de la procédure de perfusion, de la

reconnaissance précoce des fuites du médicament et de la formation du personnel aux techniques d'intervention en cas d'extravasation.

Dans notre série, aucun cas d'extravasation n'a été rapporté.

2.3.1.2. Classification des médicaments anti cancéreux :

Les médicaments anticancéreux peuvent être regroupés en 3 grandes catégories selon leur potentiel de dommage tissulaire en cas d'extravasation : (Tableau 8)

- Agents vésicants ;
- Agents irritants ;
- Agents neutres ;

Les agents vésicants sont directement responsables d'une nécrose tissulaire. Cette toxicité va s'exprimer de manière prolongée pour les agents vésicants se liant à l'ADN (tels que les anthracyclines) puisque leur présence intra-tissulaire a pu être démontrée jusqu'à cinq mois après une extravasation [171]. L'extravasation d'un vésicant se traduit par l'apparition d'un érythème douloureux, puis la constitution d'une ulcération cutanée et sous-cutanée d'évolution progressivement nécrotique [172,173]. L'ulcération est entourée d'un anneau ecchymotique, érythémateux. L'évolution torpide peut conduire à une atteinte des structures sous-jacentes musculo-tendineuses, ostéoarticulaires avec des séquelles fonctionnelles tardives.

L'extravasation d'un agent irritant peut causer une réaction locale douloureuse généralement sans constitution de nécrose. Il faut cependant noter que certains agents irritants tels que le cisplatine, l'oxaliplatine peuvent exceptionnellement être à l'origine de nécrose [174].

Les agents neutres n'entraînent pas de réaction locale lors d'extravasation. Certains d'entre eux sont d'ailleurs utilisables par voie sous-cutanée (aracytine, cladribine) ou intramusculaire (méthotrexate).

2.3.1.3. Critères diagnostic : [174]

La survenue d'une douleur rapidement croissante sur le site ou le trajet du cathéter est habituellement le premier signe d'appel : à type de brûlure, elle est volontiers d'intensité croissante pouvant justifier le recours à des antalgiques de niveau III. L'apparition de signes physiques locaux à type d'érythème, d'induration, d'œdème constitue un autre mode de révélation. Par ailleurs, une extravasation peut se produire sans que ces symptômes se manifestent, mais quand même avoir de graves conséquences, telles la présence de nécrose ou d'ulcères douloureux pouvant s'étendre bien au-delà de la région initialement touchée .Ces manifestations surviennent le plus souvent immédiatement après l'extravasation mais elles peuvent être aussi différées de quelques heures.



Figure 96: Cellulite extensive du cou due à une fuite du produit de chimiothérapie.

2.3.1.4. Prise en charge thérapeutique :

Le traitement doit être immédiat. Selon la sévérité de la réaction réelle ou anticipée, plusieurs mesures sont possibles : [8]

- La tendance actuelle est de faire systématiquement et très rapidement appel au chirurgien pour un nettoyage de la lésion ;
- Le retrait de la chambre peut être proposé si le produit injecté est considéré comme toxique ;
- L'application d'un protocole général et d'un protocole complémentaire spécifique aux médicaments vésicants est à proposer ;

Le protocole général est à mettre en route quel que soit le niveau de risque, habituellement considéré comme suffisant pour les médicaments cytotoxiques irritants ou n'entraînant pas de risque sévère.

- ✓ Arrêter la perfusion sans retirer le dispositif d'injection en place ;
- ✓ Aspirer si possible 3 à 5 ml de sang pour retirer le maximum de cytotoxiques ;
- ✓ Injecter par l'aiguille 5 à 10 ml de chlorure de sodium isotonique pour diluer le médicament ;
- ✓ Aspirer par voie sous-cutanée le maximum de liquide infiltré à l'aide d'une aiguille courte ;
- ✓ Délimiter la zone d'extravasation avec un crayon dermographique indélébile ou faire une photographie ;
- ✓ Envisager l'administration d'un antidote spécifique s'il existe ;
- ✓ Vérifier les signes cliniques et noter les paramètres sur le dossier (estimation du volume extravasé, état du site...) ;
- ✓ Appliquer un pansement froid pour éviter la dispersion du médicament, mais appliquer un pansement chaud quand il s'agit de vinca alcaloïdes ;

- ✓ Appliquer sur la zone une pommade calmante à renouveler toutes les 2 heures ;
- ✓ Exercer une surveillance clinique au bout de 24 et 48 heures, puis chaque semaine pendant 6 semaines au moins ;

Une trousse d'urgence contenant des antidotes, du chlorure de sodium, des aiguilles intradermiques est à mettre à disposition des services.

La prévention de ce type d'accident repose sur le respect de règles simples : utilisation d'aiguilles de diamètre adapté à l'indication, vérification de la position de l'aiguille, recherche de reflux sanguin avant toute injection de médicament dangereux et, en son absence, injection de 20 ml de sérum physiologique. En cas de doute sur l'étanchéité du système, on peut proposer une opacification du cathéter à la recherche d'une « flaque » du produit de contraste. Il est enfin recommandé de surveiller le patient pendant toute la durée d'une perfusion réputée dangereuse, en particulier lors des protocoles de chimiothérapies.

Tableau 8: Classification des principaux agents de chimiothérapie selon leur toxicité en cas d'extravasation.

Agents vésicants	Agents irritants	Agents neutres
Anthracyclines: Epirubicine, Doxorubicine, Idarubicine Alcaloïdes de pervenche: Vincristine Vinorelbine Vinblastine Vindésine Nitrosourées: Streptozocine Carmustine Autres: Melphalan Dacarbazine Mitomycine Chlorméthine	Sels de Platine: Cisplatine* Carboplatine Oxaliplatine* Dérivés anthracyclines: Mitoxantrone Doxorubicine Liposomale Taxanes: Paclitaxell* Docétaxell* Autres : Cyclophosphamide Ifosfamide Étoposide	Antifoliques: Méthotrexate Antipyrimidiques : Cytarabine 5Fluoro-uracile Gemcitabine Analogues puriniques : Fludarabine Cladribine Pentostatine Autres: Bléomycine Irinotécan L-Asparaginase

*Réaction de type vésicant rapportée dans la littérature.

2.3.2. Ulcérations et nécroses cutanées:

Elles sont fréquentes en raison de la situation sous-cutanée du site d'injection. Il s'agit de complications spécifiques d'ordre mécanique : [159]

- Défaut de cicatrisation après la mise en place du site ;
- Ulcération tardive en regard du boîtier et/ou coudure du cathéter ;

Dans tous les cas, un abord chirurgical est nécessaire pour changer ou remplacer le boîtier et /ou le cathéter.

En ce qui concerne ulcération cutanée, elle a été rencontrée chez 8 patients soit 3.9% dans l'étude de boussen [100] contre 4 patients soit 0,68% dans l'étude Tunisienne de A. Alahyane [103].

2.3.3. Obstruction :

L'obstruction de la chambre implantable est une des complications les plus Préoccupantes. Se manifeste par une résistance ou un mauvais débit lors d'une injection de sérum physiologique qui peut aller jusqu'à l'impossibilité totale d'injecter quelque produit que ce soit. Sa fréquence est de 2 à 5 % selon les auteurs [175]. Elle peut être due :

- à un thrombus ;
- à un précipité d'origine médicamenteuse ;
- à des dépôts lipidiques ou fibrineux ;
- à l'absence de rinçage minutieux à chaque utilisation ;

Afin de prévenir ce risque d'obstruction, il est important de toujours vérifier la présence du reflux sanguin et la régularité du débit. Le rinçage avec au minimum 1 ml de sérum physiologique entre 2 produits différents est indispensable. Il l'est également après un prélèvement sanguin, une transfusion et l'alimentation parentérale où celui-ci se fera de façon pulsée.

Les recommandations vont actuellement vers un rinçage au sérum physiologique

pour éviter les effets secondaires de l'héparine (durée de vie limitée, hypocalcémie, thrombopénie, incompatibilité avec certains produits perfusés) [176]. Dans le cas particulier de la nutrition parentérale, suivant les indications de certains fabricants, il semble que le rinçage à l'alcool dilué serait le mieux adapté à la prévention de l'occlusion [177].

➤ Traitement d'obstruction : [175]

Devant une obstruction du cathéter, toute manœuvre de désobstruction sous pression est formellement contre-indiquée.

La première chose à faire est d'essayer des manœuvres douces d'aspiration/injection avec une seringue de 10 ml de sérum physiologique. En cas d'échec, le traitement à mettre en place, devant une obstruction crurorique sur prescription médicale, consiste à appliquer un thrombolytique. Deux produits peuvent être utilisés : l'urokinase (Actosolv®) ou l'alteplase (Actilyse®).

En cas d'utilisation d'urokinase :

- Diluer 100 000 UI d'urokinase (poudre) dans 5 ml de solvant et compléter avec 15 ml de sérum physiologique afin d'obtenir un volume de 20 ml ; la concentration obtenue est de 5 000 UI/ml ; injecter 1 à 2 ml de la solution finale dans la chambre implantable ;
- En cas d'impossibilité totale d'injecter dans la chambre, un protocole à 2 aiguilles peut être appliqué. L'aiguille reliée au thrombolytique étant clampée, aspirer sur l'autre aiguille le plus fort possible afin de créer une pression négative dans la chambre, puis clamber cette aiguille et déclamber l'aiguille reliée au thrombolytique qui va être aspiré dans la chambre du fait de la dépression qui y a été créée ;
- Laisser en place 1 à 2 heures puis, dans la mesure du possible, réaspirer le produit. En cas de reflux sanguin, bien rincer le dispositif avec du sérum

physiologique ;

- Si aucun reflux n'est constaté : injecter une 2ème dose identique à la 1ère et laisser en place le plus longtemps possible ;
- Si malgré tout le dispositif reste obstrué, il n'est pas utile d'essayer une 3ème dose, il faut alors prévoir le changement de PAC ;

Dans le cas d'obstruction par des dépôts lipidiques ou des précipités, certaines équipes pratiquent un verrou d'une solution alcoolique à 30 %.

2.3.4. Syndrome de la pince costo-claviculaire ou pinch off syndrome :

Le syndrome de la pince costo-claviculaire (SPC) ou Pinch off syndrome pour les anglo-saxons correspond à une compression du cathéter lors de son passage entre la clavicule et la première côte, c'est une complication spécifique des CCI implantées par voie sous-clavière. Ce syndrome peut entraîner une obstruction partielle ou totale, une fissure, ou une rupture du cathéter ce qui favorise l'embolisation dans ce cas [178].

Le délai de survenu moyen est de 5,3 mois après la pose mais il peut survenir immédiatement et jusqu'à 60 mois post-pose [179].

L'incidence du SPC varie entre 0,1 et 1,1 % mais reste néanmoins sous diagnostiqué [178]. Selon Rebahi et al [180], elle est chiffrée à 0,8% contre 0,4% selon Amr et al. [181].

Parmi les causes pouvant expliquer ce syndrome de la pince costo-claviculaire on peut citer entre autres l'anatomie du patient et un angle inadéquat à l'insertion du cathéter [181,182]. De même les mouvements de l'épaule et du bras peuvent entraîner des frottements du cathéter contre l'os avec comme résultante un dysfonctionnement du cathéter et création d'une zone de faiblesse qui risque de se rompre [183].

Les signes cliniques en faveur d'un syndrome de la pince costoclaviculaire sont discrets et surtout sous-estimés. Ainsi on retrouve entre autres une douleur au niveau

du site d'implantation, une dysfonction du cathéter, une résistance intermittente au passage des solutés, œdème de la région antérieure du thorax près du site d'insertion, des extrasystoles ventriculaires, des arythmies, une endocardite, voire une embolie pulmonaire surtout en cas de migration du bout distal du cathéter [182,184].

La radiographie thoracique est un outil incontournable dans le diagnostic de la pince costo-claviculaire. En effet elle peut être reconnue sur une radiographie du thorax en observant un rétrécissement luminal ou une coudure du cathéter entre la clavicule et la première côte. Hinke et al. [183] ont proposé à partir de cette présentation radiologique un grading: le grade 0 évoque un cathéter normal avec une courbure harmonieuse, le grade 1 correspond à une angulation sans rétrécissement de la lumière du cathéter, le grade 2 définit un rétrécissement de la lumière du cathéter tandis que le grade 3 décrit une fracture partielle ou totale du cathéter. Cependant, Hinke et al. Recommandent des clichés radiologiques dynamiques (bras le long du corps et épaule en arrière) du fait du caractère positionnel du syndrome de la pince costo-claviculaire car un cliché thoracique standard en position statique risque de sous-estimer ce grading faisant passer ainsi un grade 0 en grade 1 ou un en grade 2.



Figure 97: Visualisation d'un pinch-off syndrome grade 1 selon la classification de Hinke et al.

Les auteurs ne recommandent aucune action pour le stade 1, une simple surveillance est en principe suffisante tandis qu'un retrait est préconisé pour les stades 2 et 3 car ces stades sont prédictifs de rupture [185].

Comme alternative la plupart des auteurs préconisent la voie céphalique (dénudation de la veine céphalique au niveau du sillon delto-pectoral) ou la voie jugulaire interne ou externe. La voie sus claviculaire de Yoffa pour aborder la veine sous-clavière droite est une bonne alternative. Ces voies offrent de meilleurs avantages car sont dépourvues de SPC [183].

Ainsi sa prévention passe par la ponction de la veine sous clavière en dehors de la pince costoclaviculaire [8] et la surveillance régulière clinico-radiologique des patients ayant un abord veineux sous-clavier au long cours par radiographies thoraciques régulières et aussi en cas de dysfonction de cathéter.

2.3.5. Migration du cathéter :

La migration du cathéter est le déplacement de l'extrémité d'un cathéter, qui était correctement positionné dans un premier temps, sans qu'il y ait d'interruption dans la continuité de la ligne veineuse. Ceci est différent de l'embolie qui sous-entend une rupture ou une désadaptation du cathéter avec perte d'un fragment dans la circulation.

La migration est plutôt l'apanage des enfants qui au cours de hurlements ou de la toux sont capables d'induire une élévation considérable de la pression dans la veine cave et ainsi d'expédier l'extrémité de leur cathéter dans une jugulaire, dans la sous-clavière controlatérale ou encore dans une veine azygos. Chez l'adulte les migrations surviennent surtout en présence d'une pathologie intra-thoracique responsable de toux et/ou d'élévations des pressions intravasculaires : cancer bronchique primitif ou métastases pulmonaires, envahissement médiastinal [186].

Le diagnostic est souvent fortuit et tardif. Contrairement à la malposition lors de la Mise en place repérée aisément lors du cliché de contrôle, la position du cathéter est rarement réexaminée lors du suivi du patient. Parfois, l'attention est attirée par l'existence de douleurs à l'injection ou par un dysfonctionnement (absence de reflux ou difficulté d'injection des produits par exemple). La migration peut également être découverte à la suite d'une complication plus sérieuse thrombose veineuse voire extravasation [186].

Une injection rapide de sérum salé isotonique (5 ml en 1 seconde) peut replacer le Cathéter dans la bonne position. Il est recommandé de faire l'injection en position debout à chaque fois que c'est possible [187] et de faire un contrôle scopique pendant ou immédiatement après. En cas d'échec, il est possible de faire un Changement de cathéter sur guide ou de monter par voie fémorale une sonde dont l'extrémité en queue de cochon (« pig-tail ») ou en « J » permet de tirer sur le cathéter afin de le

replacer dans la bonne veine [188]. Cependant, il faut avoir à l'esprit qu'un cathéter qui a migré pourra migrer encore si les mêmes circonstances sont à nouveau réunies.

En cas d'échec de ces deux méthodes ou si le cathéter est trop court, la probabilité de thrombose veineuse et/ou d'endothélialisation de l'extrémité du cathéter est importante et il faut retirer le matériel.

Cette complication est observée dans la littérature entre 0,4% et 3,4% [100,189].

2.3.6. Rupture du cathéter :

La rupture du cathéter est l'une des complications rarement rencontrée, notamment lors de l'utilisation de la voie sous-clavière. Elle fait courir un double risque dont les conséquences sont graves: l'extravasation du produit perfusé par l'extrémité proximale du cathéter ainsi que l'embolisation de son extrémité distale. Dans la majorité des cas, cette solution de continuité est secondaire à la pince costo-claviculaire(PCC) [190].

Son incidence avec ou sans embolie varie entre 0,9 et 7 %.Elle a été chiffrée respectivement à 1,65% et 1,68% par Filippou et al. [191] et Biffi et al [99].

Plusieurs facteurs contribuent à la survenue d'une rupture du cathéter à savoir l'utilisation de matériel inadapté ,la section traumatique au cours de l'insertion ou l'extraction du cathéter, les manœuvres intempestives et le rinçage forcé des chambres par des petites seringues, la torsion du cathéter à proximité de son anastomose avec le boîtier (ce qui est à l'origine de rupture plus proximale), ainsi que le positionnement erroné, l'utilisation prolongée et l'usure du cathéter [192].

En cas de rupture le fragment distal peut migrer vers les cavités cardiaques ou même dans les artères pulmonaires ce qui constitue une conséquence très grave car pouvant entraîner une perforation ou une nécrose myocardique avec survenue d'une tamponnade, d'un infarctus du myocarde, perforation valvulaire, une arythmie cardiaque et surtout risque de survenue d'un arrêt cardiaque.

En cas de fissuration ou de rupture incomplète, il faut retirer sans délai délicatement l'ensemble du dispositif pour ne pas le casser complètement. Par contre en cas d'embolie de tout ou partie de cathéter, le fragment de cathéter perdu ne peut être retiré que par voie intravasculaire en radiologie interventionnelle à l'aide d'un lasso inséré par voie fémorale [193].

2.3.7. Retournement de la chambre :

Le retournement de chambre est plus fréquent chez les patients obèses chez lesquels l'abondance de la graisse pariétale thoracique ne permet pas de maintenir le boîtier sur un plan fixe.

Le diagnostic doit être évoqué en cas d'impossibilité de ponctionner la chambre. Sur la radiographie, le cathéter est sagittalisé, d'où l'intérêt de réaliser parfois un cliché de profil. On pourra s'aider des radiographies thoraciques précédentes afin de mettre en évidence un déplacement du boîtier [83].

Il peut souvent être retourné manuellement ou nécessiter une reprise en chirurgie.

Selon l'étude de F.barbut [102], un cas de déplacement de boîtier soit 0.9% a été observé, alors que dans notre série 3 cas soit 1,19% ont été observés.

Le risque de déplacement du boîtier peut être évité en fixant le boîtier au fascia prépectoral et en le positionnant à distance du sillon deltopectoral. En effet, de cette façon, les mouvements de l'articulation scapulohumérale n'ont pas d'effet direct sur le boîtier [68].

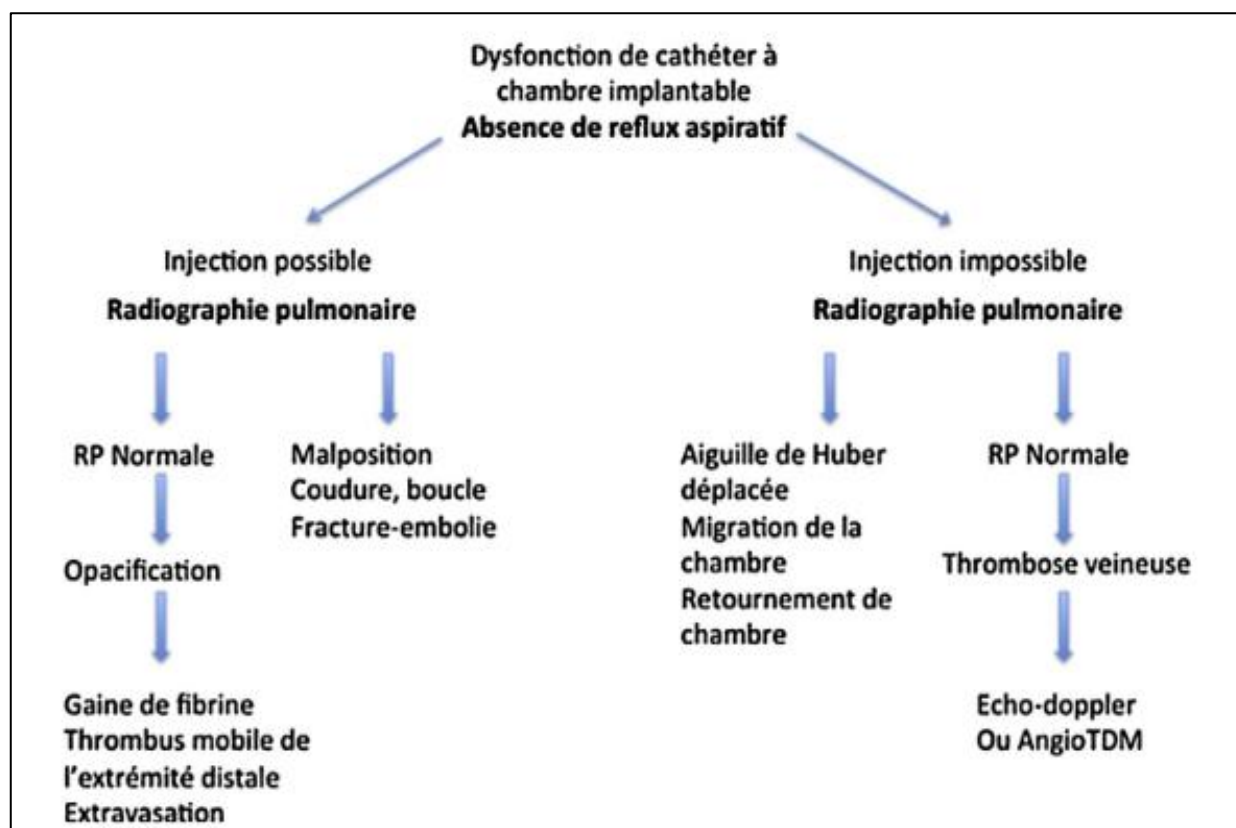


Figure 98 : Algorithme de prise en charge d'une dysfonction de cathéter à chambre implantable [83].

2.4. Complications rares :

2.4.1. Perforations cardiaques ou des gros vaisseaux médiastinaux :

Ces complications sont relativement rares avec une incidence estimée à moins de 1% mais sont responsables d'une importante morbi-mortalité [194]. Des facteurs de risque de perforation vasculaire ont été décrits parmi lesquels les cathéters rigides, ceux dont l'extrémité distale est très mobile (irritant ainsi la paroi vasculaire), les injections à haute pression ainsi que l'angle formé entre le cathéter et la paroi veineuse (plus l'angle formé entre le cathéter et la paroi veineuse est perpendiculaire, plus le risque de perforation est important ce qui explique que l'abord veineux droit soit privilégié).

Une perforation sera suspectée en cas de pneumothorax, d'élargissement médiastinal, d'épanchement pleural, d'hémothorax ou de pneumomédiastin associé à un trajet anormal du cathéter.

2.4.2. Détresse respiratoire aiguë après mise en place d'une chambre à cathéter implantable : [195,196]

Dans la littérature, l'hydrothorax bilatéral iatrogène a été décrit chez l'enfant, notamment chez les prématurés, en raison de la plus grande fragilité des parois vasculaires. Chez l'adulte, quelques rares cas ont été décrits, essentiellement au cours de nutrition parentérale et de chimiothérapie anticancéreuse. Le caractère bilatéral de l'épanchement peut s'expliquer par l'extravasation de liquide au niveau du médiastin.

Devant toute symptomatologie respiratoire survenant dans les suites de mise en place d'une chambre à cathéter implantable, la réalisation d'une radiographie pulmonaire s'impose afin d'éliminer une complication pleurale. Une opacification du cathéter peut alors être nécessaire.

CONCLUSION

Les chambres à cathéters implantables ont acquis un rôle significatif dans le traitement de nombreux patients qui nécessitent une thérapie intraveineuse à long terme. Si l'emploi de ce dispositif est considérablement développé, il est essentiel de ne pas banaliser les techniques de pose et d'utilisation afin d'éviter des complications qui peuvent parfois être très sévères.

L'évaluation radiologique est d'une importance capitale pour détecter les complications, telles que le trajet aberrant, la perforation et les saignements veineux, le pneumothorax et la thrombose.

Nous avons essayé de faire à travers ce travail un récapitulatif des recommandations existantes, permettant de guider les professionnels de la santé pour la pose, l'utilisation et le retrait de ces dispositifs.

Des informations suffisantes avant l'implantation doivent être données et un suivi approprié après l'implantation pour la satisfaction du patient et la détection précoce des complications.

RÉSUMÉS

RÉSUMÉ

Introduction :

Les chambres à cathéters implantables (CCI) représentent la procédure la plus courante utilisée pour les patients devant bénéficier d'une chimiothérapie. Elle est composée d'un cathéter central relié à un réservoir placé sous la peau. Comme tous les cathéters, la CCI représente une source potentielle de complications peuvent survenir au moment de sa pose ou lors de son utilisation. L'objectif de ce travail est de décrire la technique de pose de la CCI, sa manipulation, ainsi que ses complications et leurs prises en charge.

Matériels et méthodes :

Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive, menée au sein du service de réanimation mère-enfant de centre hospitalier Hassan II Fès, sur une période de deux ans allant du premier janvier 2019 au 12 novembre 2020 ; on a inclus tous les patients présentant une indication pour la mise en place de la CCI.

Résultats :

Durant la période d'étude ,253 patients ont bénéficié de la pose d'une chambre à cathéter implantable, avec 137 femmes et 116 hommes, d'âge moyen de 53,88 ans avec des extrêmes de 15 à 84. L'indication principale était le cancer du sein suivi de cancer colorectal. La pose a été réalisée par voie percutanée après une anesthésie locale sous contrôle échographique, la veine la plus utilisée dans notre série était la veine sous Clavière droite chez 81.03 % des cas, suivi par la veine jugulaire interne droite chez 8.30 % des cas. Tous les patients ont bénéficié d'une radiographie de contrôle après le geste.

Les incidents peri-opératoires ont été présents sous forme : de 26 cas soit 10,28% de trajet aberrant, trois cas soit 1,19% d'hématome sous cutané, deux cas soit

0,79% de pneumothorax, deux cas soit 0,79 % de troubles du rythme cardiaque. L'évolution à moyen et à long terme était marquée par la survenue de 3 cas de retournement du boîtier soit 1.19% et un cas de thrombose soit 0,4%, sans aucun cas d'infection de site opératoire.

Conclusion :

L'utilisation de la CCI a grandement amélioré la qualité de vie des patients, ce dispositif nécessite une maîtrise des techniques de pose et de manipulation avec respect des mesures d'asepsie rigoureuse par les professionnels de la santé afin de réduire au maximum les éventuelles complications.

ABSTRACT

Introduction:

A totally implantable venous access ports is the most common procedure for patients undergoing chemotherapy. It is made of a central catheter attached to a port inserted under the skin. However, as all catheters, complications are liable to occur once totally implantable venous access port is being installed or used. The purpose of this work-study is to describe the implantation technique of totally implantable venous access port and manipulation. It aims as well at describing its complications and their care management.

Materials and methods:

Our study is based on a descriptive retrospective analysis in the mother-child intensive care unit of Hassan II Hospital in Fez. The enrollment period is of two-years, from 1 January 2019 to 12 November 2020. Therefore, this study comprises all the patients with indications for the placement of a totally implantable venous access.

Results:

253 patients have benefited from the placement of a totally implantable venous access port with 137 women and 116 men with an average age of 53.88 years (15 to 84 years). Main indication was for breast cancer followed by colorectal cancer. Implantation was performed during a percutaneous intervention under local anesthesia (LA) and Under Echography Control. The most used vein in our series was the right subclavian vein with 81.03% of the cases, followed by the right internal jugular vein (IJV) with 8.30% of the patients. All patients have benefited from radiography of control after the gesture.

Perioperative complications occurred as follows: aberrant pathway (10.28%) in 26 patients; subcutaneous hematoma (1.19%) in 3 cases, pneumothorax (0.79%) in 2

cases, and heart arrhythmias (0.92%) in 2 cases. Medium and long-term complications appeared as follows: port flipped in three cases (1.19%), thrombosis in one case (0.4%), and zero postoperative infection cases.

Conclusion:

The utilization of the totally implantable venous access port has greatly enhanced the patient's quality of life. Yet, this system requires a mastery of its implantation and manipulation techniques whilst respecting the drastic aseptic measures carried out by healthcare professionals. The goal is to minimize the risk of complications.

ملخص

مقدمة:

يحول جهاز القسطرة الوريدية المركزية، إلى الإجراء الأكثر شيوع والمستخدم لفائدة المرضى الذين يخضعون للعلاج الكيميائي. يتكون الجهاز من قسطر مركزي موصول بخزان يثبت تحت الجلد. و يظل جهاز القسطرة الوريدية المركزية، شأنه شأن كل عمليات القسطرة، مصدرا محتملا للمضاعفات عند الشروع في تثبيته أو استخدامه.

تهدف هذه الدراسة البحثية إلى وصف تقنية تثبيت جهاز القسطرة الوريدية المركزية والاستعمال الأمثل له ، فضلا عن مضاعفاته وطرق إدارتها.

الأدوات والطرق:

لقد قمنا بدراسة استطلاعية، أجريت في قسم الإنعاش الأم و الطفل بالمركز الاستشفائي الحسن الثاني بفاس ، وذلك على مدى عامين، بدءاً من فاتح يناير 2019 إلى غاية 12 نوفمبر 2020. فقد شملت الدراسة كل المرضى الذين وجب عليهم وضع جهاز القسطرة الوريدية المركزية وذلك لدواعي طبية.

النتائج:

استفاد 253 مريضاً من تثبيت جهاز القسطرة الوريدية المركزية، توزع عددهم ما بين 137 من النساء و 116 من الرجال، وقد بلغ معدل أعمارهم 88,53 سنة موزعة بين 15 سنة كحد أدنى و 84 سنة كحد أقصى. وقد كانت الدواعي الطبية الرئيسية بالدرجة الأولى هي سرطان الثدي يليها في الدرجة الثانية سرطان القولون والمستقيم. أجريت عملية تثبيت جهاز القسطرة الوريدية المركزية عن طريق الرأب بالجلد بعد القيام بالتخدير الموضعي بتزامن مع الفحص بالصدى. الوريد الأكثر استخداماً في سلسلتنا هو وريد تحت الترقوة اليمنى، وذلك عند 81.03% من الحالات، يليه الوريد الوداجي الداخلي الأيمن عند 8.30% من الحالات. خضع جميع المرضى لتصوير إشعاعي بعد العملية.

ونلخص الأحداث التي وقعت أثناء العملية على النحو التالي: 26 حالة حصل لديها ما يعرف ب مسار زائغ للقسطرة، أي بنسبة بلغت 10.28%، وثلاث حالات لوحظ لديها كدمات على مستوى الجلد، أي بنسبة بلغت 1.19%، حالتان لديها "استرواح للصدر" أي بنسبة بلغت 0.79%، ثم حالتان لديها اضطرابات نظم القلب أي بنسبة بلغت 0.92%.

أما على مستوى تطور الحالة الصحية للمرضى على المديين المتوسط والطويل، فقد ميزها حدوث 3 حالات انقلاب علبة الجهاز أي بنسبة بلغت 1.19% وحالة واحدة لتجلط الدم، أي بنسبة بلغت 0.4%، دون تسجيل أي حالة التهاب في موقع الزرع.

الخلاصة:

مكن استخدام جهاز القسطرة الوريدية المركزية من تحسين وزن وملموس على مستوى جودة حياة المرضى، إذ يتطلب هذا الجهاز إلماما شاملا لتقنيات التثبيت والاستعمال الأمثل مع ضمان احترام تدابير صارمة على مستوى العَقامة من لدن مهني الصحة، وذلك بغية تقليل المضاعفات المحتملة لأقصى قدر ممكن.

BIBLIOGRAPHIE

- [1]. JW Broviac et al. A silicone rubber atrial catheter for prolonged parenteral alimentation. Surg Gynecol Obstet. 1973;136:602–606.
- [2]. Hickman RO, Buckner CD, Clift RA et al. A modified right atrial catheter for access to the venous system in marrow transplant recipient. Surg Gynecol Obstet 1979; 148: 871–875.
- [3]. Niederhuber JE, Ensminger W, Gyves JW et al. Totally implanted venous and arterial access system to replace external catheter in cancer treatment. Surgery 1982; 92: 706–712.
- [4]. Torramade JR, Cienfuegos JA, Hernandez JL et al. The complications of central venous access systems: a study of 218 patients. Eur J Surg 1993; 159(6–7): 323–327.
- [5]. Bassi KK, Giri AK, Pattanayak M, Abraham SW, Pandey KK. Totally implantable venous access ports: Retrospective review of long-term complications in 81 patients. Indian J Cancer. 2012;49(1):114–8.
- [6]. Mansfield PF, Hohn DC, Fornage BD et al. Complication and failure of Subclavian–vein catheterization. N Engl J Med 1994; 331: 1735–1738.
- [7]. Christian D et al. Guide pratique des chambres implantables. Editions Lamarre 2012.
- [8]. ANAES. Agence nationale d'évaluation en santé. Evaluation des pratiques professionnelles dans les établissements de santé –Evaluation de la qualité de l'utilisation et de la surveillance des chambres a cathéter implantables; 2000.
- [9]. . Gérinière. Les voies veineuses centrales de longue durée type PICC (cathéter central à insertion périphérique) et CCI (chambres à cathéter implantables) : Le point en oncologie (2016) ; 85: 497–505.

- [10]. Association Française de Normalisation. Implants chirurgicaux. Chambres à cathéter implantables. Accès intraveineux, intra-artériel, intra péritonéal, intrathécal et péridural. Norme Française–NFS–94–370. Paris La Défense: AFNOR; 1999.
- [11]. Prévention des infections associées aux chambres à cathéter implantables pour accès veineux: Recommandations professionnelles par consensus formalisé d'experts Promoteur : SF2H Mars 2012.
- [12]. Kriegel.I. Infections précoces sur cathéters à chambre implantable. Dix ans de surveillance dans un Centre de Lutte Contre le Cancer. Thèse en médecine 2015, Faculté de Médecine Paris Descartes.
- [13]. Crabtree JH. Clinical biocompatibility of aliphatic polyether based polyurethanes as peritoneal dialysis catheters. ASAIO J 2003;49(3):290–4.
- [14]. Nishinari k, Wolosker n, Bernardi CV, et al. Totally implantable ports connected to valved catheters for chemotherapy: experience from 350 Groshong devices. J Vasc Access 2010; 11: 17–22.
- [15]. Szycher M, Reed AM and Siciliano AA: in vivo testing of a biostable polyurethane. J.Biomater App 1991; 6:100–130.
- [16]. Reed AA, Potter J and Szycher M: A solution grade biostable polyurethane elastomer: chronoflex® AR. J.Biomater App 1994; 8:210–236.
- [17]. Carlo JT, Lamont JP, McCarty TM, Livingstone S, Kuhn JA, A prospective randomized trial demonstrating valved implantable ports have fewer complications and lower overall cost than non valved implantable ports. Am J Surg 2004; 188:722–7.
- [18]. Stevens B, Barton SE, Brechbill M, Moenter S, Piel AL, Shankle D. A randomized, prospective trial of conventional vascular ports VS the vortex clear-flow reservoir port in adult oncology patients. J VAD 2000;5(2).

- [19]. Bishop I, Dougherty I, BoDenhM a, et al .Guidelines on the insertion and management of central venous access devices in adults. *Int J Lab Hematol* 2007; 29: 261–278.
- [20]. Ansell J, hirsh J, PollerL, et al. The pharmacology and management of the vitamin K antagonists: the Seventh ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy. *Chest* 2004; 126: 204S–233S.
- [21]. Masbahi Y, Alhomme P. Voies veineuses centrales, pression veineuse centrale, cathétérisme artériel. *Principes de réanimation chirurgicale*. Arnette Blackwell, Paris 1995 :3–11.
- [22]. Lefrant J.Y, Bénézet J.F, Pandolfi J.L, Eledjam J.J. Cathéterisme veineux central. Editions SFAR. Conférences d’actualisation 1997,39° congrès national d’anesthésie et de réanimation. Elsevier, Paris 1997 :535–543.
- [23]. Rouviere H, Delmas A. Anatomie humaine, descriptive, topographique, et fonctionnelle. Tête et cou. Tome 1.Quatorzième édition. Ed. Masson.
- [24]. Alhomme P, Douard Mc, Lequeau F, Boudaoud S, Eurin B, Les abords percutanés chez l’adulte. *Encycl. Méd.chir, Anesthésie Réanimation*, 36–740–A–10, 1995,21p.
- [25]. S. Boudaoud, Alhomme P. Abords veineux percutanés chez l'adulte *Médecine d’urgence*, 25–010–D–10, 2007.
- [26]. Rhondali O, Attof R, Combet S, Chassard D, Siqueira M. Ultrasound–guided subclavian vein cannulation in infants: supraclavicular approach. *Pediatric Anesthesia* .2011: 1136–1141.
- [27]. Thakur A, Kaur K, Lamba A et al. Comparative evaluation of subclavian vein catheterization using supraclavicular versus infraclavicular approach. *Indian J Anaesth*2014;58:160–4.

- [28]. Nagashima G, Kikuchi T, Tsuyuzaki H, Kawano R, Tanaka H, Nemoto H, et al. To reduce catheter-related bloodstream infections: is the subclavian route better than the jugular route for central venous catheterization? *J Infect Chemother* 2006;12:363-5.
- [29]. O'Leary AM. Acute upper airway obstruction due to arterial puncture during percutaneous central venous cannulation of the subclavian vein. *Anesthesiology* 1990; 73:780-2.
- [30]. Heard CM, Fletcher JE. Potentially fatal subclavian artery hemorrhage. *Anesthesia* 1996; 51:292.
- [31]. Ramsden WH, Cohen AT, Blanshard KS. Case report: central venous catheter fracture due to compression between the clavicle and first rib. *Clin Radiol* 1995; 50:59-60.
- [32]. Aitken DR, Minton JP. The "pinch-off sign": a warning of impending problems with permanent subclavian catheters. *Am J Surg* 1984; 148:633-6.
- [33]. Trerotola SO, Kuhn-Fulton J, Johnson MS, Shah H, Ambrosius WT, Kneebone PH. Tunneled infusion catheters: increased incidence of symptomatic venous thrombosis after subclavian versus internal jugular venous access. *Radiology* 2000; 217:89-93.
- [34]. Hind D, Calvert N, McWilliams R, Davidson A, Paisley S, Beverley C, et al. Ultrasonic locating devices for central venous cannulation: meta-analysis. *BMJ* 2003; 327:361.
- [35]. Casado-Flores J, Barja J, Martino R, Serrano A, Valdivielso A. Complications of central venous catheterization in critically ill children. *Pediatr Crit Care Med* 2001; 2:57-62.
- [36]. MarCy P y, ianessi A, Ben taarit I. Abord brachial percutané: quelques règles simples. *J Radiol* 2009; 90: 77-78.

- [37]. Wolosker N, Yazbek G, Munia MA, Zerati AE, Langer M, Nishinari K. Totally implantable femoral vein catheters in cancer patients. *Eur J Surg Oncol* 2004; 30:771–5.
- [38]. Hamilton HC, Foxcroft DR. Central venous access sites for the prevention of venous thrombosis, stenosis and infection in patients requiring long-term intravenous therapy. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;CD004084.
- [39]. Fazli Yanik, Yekta Altemur Karamustafaoğlu, Adem Karataş, Yener Yörük et al. Experience in totally implantable venous port catheter: Analysis of 3000 patients in 12 years. *Turkish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 2018; 26(3):422–428.
- [40]. Ilesimple T, Beguec J.F, Leveque J.M. Accès veineux en cancérologie. *Presse Méd.* 1998 ; 27 :1694–1701.
- [41]. Busti AJ. Seldinger Technique for Central Intravenous (IV) Line Placement. *EBM Consult*. 2015.
- [42]. Peris A, Zagli G, Bonizzoli M, Cianchi G, Ciapetti M, Spina R, et al. Implantation of 3951 long-term central venous catheters: performances, risk analysis, and patient comfort after ultrasound-guidance introduction. *Anesth Analg* 2010; 111(5):1194–201.
- [43]. Teichgraber UK, Kausche S, Nagel SN, Gebauer B. Outcome analysis in 3160 implantations of radiologically guided placements of totally implantable central venous port systems. *Eur Radiol* 2011; 21(6): 1224–32.
- [44]. R Aubaniac. L'injection intraveineuse sous-claviculaire. *Presse Med.* 1952;60:1456.
- [45]. Yoffa T. Supraclavicular subclavian venipuncture and catheterization. *Lancet*. 1965; (2): 614–7.

- [46]. JN Wilson et al. Central venous pressure in optimal blood volume maintenance. Arch Surg. 1962;85:563–78.
- [47]. J Testart. A propos de la ponction des veines sous-clavières. Concours Med. 1969;91:7949–52.
- [48]. Jung CW, Seo JH, Lee W, Bahk JH. A novel supraclavicular approach to the right subclavian vein based on three dimensional computed tomography. Anesth Analg 2007; 105:200–4.
- [49]. Milone M, Di Minno G, Di Minno MN, Salvatore G, Iacovazzo C, Policastro C, et al. The real effectiveness of ultrasound guidance in subclavian venous access. Ann Ital Chir 2010; 81(5):331–4.
- [50]. Nicolas F, Paul Z, Bruno F, Sébastien C, Guillaume M, Denis J, Hervé B. Abord vasculaire et échographie : enquête de pratique auprès des anesthésistes-réanimateurs français. Anesth Reanim 2015;1:221–231.
- [51]. Prabhu MV, Juneja D, Gopal PB, Sathyanarayanan M, Subhramanyam S, Gandhe S, et al. Ultrasound-guided femoral dialysis access placement: a single-center randomized trial. Clin J Am Soc Nephrol 2010; 5(2): 235–9.
- [52]. Desruennes E, Gomas F. Quel accès veineux central pour la chimiothérapie ? Presse Med. (2018), <https://doi.org/10.1016/j.lpm.2018.02.010>.
- [53]. haute autorité de santé(HAS). Prise en charge des surdosages en antivitamines K, des situations à risque hémorragique et des accidents hémorragiques chez les patients traités par antivitamines K en ville et en milieu hospitalier. Recommandations. 2008.
- [54]. Guide de protocoles du MAPAR. Adaptation des anticoagulants en périopératoire, P 48.Edition MAPAR 2019.

- [55]. Anne Godier, Gestion périopératoire des agents antiplaquettaires chez le patient coronarien. Journée monothématique de la Sfar, Anesth Reanim. 2017; 3: 343–348.
- [56]. Centre de Coordination de la lutte Contre les infections nosocomiales (CCLIN) sud-ouest. Recommandations pour la réduction du risque infectieux lié aux chambres à cathéter implantables. 2001.
- [57]. Scaife CL, Gross Me, Mone MC, et al. Antibiotic prophylaxis in the placement of totally implanted central venous access ports. Am J Surg 2010; 200: 719–722; discussion 722–723.
- [58]. Schuld J, Richter S, Moussavian MR, Kollmar O, Schilling MK. A totally implantable venous access device –Implantation in general or local anaesthesia? A retrospective cost analysis. Zentralbl Chir. 2009;134(4):345–349.
- [59]. Blanco R. The ‘pecs block’: a novel technique for providing analgesia after breast surgery. Anaesthesia 2011; 66:847–8.
- [60]. Kulhari S, Bharti N, Bala I, Arora S, Singh G. Efficacy of pectoral nerve block versus thoracic paravertebral block for postoperative analgesia after radical mastectomy: a randomized controlled trial. Br J Anaesth 2016; 117:382–6.
- [61]. Farrukh Munshey F, Ramamurthi RJ, Tsui B. Early experience with PECS 1 block for Port-a-Cath insertion or removal in children at a single institution. J Clin Aesth 2018; 49: 63–4.
- [62]. BlancoR, Fajardo M, ParrasT. Ultrasound description of PecsII (modified PecsI). A novel approach to breast surgery. Rev ESP Anesthesiol Reanim 2012; 59(9):470–475. [http://www. Csen.com/pecs pdf](http://www.Csen.com/pecs.pdf).
- [63]. Blanco R et al ,Serratus plane Block–a novel Ultrasound guided thoracic wall nerve Block anesthesia 2013;68:11–0–1113

- [64]. Broseta AM, Errando C, Andrés J De, Díaz-Cambronero O, Ortega-Monzó J: Serratus plane block: the regional analgesia technique for thoracoscopy? *Anaesthesia* 2015; 70:1329-30.
- [65]. T. Rakza, A. Bouissou, A. Laffargue, A. Fily, J.F. Diependaele, S. Dalmas. Le cathétérisme veineux central chez l'enfant. *Archives de Pédiatrie* 2008;15:1454-1463.
- [66]. McBride KD, Fisher R, Warnock N, Winfield DA, Reed MW, Gaines PA. A comparative analysis of radiological and surgical placement of central venous catheters. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1997; 20:17-22.
- [67]. Morazin F, Kriegel I, Asselain B, Falcou MC. Symptomatic thrombosis in central venous catheter in oncology: a predictive score? *Rev Med Interne* 2005; 26: 273-9.
- [68]. Hoareau G, Rtail R, Sulaj H , Khirnetkina A, Reyt E, Righini CA. Complications d'un dispositif intraveineux implantable pour chimiothérapie dans les cancers des voies aérodigestives supérieures. *Université Joseph-Fourier, France* 2009 ; 126 : 43-52.
- [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* 1993; 87:1557-62.
- [70]. Calvert N, Hind D, McWilliams RG, Thomas SM, Beverley C, Davidson A. The effectiveness and cost-effectiveness of ultrasound locating devices for central venous access: a systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess* 2003; 7:1-84.
- [71]. Randolph AG, Cook DJ, Gonzales CA, Pribble CG. Ultrasound guidance for placement of central venous catheters: a meta-analysis of the literature. *Crit Care Med* 1996; 24:2053-8.

- [72]. C Peillon et al. Comment je pose une chambre implantable (CIP). Progrès en Urologie. 2013;23:129–32.
- [73]. V. Nguyen, J. Jarry, P. Farthouat, N. Bourilhon, F. Milou, P. Michel. Pose de chambre implantable par abord percutané échoguidé: à propos d'une série de 102 patients. Service de chirurgie viscérale, France 2013 ; 38 : 6–12.
- [74]. Ministère du Travail et des Affaires sociales. Lettre-circulaire DH/EM 1 n° 96–2517 du 24 mai 1996 relative à la sécurité des dispositifs médicaux. Utilisation des chambres à cathéters implantables.
- [75]. Andrews JC, Marx MV, Williams DM, Sproat I, Walker–Andrews SC. The upper arm approach for placement of peripherally inserted central catheters for protracted venous access. AJR Am J Roentgenol 1992; 158(2):427–9.
- [76]. Recommandations par consensus formalisé, bonnes pratiques et gestion des risques associés au PICC (cathéter central à insertion périphérique). 2013;XXI.
- [77]. Turcotte S, Dubé S, Beauchamp G. Peripherally inserted central venous catheters are not superior to central venous catheters in the acute care of surgical patients on the ward. World J Surg 2006; 30: 1605–19.
- [78]. Chopra V, Anand S, Krein SL, Chenoweth C, Saint S. Bloodstream infection, venous thrombosis, and peripherally inserted central catheters: reappraising the evidence. Am J Med 2012; 125: 733–41
- [79]. Saber W, Moua T, Williams EC, Verso M, Agnelli G, Couban S, et al. Risk factors for catheter-related thrombosis (CRT) in cancer patients: a patient-level data (IPD) meta-analysis of clinical trials and prospective studies. J Thromb Haemost 2011; 9:312–9.

- [80]. Moureau N, Poole S, Murdock MA, Gray SM, Semba CP. Central venous catheters in home infusion care: outcomes analysis in 50,470 patients. *J Vasc Interv Radiol* 2002; 13: 1009–16.
- [81]. Debourdeau P, Kassab Chahmi D, Le Gal G, Kriegel I, Desruennes E, Douard MC, et al. guidelines for the prevention and treatment of thrombosis associated with central venous catheters in patients with cancer: report from the working group. *Ann Oncol* 2009; 20:1459–71.
- [82]. Hsu JH, Wang SS, Lu DV, Cheng KI, Wang CK, Wu JR. Optimal skin surface landmark for the SVC–RA junction in cancer patients requiring the implantation of permanent central venous catheters. *Anaesthesia* 2007;62:818–23.
- [83]. Madico C, Sandoval G, Vesselle G, Herpe S, Boucebci P. Chan C, Simmonet V. Bricot M. Revue iconographique des aspects normaux et pathologiques des cathéters à chambre implantable. *Journal d'imagerie diagnostique et interventionnelle* 2018; 1:47–59.
- [84]. P. Bernard, S. Vrignaud, E. Letessier, F. Denimal1, J.C. Le Néel. Mobilité anormale d'un cathéter de chambre implantable selon la posture chez une patiente obèse. *Ann Fr Anesth Réanim* 2001;20: 720–2.
- [85]. Liu YT and Bahl A. Evaluation of proper above–the–diaphragm central venous catheter placement: the saline flush test. *Am J Emerg Med.*2011; 29:7–842.
- [86]. Weekes AJ, Johnson DA, Keller SM, et al. Central vascular catheter placement evaluation using saline flush and bedside echocardiography. *Acad Emerg Med.* 2014;21(1):65–72.
- [87]. Guide des voies d'abord, manipulation de la chambre implantable et du cathéter tunnelisé. En oncologie–hématologie dans les établissements de santé de Franche–Comté. 2010.

- [88]. Bonnes Pratiques d'utilisation d'une Chambre à Cathéter Implantable (CCI). Consulté sur le web : "http://www.omeditcentre.fr/chambreimplantable_web_gen_web/co/module_chambre_implantable.html".
- [89]. Entretien des cathéters à chambres implantables. Service d'Hématologie et Oncologie Pédiatrique. journal marocain des sciences médicales 2014. Tome XIX; N°4
- [90]. utilisation d'une chambre à cathéter implantable. Centre Paul Strauss. mars 2018.
- [91]. Goossens GA, Jerome M, Janssens C, Peeter WE, Fieuws S, Moons P, et al. Comparing normal saline versus diluted heparin to lock non valved totally implantable venous access devices in cancer patients: a randomised, non inferiority, open trial. Ann Oncol 2013;24 ; 7:1892-9.
- [92]. Réseau d'alerte d'investigation et de surveillance des infections nosocomiales (RAISIN). Surveillance des accidents avec exposition au sang dans les établissements de santé français en 2008.Résultats.2011.
- [93]. Landrin J, Mercier L, Ronchi L. Répartition des points de ponction sur le septum des sites implantables-influence d'une action de sensibilisation du personnel infirmier. Ann Fr Anesth Reanim2005;24:11-17.
- [94]. Lapalu J, Losser M-R, Albert O, et al. Totally implantable port management: impact of positive pressure during needle withdrawal on catheter tip occlusion (an experimental study).J Vasc Access 2010; 11:46-51.
- [95]. Chang L, Tsai JS, Huang SJ, et al. Evaluation of infectious complications of the implantable venous access system in a general oncologic population. Am J Infect Control 2003; 31:34-9

- [96]. N. Kassis–Chikhani, F. Dermoune, L. Mihaila, E. Goldschmidt, C. Boutelier, C. Sengelin, E. Dussaix .chambre implantable(CCI) : motif d'ablation et étude épidémiologique des complications. Médecine et maladies infectieuses.2008 ; 38 :148–149.
- [97]. Crisinel M, Mahy S, Ortega–Debalon P, Buisson M, Favre JP, Chavanet P, et al. Incidence, prevalence and risk factors for a first infectious complication on a totally implantable venous–access port. Med Mal Infect 2009; 39:252–8.
- [98]. Cesar O, Freytes MD, Patricia Reid RN, Kirby L. Smith MD . Long-term experience with a totally implanted catheter system in cancer patients. Journal of Surgical Oncology 1990; 45:99–102.
- [99]. Biffi R, Corrado F, De Braud F, De Lucia F, totally implantable central venous access ports connected to a Groshong catheter for chemotherapy of solid tumors: experience from 178 cases using a single type of device. Eur J Cancer 1997; 33:1190–4.
- [100]. H. Boussen, M. Mtaallah, T. Dhiab, S. Khalfallah, G. Jerbi, M. Hechiche, A. Mezlini, K. Rahal, F. Ben Ayed. Évaluation des sites implantables en oncologie médicale en Tunisie. Étude prospective à propos de 205 cas. Ann Fr Anesth Reanim 2001; 20: 509–13.
- [101]. Beatrice. ZS .accès veineux permanents : expérience neuchâteloise de 1998 à 2000.faculté de médecine de l'université de Genève 2002.
- [102]. Barbut F, Soukouna S, Lalande V, et al .Cathéters à chambre implantable: épidémiologie des complications et étude microbiologique des dispositifs après ablation. Pathol Biol 2004 ; 52:566–74.
- [103]. A Alahyane et al. Complications des sites veineux implantés pour chimiothérapie. African journal of cancer. 2010;2:240–4.

- [104]. S Gurkan et al. Retrospective evaluation of totally implantable venous access port devices: Early and late complications. Official journal of the Balkan Union of Oncology. March 2015;20(1):338–345.
- [105]. kartite D. les chambres à cathéters implantables (à propos d'une série de 2060 cas).Thèse FMPR ,2017.
- [106]. Dong Hyum .K, Dong yeon.R, Hyuk ja.J, Sang Su.L, et al. evaluation of complications of totally implantable central venous port system insertion .experimental and therapeutic medicine 2019; 17:2013–2018.
- [107]. English LC, Frew RM, Pigott JF, Zaki M Percutaneous catheterization of the internal jugular vein Anaesthesia 1969; 24: 521–31.
- [108]. Failla P, De Boisblanc BP Catheter related sepsis in the ICU: characteristics and management Crit Care Report 1991; 2: 188–94
- [109]. Glaser P, Radoman V, Canonne O Etude prospective de complications de cathétérisme de la veine sous-clavière Ann Chir 1973; 27: 911–6.
- [110]. RL Poorter et al. Complications of an Implantable Venous Access Device (Port-a-Cath) During Intermittent Continuous Infusion of Chemotherapy. European journal of cancer. 1996;32A(13):2262–66.
- [111]. Guidance on the use of ultrasound locating devices for placing central venous catheters (Guidance and guidelines) NICE [Internet].cité15 December 2014. Disponible sur: <http://www.nice.org.uk/guidance/ta49>.
- [112]. Granic M, Zdravkovic D, Krstajic S, Kostic S, Simic A, Sarac M, Ivanovic N, Radovanovic D, Dikic S, Kovcin V. Totally implantable central venous catheters of the port-a-cath type: complications due to its use in the treatment of cancer patients. J BUON. 2014 Jul–Sep; 19(3):842–6.
- [113]. Kashuk JL, Penn I Air embolism after central venous catheterization Surg Gynecol Obstet 1984; 159: 249–52.

- [114]. Unnikrishnan D, Idris N, Varshneya N. Complete heart block during central venous catheter placement in a patient with preexisting left bundle branch block. *Br J Anaesth*. 2003; 91:747–749.
- [115]. Andrews RT, Bova DA, Venbrux AC. How much guide wire is too much? Direct measurement of the distance from subclavian and internal jugular vein access sites to the superior vena cava–atrial junction during central venous catheter placement. *Crit Care Med*. 2000; 28:138–142.
- [116]. Huang YC, Huang JC, Chen SC, et al. Lethal cardiac arrhythmia during central venous catheterization in a uremic patient: a case report and review of the literature. *Hemodial Int*. 2013; 17: 644–648.
- [117]. Chhabra L, Spodick DH. Complete heart block an under appreciated serious complication of central venous catheter placement. *J Electrocardiol* . 2012; 45:790–792.
- [118]. O’Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter–related infections. *Am J Infect Control* 2011; 39: S1–34.
- [119]. Définitions Infections Nosocomiales; Comité technique des infections nosocomiales et des infections liées aux soins 2007.
- [120]. Lebeaux D, Zarrouk V, Leflon–Guibout V, Lefort A. Diagnostic et traitement des infections liées aux chambres implantables. *Antibiotiques*. 2010 Mar;12(1):17–26.
- [121]. Maki DG, Kluger DM, Crnich CJ. The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: a systematic review of 200 published prospective studies. *Mayo Clin Proc*. 2006 Sep;81(9):1159–71.

- [122]. Chopra V, O'Horo JC, Rogers MA, Maki DG, Safdar N. The risk of blood stream infection associated with peripherally inserted central catheters compared with central venous catheters in adults: a systematic review and meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2013; 34(9):908-18.
- [123]. F. Ng, H. Mastoroudes, E. Pauly, N. Daviesz, J. Tibballs, D. Hochhauser, A. Mayer, R. Begent, T. Meyer. A comparison of Hickman line- and Port-a-Cath-associated complications in patients with solid tumours undergoing chemotherapy. *Clin Oncol (R Coll Radiol)* 2007; 19:551-6.
- [124]. Groeger JS, Lucas AB, Thaler HT, et al. Infectious morbidity associated with long-term use of venous access devices in patients with cancer. *Ann Intern Med* 1993; 119:1168-74.
- [125]. Johansson E, Björkholm M, Björvell H, et al. Totally implantable subcutaneous port system versus central venous catheter placed before induction chemotherapy in patients with acute leukemia—a randomized study. *Support Care Cancer* 2004; 12:99-105.
- [126]. Penel N, Neu J-C, Clisant S, Hoppe H, Devos P, Yazdanpanah Y. Risk factors for early catheter-related infections in cancer patients. *Cancer*. 2007 Oct 1; 110 (7):1586-92.
- [127]. Rotstein C, Brock L, Roberts RS. The incidence of first Hickman catheter-related infection and predictors of catheter removal in cancer patients. *Infect Control Hosp Epidemiol off J Soc Hosp Epidemiol Am*. 1995 Aug; 16(8):451-8.
- [128]. Howell PB, Walters PE, Donowitz GR, Farr BM. Risk factors for infection of adult patients with cancer who have tunnelled central venous catheters. *Cancer*. 1995 Mar 15;75(6):1367-75.

- [129]. A. Bertaut, P. Cassier, AM Rogues. Infections associées aux chambres à cathéter implantables, épidémiologie et prévention: revue de la littérature. *Journal des anti-infectieux*. 2012 juin 20 ; 75(6) :151–158.
- [130]. Kurul S, Saip P, Aydin T. Totally implantable venous-access ports: local problems and extravasation injury. *Lancet Oncol* 2002; 3: 684–92.
- [131]. Van Rooden CJ, Schippers EF, Guiot HFL, et al. Prevention of coagulase-negative staphylococcal central venous catheter-related infection using urokinase rinses: a randomized double-blind controlled trial in patients with hematologic malignancies. *J Clin Oncol* 2008; 26: 428—33.
- [132]. Longuet P. Prise en charge des infections sur cathéters à chambre implantable. *Reanimation*. 2003; 12(3):214–20.
- [133]. Chang L, Tsai J-S, Huang S-J, Shih C-C. Evaluation of infectious complications of the implantable venous access system in a general oncologic population. *Am J Infect Control*. 2003 Feb; 31(1):34–9.
- [134]. Mermel LA, Allon M, Bouza E, Craven DE, Flynn P, O'Grady NP, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis off Publ Infect Dis Soc Am*. 2009 Jul 1; 49(1):1–45.
- [135]. Société Française de Microbiologie. REMIC: référentiel en microbiologie médicale. 4ème édition; 2010. 370 p.
- [136]. Douard M, Arlet G, Longuet P, Troje C, Rouveau M, Ponscarne D, et al. Diagnosis of venous access port-related infections. *Clin Infect Dis* 1999;29:1197–202.
- [137]. Groupe de Prévention des Infections en Cancérologie. Protocole GPIC: conduite à tenir devant une suspicion d'infections de dispositif intraveineux de longue durée. 2012.

- [138]. Association des auteurs d'Antibiogarde: guide d'antibiothérapie à l'hôpital. 2012.
- [139]. Observatoire des médicaments, des dispositifs médicaux et des innovations thérapeutiques (OMEDIT). Verrou antibiotique et infection d'une chambre implantable. 2012.
- [140]. Thevenet T, Girard R, Caillot J. Etude rétrospective des complications précoces des cathéters à chambre implantable. Hygiène. 2009;17(6):443-52.
- [141]. R Biffi et al. Best choice of central venous insertion site for the prevention of catheter-related complications in adult patients who need cancer therapy: a randomized trial. Ann Oncol. 2009; 20:935-40.
- [142]. A Nocito et al. Randomized clinical trial comparing venous cutdown with the Seldinger technique for placement of implantable venous access ports. Br J Surg. 2009; 96:1129-34.
- [143]. Bradshaw JH, Puntis JWL. Taurolidine and catheter-related bloodstream infection: a systematic review of the literature. J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr. 2008 Aug;47(2):179-86.
- [144]. Solomon LR, Cheesbrough JS, Ebah L, Al-Sayed T, Heap M, Millband N, et al. A randomized double-blind controlled trial of taurolidine-citrate catheter locks for the prevention of bacteremia in patients treated with hemodialysis. Am. J. Kidney Dis. 2010 Jun; 55(6):1060-8.
- [145]. M De Cicco et al. Central venous thrombosis: an early and frequent complication in cancer patients bearing long-term silastic catheter. A prospective study. Thromb Res. 1997:101-13.
- [146]. Lee AY, Levine MN, Butler G, et al. Incidence, risk factors, and outcomes of catheter-related thrombosis in adult patients with cancer J Clin Oncol 2006 ; 24 : 1404-8.

- [147]. R. S. Boersma, KG. Jie, A. Verbon, E. C. M. van Pampus et H. C. Schouten. Thrombotic and infectious complications of central venous catheters in patients with hematological malignancies. *Annals of Oncology* 2008; 19: 433–442.
- [148]. Verso M, Agnelli G. Venous thromboembolism associated with long term use of central venous catheters in cancer patients. *J Clin Oncol* 2003; 21(19):3665–75.
- [149]. heit JA, Siverstein MD, Mohr DN, Petterson TM, O’Fallon WM, Melton III LJ. Risk factors for deep vein thrombosis and pulmonary embolism: a population-based case-control study. *Arch intern Med* 2000; 160(6): 809–15.
- [150]. PetersenJ, Delaney JH, Brakstad MT, Rowbotham RK, Bagley CM. Silicone venous access devices positioned with their tips high in the superior vena cava are more likely to malfunction. *Am J Surg* 1999; 178: 3841.
- [151]. Luciani A, Clement O, Halimi P, Goudot D, Portier F, Bassot V, et al. Catheter-related upper extremity deep venous thrombosis in cancer patients: a prospective study based on Doppler US. *Radio-logy* 2001; 220:655–60.
- [152]. Cadman A, Lawrance JA, Fitzsimmons L, Spencer-Shaw L, Swindell AR. To clot or not to clot ? That is the question in central venous catheters. *Clin Radiol* 2004; 59:349–55.
- [153]. Nightingale CE, Norman A, Cunningham D, Young J, Webb A, Fishie J. A prospective analysis of 949 long-term central venous access catheters for ambulatory chemotherapy in patients with gastrointestinal malignancy. *Eur J Cancer* 1997; 33(3):398–403.

- [154]. Debourdeau P, Zammit C, Pavic M, Bensaid B, Farge-Bancel D. venous thromboembolism associated with long-term use of central venous catheters in cancer patients. *Rev Med Interne* 2007; 28(7):471–83.
- [155]. C Araújo et al. A comparative study between two central veins for the introduction of totally implantable venous access devices in 1201 cancer patients. *Eur J Surg Oncol*. 2008; 34: 222–6.
- [156]. LC Stephens et al. Normal saline versus heparin flush for maintaining central venous catheter patency during apheresis collection of peripheral blood stem cells (PBSC). *Transfus Sci*. 1997; 18(2):187–93.
- [157]. Référentiels inter-régionaux en soins oncologiques de support. Abords veineux de longue durée : cathéter à chambre implantable : Indications, pose et complications. AFSOS. 2010.
- [158]. P Bernard et al. Conduite à tenir lors de l'extravasation d'une chimiothérapie antinéoplasique et sa prévention. *Revue du Service de santé*. Décembre 2007:441–6.
- [159]. MC Douard. Surveillance des cathéters à site d'injection implantable. *Ciscoh eurocancer Actualités*. 1996; 15:5–8.
- [160]. Geerts WH, Bergqvist D, Pineo GF, Heit JA, Samama CM, Lassen MR, et al. Prevention of venous thromboembolism: American College of Chest Physicians Evidence Based Clinical Practice Guidelines (8th edition). *Chest* 2008; 133: 381–453.
- [161]. Kearon C, Akl EA, Comerota AJ, Prandoni P, Bounameaux H, Goldhaber SZ, et al. Antithrombotic therapy for VTE disease: antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th Ed: American College of Chest Physicians evidence based clinical practice guidelines. *Chest* 2012; 141:419–26.

- [162]. Davies GA, Lazo Langner A, Gandara E, Rodger M, Tagalakis V, Louzada M, et al. A prospective study of Rivaroxaban for central venous catheter associated upper extremity deep vein thrombosis in cancer patients. *Thromb Res* 2018; 162(2):88–92.
- [163]. Laube ES, Mantha S, Samedy P, Wills J, Harnicar S, Soff GA. Treatment of central venous catheter associated deep venous thrombosis in cancer patients with rivaroxaban. *Am J Hematol* 2017; 92(1):E9–10.
- [164]. Farge D, Bosquet L, Kassab–Chahmi D, et al. French national guidelines for the treatment of venous thromboembolism in patients with cancer: report from the Working Group. *Crit Rev Oncol Hematol* 2010; 73: 31–46.
- [165]. Couban S, Goodyear M, Burnell M, Dolan S, Wasi P, Barnes D, et al. Randomized placebo controlled study of low dose warfarin for the prevention of central venous catheter associated thrombosis in patients with cancer. *J Clin Oncol* 2005; 23(18):4063–9.
- [166]. Karthaus M, Kretzschmar A, Kroning H, Biakhov M, Irwin D, Marschner N, et al. Dalteparin for prevention of catheter related complications in cancer patients with central venous catheters: final results of a double blind, placebo controlled phase III trial. *Ann Oncol* 2006;17(2):289–96.
- [167]. Elias A, Debourdeau P, Renaudin JM, Des–murs–Clavel H, Mahe I, Elalamy I, et al. Traitement curatif de la maladie thromboembolique veineuse et prise en charge des thromboses veineuses sur cathéter chez les patients atteints de cancer. *Presse Med* 2009; 38:220–30.
- [168]. Barlock AL, Howser DM, Hubbard SM. Nursing management of Adriamycin extravasation. *Am J Nurs* 1979; 137: 94–6
- [169]. Larson DL. Treatment of tissue extravasation by antitumoral agents. *Cancer* 1982; 49: 1796–9.

- [170]. Wang J, Cortes E, Sinks LF, Holland JF. Therapeutic effect and toxicity of Adriamycin in patients with neoplastic disease. *Cancer* 1971; 28: 837–43.
- [171]. Khan MS, Holmes JD. Reducing the morbidity from extravasation injuries. *Ann Plast Surg* 2002; 48: 628–32.
- [172]. Luedke DW, Kennedy PS, Rietschel RL. Histopathogenesis of skin and subcutaneous injury induced by Adriamycin. *Plast Reconstr Surg* 1979; 63: 463–5.
- [173]. Bhawan J, Petry J, Rybak ME. Histologic changes induced in skin by extravasation of doxorubicin (Adriamycin). *J Cutan Pathol* 1989; 16: 158–63.
- [174]. Bertelli G. Prevention and management of extravasation of cytotoxic drugs. *Drug Saf* 1995; 12: 245–55.
- [175]. Disandro I, Louvat M, Demange C. Prevention et traitement des occlusions sur cathéter à chambre implantable. *Rev.de l'Adphso* 1997 ; 22 :155–157.
- [176]. Calop J, Bosson JL, Croizé J, Laurent PE. Maintenance of peripheral and central intravenous infusion devices by 0.9% sodium chloride with or without heparin as a potential source of catheter microbial contamination. *J Hosp Infect* 2000; 46: 161–2.
- [177]. Borst CG, de Kruif ATCM, van Dam FSAM, de Graaf PW. Totally implantable venous access ports. The patients point of view: a quality control study. *Cancer Nurs* 1992;15:378–81.
- [178]. Yoonseok K. Catheter fracture of a totally implantable venous device due to pinch-off syndrome in breast cancer: a case report .*Kosin Med J* 2016; 31: 167—72.
- [179]. Mirza B, Vanek VW, Kupensky, DT. Pinch-off syndrome: case report and collective review of the literature. *Am Surg* 2004; 70: 635–44.

- [180]. Rebahi AG, El Adib Y, Mouaffak M, El Hattoui A, Chaara H, Sadek M, et al. Rupture du catheter et migration du fragment distal vers les artères pulmonaires : une complication rare des chambres à cathéter implantables. *Rev MédInt* 2013; 36: 42–6.
- [181]. Amr Mahmoud AS, Yosra Abdelzaher I. Complications of Port a Cath implantation: a single institution experience. *Egypt J Radiol Nucl Medicine* 2015; 46: 907–11.
- [182]. de Graaff JC, Bras LJ, Vos JA. Early of a central venous catheter in a sedated ICU patient. *Br J Anaesth* 2006; 97:832–4.
- [183]. Hinke DH, Zandt-Stastny DA, Goodman LR, Quebbeman EJ, Krzywda EA, Andris DA. Pinch-off syndrome: a complication of implantable subclavian venous access devices. *Radiology* 1990; 177: 353—6.
- [184]. Jin-Beom C, Il-Young P, Ki-Young S, Jong-Min B, Jun-Hyun L, et al. Pinch-off syndrome. *J Korean Surg Soc* 2013; 85:139–44.
- [185]. Ouaknine-Orlando B, Desruennes I E, Cosset' MF, De Baere T, Roche A. Le syndrome de la pince costo-claviculaire: principale cause d'embolie de cathéter. *Ann Fr Anesth Réanim* 1999;18: 949—55.
- [186]. Collin J.R., Ahmadinejad A.S., Misse E. Spontaneous migration of subcutaneous central venous catheter. *Am.Surg.*1997; 63:322–326.
- [187]. Mahon T., Lawrence S.R. Technical report: an injection technique for repositioning subclavian catheters. *Clin.Radiol.*1991; 44:197–198.
- [188]. Desruennes E, Cosset MF, Lassau N, et al. Experience at a single institution with endovascular treatment of mechanical complications caused by implanted central venous access devices in pediatric and adult patients. *AJR Am J Roentgenol* 2003; 180:527–32.

- [189]. Kabiri E, El Hammoumi M, Traibi A, El Oueriachi F, Arsalane A. Les chambres à cathéters implantables: à propos d'une série de 970 cas. Pan African Medical Journal – ISSN: 1937– 8688. 2012.
- [190]. Zaghal A, Khalife M, Mukherji D, El Majzoub N, Shamseddine A, HoballahJ, et al. Update on totally implantable venous access devices. Surg Oncol2012; 21: 207–15.
- [191]. Filippou DK, Tsikkinis C, Filippou GK, Nissiotis A, Rizos S. Rupture of totally implantable central venous access devices (Intraports) in patients with cancer: report of four cases. World J Surg Oncol 2004; 2:36.
- [192]. Surov A, Wienke A, Carter JM , Stoevesandt D, Behrmann C, Spielmann RP, et al. Intravascular embolization of venous catheter-causes, clinical signs, and management: a systematic review. J Parenter Enteral Nutr2009;33:677–85.
- [193]. Bessoud B, de Baere T, Kuoch V, Desruennes E, Cosset MF, Lassau N, et al. Experience at a single institution with endovascular treatment of mechanical complications caused by implanted central venous access devices in pediatric and adult patients. AJR Am J Roentgenol 2003; 180:527–32.
- [194]. Robinson JF, Robinson WA, Cohn A, Garg K, Armstrong JD. Perforation of the great vessels during central venous line placement. Arch Intern Med1995; 155: 1225–8.
- [195]. Buffière S, Allaris R, Molliex S, Passot S. Détresse respiratoire aiguë après mise en place d'une chambre implantable pour perfusion. Ann Fr Anesth Réan1993;13:915–6.
- [196]. Laborde Y, Wurmser O. Glucolipidothorax bilatéral: une complication rare du cathétérisme veineux sous-clavier. Ann Fr Anesth Réan 1990;9:315–6.



كلية الطب والصيدلة
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

أطروحة رقم 20/182

أستاذ مساعد في التخدير والإنعاش

أعضاء

عضو مشارك