Royaume du Maroc المملكة المغربية

Université Sidi Mohamed Ben Abdellah

كلية الطب والصيدلة

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 2021

Thèse N°137/21

IMPLANTATION DES CHAMBRES A CATHÉTER IMPLANTABLE POUR CHIMIOTHÉRAPIE

Expérience du service de Chirurgie thoracique à l'Hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès (A propos de 502 cas)

THESE

PRESENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 16/03/2021

PAR

M. YOUSSEF BOUFOR

né le 17 Avril 1994 à FIGUIG

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Chambre à cathéter implantable - Chimiothérapie - Voies d'abord - Complications - Prévention

JURY

M. LOUASTE JAMAL..... Professeur agrégé de Traumatologie-orthopédie	PRESIDENT
M. ATOINI FOUAD..... Professeur agrégé de Chirurgie thoracique	RAPPORTEUR
M. BOULAHROUD OMAR..... Professeur agrégé de Neurochirurgie	JUGES
M. BAZINE AZIZ..... Professeur agrégé d'Oncologie Médicale	
M. AFRICHA TAOUFIK..... Professeur agrégé de Radiologie	

PLAN

LISTE DES ABREVIATRIONS 4
LISTE DES TABLES 8
INTRODUCTION 9
Généralités 11
A. Définitions et terminologie 12
B. Rappels physiologiques et anatomiques [5] 13
C. Histoire 21
D. Caractéristiques des CCI 28
Objectifs 35
MATÉRIELS ET MÉTHODES 36
I. Matériels 37
A. Description de l'étude 37
B. Patients 37
II. Méthodes 38
A. Recueil des données 38
B. Saisie et analyse des données 38
RESULTATS 39
I. Description de la population de l'étude 40
A. Patients 40
B. Age 41
C. Sexe 42
D. Statut militaire / civil 43
E. Couverture sociale 44
II. Décision de pose 45
A. Indications 45
B. Contre-indications 47
C. Report et annulation d'intervention 47
III. Matériels et technique 48
A. Appareil 48
B. Technique de pose 49
IV. Utilisation de la chambre 51
A. Type de chimiothérapie 51
B. Délai d'implantation 52
C. Retrait 52

V. Complications 53
A. Complications immédiates 53
B. Complications précoces 53
C. Complications tardives 54
DISCUSSION 56
I. Décision et préparation de la pose 57
A. Décision de la pose 57
B. Préparation de la pose 60
II. Réalisation de la pose 62
A. Anesthésie [32] 62
B. Les différentes techniques d'insertion du cathéter 62
C. Les autres aspects techniques de l'implantation des CCI 68
D. La position de l'extrémité du cathéter [35] 71
E. Surveillance post-opératoire 79
III. Utilisation et entretien de la CCI : 80
A. Choix et préparation du matériel [30] 80
B. Utilisation [30] 82
C. Mesures d'entretien : 85
D. Surveillance : 88
E. L'ablation de la CCI [43] 90
IV. Complications 93
A. Complications immédiates 93
B. Les complications précoces 103
C. Complications tardives 110
CONCLUSION 143
ANNEXE 145
RESUME 148
BIBLIOGRAPHIE 157

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ACCP : American college of chest practitioners.

AOD : anticoagulants oraux directs.

CCI : cathéter à chambre implantable.

CT : Chimiothérapie.

CVC : Cathéter veineuse central.

ECG : Electrocardiogramme.

EP : Embolie pulmonaire.

ETO : Echographie trans-œsophagienne.

ETT : Ecographie trans-thoracique.

FAR : Forces armées royales.

FDA : Food and drugs administration.

HAS : Haute autorité de la santé.

HMMIM : Hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès.

KT : Cathéter.

IEG : Intravasal electrocardiogram.

ILKT : Infection liée au cathéter.

IRM : Imagerie par résonance magnétique.

MTEV : Maladie thromboembolique veineuse.

OD : Oreillette droite.

PAC : Port-à-cath.

PNO : Pneumothorax.

PICC : Peripherally inserted central catheter.

SARM : Staphylococcus aureus résistant à la méticilline.

SASM : Staphylococcus aureus sensible à la méticilline.

SCM : Sterno-cléido-mastoïdien.

SPCC : Syndrome de la pince costo-claviculaire.

TDR : Trouble du rythme.

TDM : Tomodensitométrie.

TLKT : Thrombose liée au cathéter.

TVP : Thrombose veineuse profonde.

TVPMS : Thrombose veineuse profonde du membre supérieur.

TVPMI : Thrombose veineuse profonde du membre inférieur.

VCS : Veine cave supérieure.

VCI : Veine cave inférieure.

VD : Ventricule droit.

VJI : Veine jugulaire interne.

VJE : Veine jugulaire externe.

VVP : Voie veineuse périphérique.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Structure des veines, comparées aux artères et aux capillaires 14

Figure 2 : Veines sous-clavières et veines du cou 16

Figure 3 : Veines du cou.....18

Figure 4 : Anatomie de la veine cave supérieure.....20

Figure 5 : Représentation de la circulation selon Galien comparée à la circulation de Harvey.....23

Figure 6 : Les différents moyens d'accès veineux [29].....28

Figure 7 : Types des CCI.....31

Figure 8 : Composition d'une CCI 32

Figure 9 : Représentation des patients selon l'âge.....41

Figure 10 : Répartition des patients selon le sexe 42

Figure 11 : Distribution des patients selon leur statut militaire/civil.....43

Figure 12 : Distribution des patients selon leur couverture sociale.....44

Figure 13 : Distribution des patients selon leur Performance Score 45

Figure 14 : Répartition selon le type de cancer.....46

Figure 15 : Distribution des CCI selon le matériel de la chambre.....48

Figure 16 : Distribution des implantations selon le côté de l'insertion 49

Figure 17 : Distribution des patients selon le type de chimiothérapie à administrer 51

Figure 18 : Techniques percutanées : (a) ponction de la veine sous-clavière ; (b) abord antérieur de la VJI 64

Figure 19 : Principaux repères pour l'abord de la veine jugulaire interne.....66

Figure 20 : Zones schématiques pour le placement du bout du CVC [36].....72

Figure 21 : Retrait d'une CCI.....91

Figure 22 : La vie d'un port 92

Figure 23 : Résumé schématique des mécanismes possibles d'hémoptysie après implantation de CCI. 108

Figure 24 : Radiographie de face du thorax montrant un signe de pincement..... 127

Figure 25 : Radiographie profil du thorax montrant l'évolution de la situation d'un cathéter inséré par voie sous-clavière gauche 134

LISTE DES TABLES

Tableau 6 : Les différents moyens d'accès veineux [29] 29

Tableau 1 : Distribution des procédures d'implantations tentées.....40

Tableau 2 : Distribution des implantations selon la technique et le site veineux ponctionné.....50

Tableau 3 : Complications immédiates des CCI dans notre série 53

Tableau 4 : Complications précoces des CCI dans notre série 54

Tableau 5 : Complications tardives des CCI dans notre série.....55

Tableau 7 : Techniques de manipulations et d'entretien d'une CCI.....89

Tableau 8 : Comparaison de la fréquence du pneumothorax dans notre série avec d'autres séries de la littérature.....95

Tableau 9 : Comparaison de la fréquence de l'hématome post-opératoire dans notre série avec d'autres séries de la littérature.....104

Tableau 10 : Comparaison de la fréquence de l'ILKT dans notre série avec d'autres séries de la littérature.....115

Tableau 11 : Résumé des facteurs de risques de la TLKT [149].....117

Tableau 12 : Comparaison de la fréquence de la TLKT dans notre série avec d'autres séries de la littérature.....121

INTRODUCTION

Depuis l'introduction des CCI il y a un peu moins de quarante ans, leur emploi a révolutionné la prise en charge des patients nécessitant un accès veineux répété et prolongé dans le temps, ayant amélioré la qualité de vie chez ces patients. On estime actuellement que plusieurs millions de CCI sont implantés chaque année.

L'utilisation de ces dispositifs d'accès veineux central à long terme, pour lesquels l'abord est réalisé directement par un cathéter sur une veine centrale de gros calibre avec implantation en sous cutanée d'une chambre d'injection branchée sur le cathéter, est devenue une composante essentielle dans le traitement de nombreux troubles médicaux, principalement en oncologie médicale.

Un accès veineux stable et sûr est en effet d'importance primordiale chez les patients cancéreux, bien qu'il soit difficile d'estimer combien de ces dispositifs sont réellement utilisés chez les patients en oncologie. Cependant, il est raisonnable de supposer que la proportion est très élevée, puisque la plupart des interventions chirurgicales, des protocoles de chimiothérapie et de radiothérapie réalisés dans le cadre de la prise en charge de ces patients, y compris ceux à visée palliative, nécessitent des perfusions intraveineuses.

Les autres principales indications retenues pour l'utilisation des CCI sont l'administration d'une nutrition parentérale ou d'un traitement anti infectieux parentéral au long cours mais encore le traitement des maladies du sang congénitales ou acquises nécessitant des transfusions répétées.

Toutefois, la pose et l'utilisation des CCI peuvent s'accompagner de complications peropératoires, dites immédiates (malposition, pneumothorax, et ponction accidentelle d'artère …), post-opératoires précoces (déhiscence de la plaie p.ex.) ou post-opératoires tardives (infection, thrombose et occlusion …)

GENERALITES

A. Définitions et terminologie

1. Définition

En 2000, l'ANAES (Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé) définit une CCI comme un système 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. 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 [1, 2].

2. Terminologie

Cathéter tunnélisé : KT disposant d'un trajet sous-cutané (tunnel) précédant son site d'accès à une veine profonde. Le KT est doté d'un brassard en dacron qui crée une inflammation locale et donne à la ligne plus d'adhérence et de stabilité.

Cathéter central à insertion périphérique (**PICCline**) : KT inséré en périphérie dans la veine basilique, céphalique ou brachiale, puis avancé de sorte que la pointe soit positionnée dans le tiers inférieur de la veine cave supérieure ou dans la jonction cavo-atriale [3].

Cathéter « **mi-long** » (**Midline**) : KT veineux périphérique souple en polyuréthane ou en silicone, d'une longueur de 8 à 25 cm. Il est inséré avec une

asepsie chirurgicale sous contrôle échographique, le plus souvent dans une veine anté-cubitale, sa pointe ne dépassant pas la ligne axillaire [3].

Système de navigation magnétique (Magnetic Navigation Systems): technologie utilisant des champs magnétiques à précision robotique, afin de diriger et de manœuvrer un KT dont l'extrémité incorpore un aimant, grâce à des aimants commandés par une interface informatique intuitive permettant d'ajuster le champ magnétique autour du patient.

La maladie veineuse thromboembolique (MTEV) : correspond à la formation d'un thrombus qui peut obstruer la circulation sanguine, et dans certains cas migrer et provoquer une embolie pulmonaire. C'est une pathologie multifactorielle et différents facteurs de risque acquis, génétiques ou environnementaux peuvent être impliqués dans sa survenue [4].

B. Rappels physiologiques et anatomiques [5]

Tout praticien confronté aux dispositifs d'accès vasculaire nécessite une bonne compréhension de l'anatomie du système veineux. Ceci est essentiel pour garantir un accès réussi et pour minimiser le risque de complications pour le patient.

1. La veine :

C'est un vaisseau sanguin dans lequel circule le sang vers le Cœur. Sa paroi est constituée de trois tuniques appelées de l'intérieur vers l'extérieur : l'intima, la media et l'adventice. Le système veineux a une pression beaucoup plus basse que son système artériel homologue. Ses parois sont plus minces, en particulier la tunique médiane. 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. Ces valves agissent pour faciliter la circulation sanguine vers le cœur en imposant le sens de circulation et empêchant les retours.

Les veines sont plus abondantes dans le corps que les artères, et ont généralement un diamètre luminal plus grand malgré les parois plus minces. Bien que les artères et les veines forment un circuit dans tout le corps, les veines sont appelées vaisseaux capacitifs car elles transportent environ 80% du volume sanguin total à un moment donné. Dans un pédicule vasculaire, les veines sont au nombre de deux par artère, sauf dans le territoire du système porte et au niveau des gros troncs veineux.

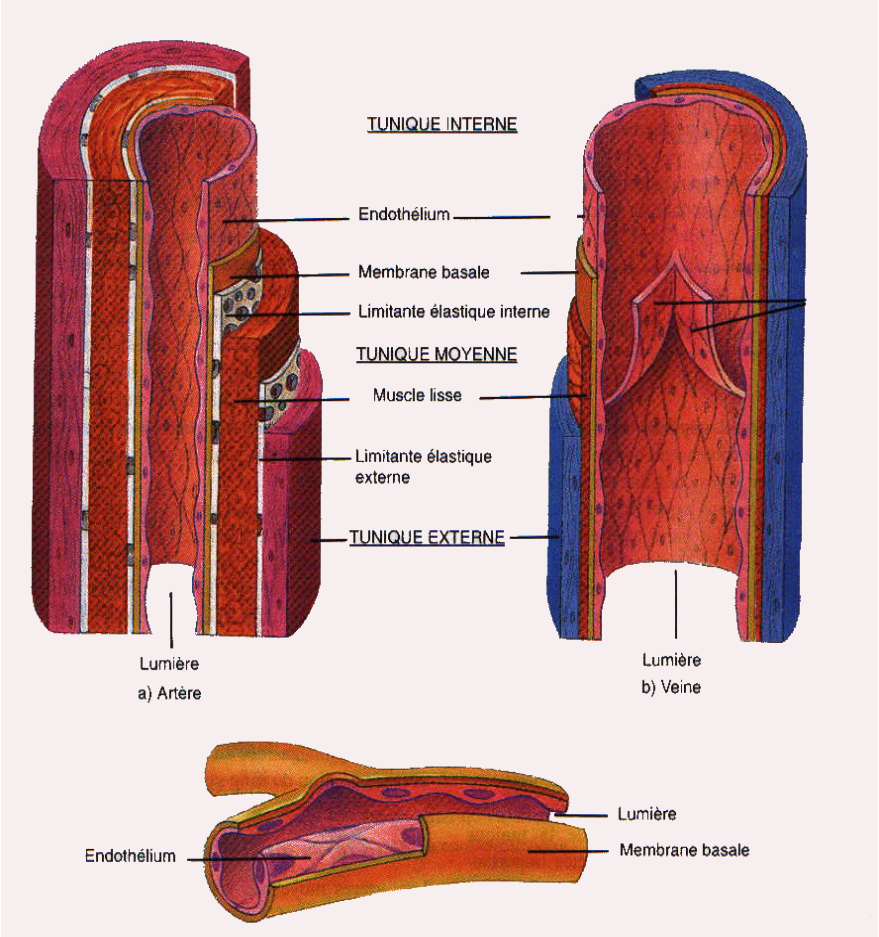

Figure 1 : Structure des veines, comparées aux artères et aux capillaires

2. La veine centrale :

Dite aussi veine profonde, elle est sous aponévrotique, de gros calibre et invisible. Ses dimensions, sa situation, et ses rapports sont à peu près constants d'un individu à l'autre. Une voie veineuse est dite centrale quand l'extrémité distale du KT se situe au niveau de la VCS près de l'orifice de l'OD [6]. On peut y ajouter les KTs veineux fémoraux dont l'extrémité se situe au niveau des veines iliaques, voire de la VCI. Bien que certaines veines périphériques (basilique, céphalique, jugulaire externe) permettent le cathétérisme veineux central, l'abord veineux central est le plus souvent réalisé au niveau d'une veine profonde de gros calibre (jugulaire interne, sous-clavière, axillaire, fémorale) [7].

3.Anatomie des veines centrales abordées :

a. La veine sous-clavière [8] :

Elle naît de la veine axillaire au bord externe de la première cote et se termine derrière l'articulation sterno-claviculaire en s'unissant à la VJI pour former le tronc veineux brachio- céphalique ou innominé. Sa longueur est de 30 à 70 mm et son calibre est de 15 à 25 mm. Elle se dirige transversalement, presque horizontalement de dehors en dedans, en passant par-dessus la première cote, et en avant du dôme pleural restant toujours en dessus et en avant de l'artère sous-clavière. Elle reçoit au niveau du confluent jugulo sous-clavier (confluent de Pirogoff) les vaisseaux lymphatiques, le canal thoracique à gauche. 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 quel que soit l'état hémodynamique du patient.

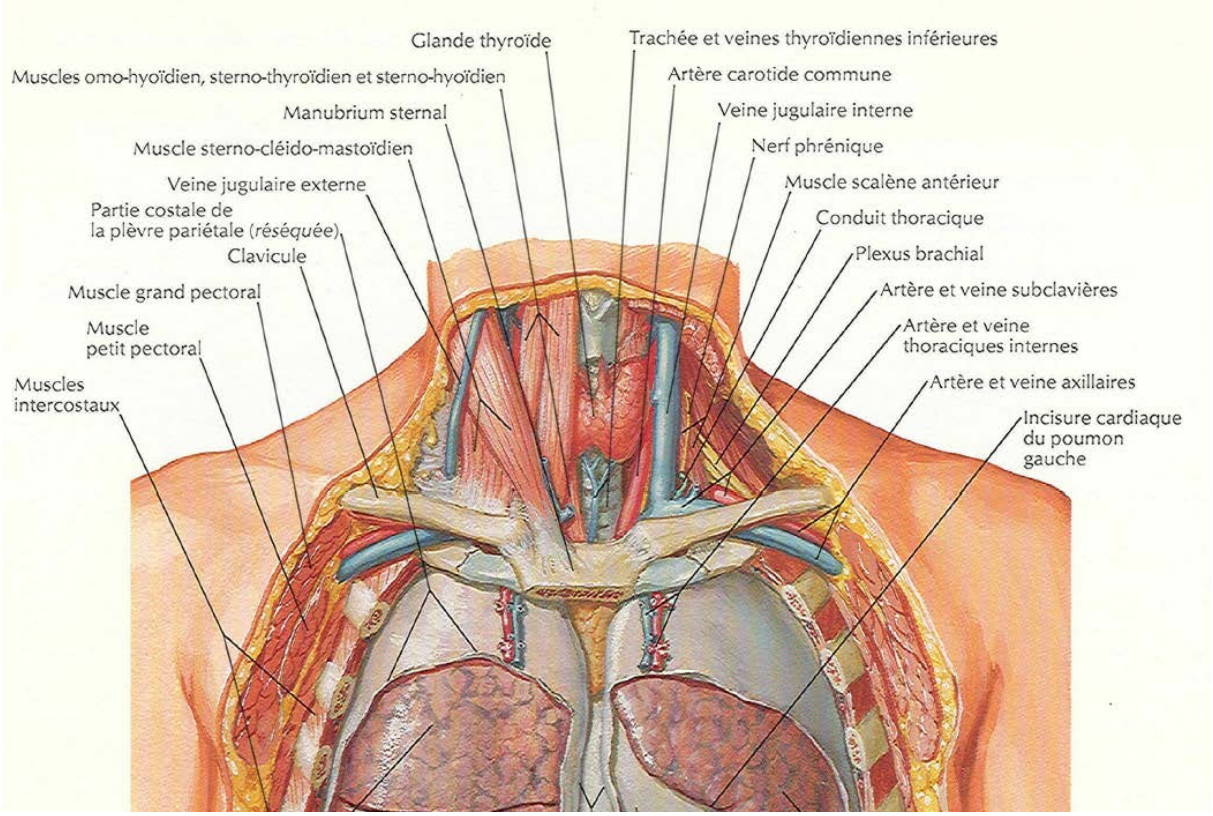

Figure 2 : Veines sous-clavières et veines du cou

b. La veine jugulaire interne [8] :

Elle est la principale veine profonde du cou. D'un diamètre de 15mm (chez l'adulte) et d'une longueur de 12 à 15 cm, elle fait suite au sinus latéral et émerge du trou déchiré postérieur, en arrière et en dehors de la carotide interne. Elle descend obliquement en bas et en avant, en dehors du bord externe de la carotide interne (voir *Figure 3*). Elle se termine à la base du cou derrière l'extrémité interne de la clavicule, réalisant le confluent de Pirogoff avec la veine sous-clavière, donnant le tronc veineux innominé. La VJI est croisée au niveau de son tiers inférieur par le muscle omohyoïdien et elle est recouverte par le muscle sterno-cléido-mastoïdien (SCM) sauf dans sa partie la plus basse, terminale, ou 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 sa terminaison, la VJI droite est plus grosse que la gauche. La VJI ne bénéficie pas de liaisons avec les structures sous aponévrotiques ou fibreuses comme la veine sous-clavière, et se collabe donc aisément en cas d'hypo volémie.

c. La veine jugulaire externe [8]:

La VJE naît dans la parotide, derrière le col du condyle du maxillaire inférieur. Elle est issue de la réunion des veines temporale superficielle et maxillaire interne. Elle suit un trajet oblique en bas et en arrière. Puis à sa sortie de la glande parotide, elle est presque verticale, croise la face externe du muscle SCM, traverse le triangle sus claviculaire puis devient profonde, décrit une crosse à concavité antérieure qui l'amène en avant et en dedans, sous le chef claviculaire du muscle SCM. Elle se termine en s'ouvrant dans la veine sous-clavière près de sa terminaison avec la VJI. Elle se termine isolément ou bien avec la VJI par un tronc commun.

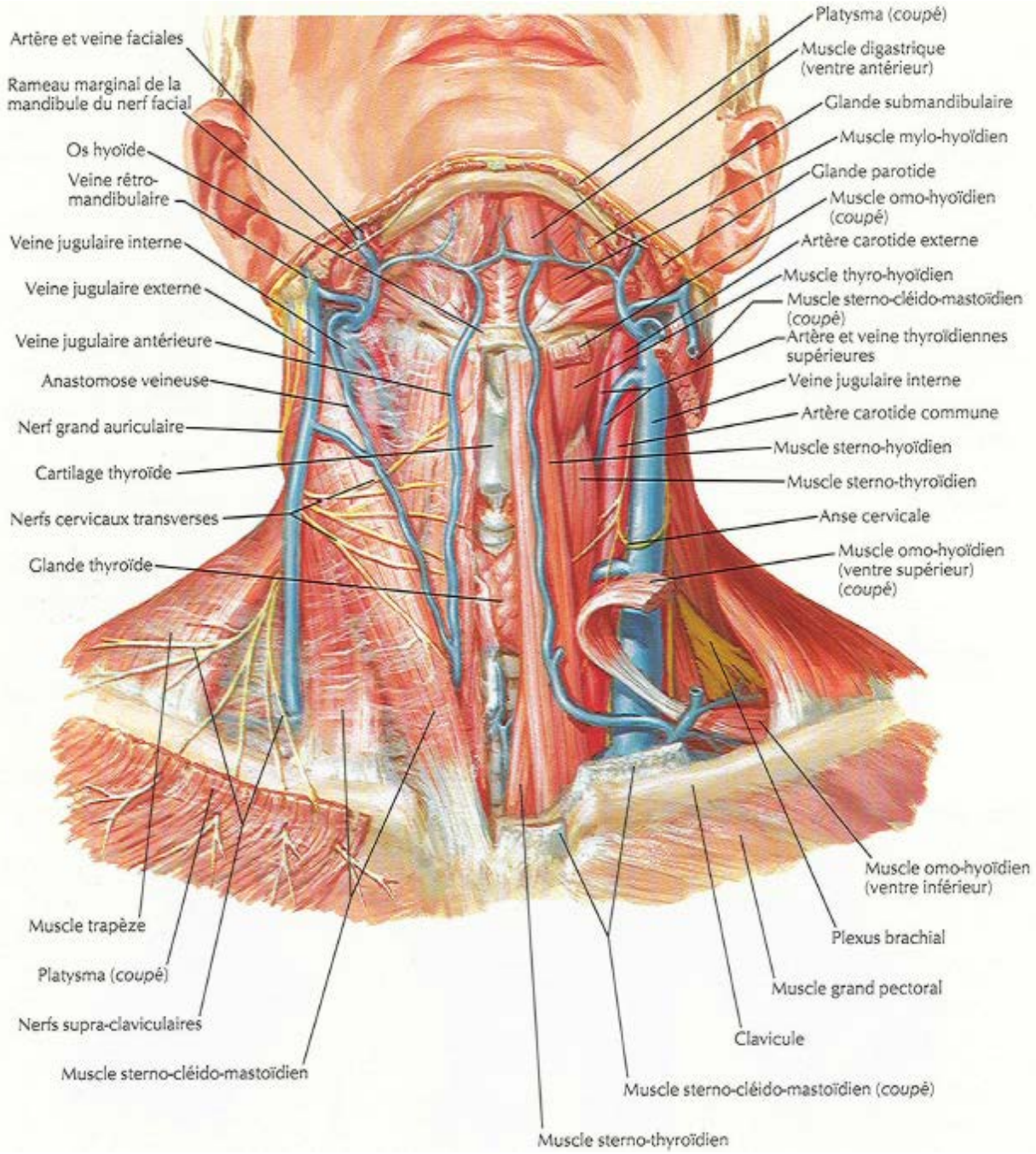

Figure 3 : Veines du cou

d. La veine céphalique [8, 9]

La veine céphalique mesure environ 6 mm de diamètre. Elle commence à la base du pouce et traverse la tabatière anatomique, passant latéralement autour de l'avant-bras distal et remontant le membre sur le bord antérieure du muscle brachio-radial. Dans la plupart des cas, au niveau du coude, elle s'anastomose avec la veine basilique via la veine cubitale médiane. Une fois qu'elle quitte la fosse anté-cubitale, la veine céphalique monte le long du bord latéral du biceps brachial jusqu'au tiers proximal du bras où elle traverse le sillon delto-pectoral. La veine céphalique pénètre dans la partie terminale de la veine axillaire à angle droit, ce qui crée parfois une barrière empêchant l'avancement du KT.

e. La veine axillaire [8] :

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 des trois-quarts internes de cette dernière. C'est une veine volumineuse dont le diamètre est de 13 à 16 mm chez l'adulte.

4. La veine cave supérieure

La VCS est formée par la confluence des deux veines brachiocéphaliques derrière le cartilage de la première côte droite. Elle mesure environ 2 cm de diamètre et 7 cm de long. Elle est dépourvue de valves et descend vers l'OD. Son bord droit est partiellement visible sur la radiographie thoracique mais il est difficile de visualiser la jonction avec l'OD. La partie inférieure de la VCS est la cible des pointes de KT du haut du corps.

Le bord supérieur droit de la VCS se gonfle dans la basse pression de l'espace pleural de sorte qu'une déchirure peut provoquer un saignement majeur. Les extrémités des cathéters contiguës (en particulier à gauche) peuvent éroder la paroi veineuse et provoquer un hémothorax. La plus basse section de la VCS est dans le péricarde, donc une perforation à ce niveau peut entraîner une tamponnade.

La veine azygos monte sur le côté droit dans le médiastin postérieur, passe en avant pour rejoindre la section médiane de la VCS au-dessus du hile et est un site de malposition. Les cathéters du côté gauche traversent plus d'angles pour passer dans la VCS, ce qui rend le placement de leurs pointes difficile, en particulier si le tronc brachio-céphalique (innominée) gauche se courbe antérieurement.

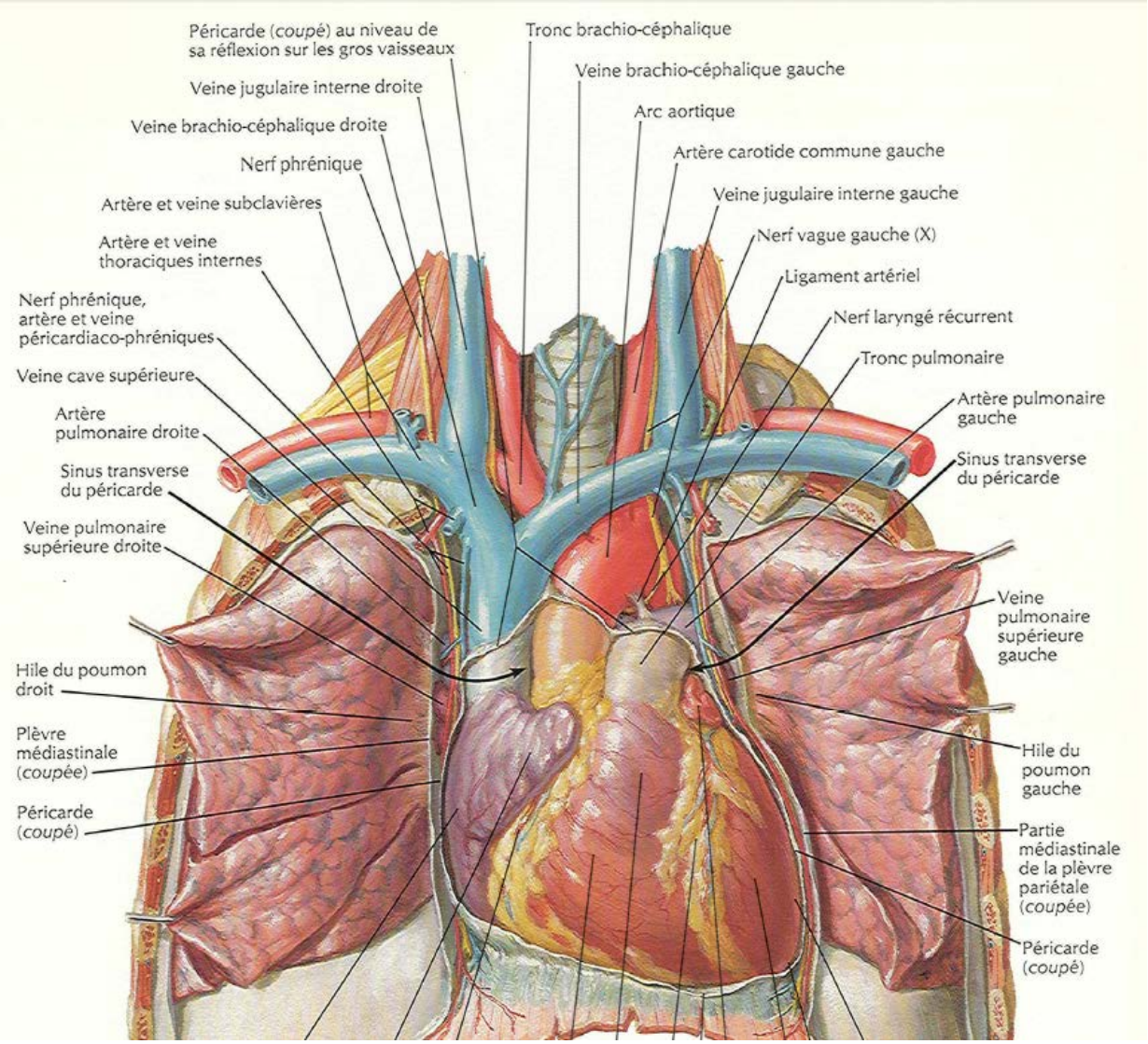

Figure 4 : Anatomie de la veine cave supérieure

C. Histoire

1. Du concept antique à la théorie moderne de la circulation

La relation entre le saignement et la mort a sans doute été mise en évidence très tôt dans l'histoire de l'humanité. Les Égyptiens identifièrent le sang comme source de vie et « siège de l'âme ». Au 5e siècle av. J.-C., les dissections pratiquées par les médecins grecs sur des animaux égorgés induisent des erreurs de représentation : les artères sont retrouvées vides, on pense donc qu'elles transportent de l'air, tandis que le foie et la rate sont gorgés de sang et sont alors considérés comme des éléments importants du transport du sang. Hérophile, médecin d'Alexandrie du 4e siècle av. J.-C., décrivit le premier la palpation du pouls. Et c'est à Erasistrate de Keos (320–250 av. J.-C.) que l'on doit la première description des valves veineuses [10]. Galien (131–201) fait une description précise du réseau de veines et d'artères à partir de dissection de porcs, mais interprète faussement le rôle des organes [11]. Selon lui, le sang est créé dans le foie à partir des aliments, il circule par les veines et va d'une part vers les poumons pour se mélanger à de l'air, d'autre part passe du ventricule droit au ventricule gauche par la paroi poreuse où il prélève la chaleur qu'il redistribue dans le corps ; arrivé aux extrémités du corps, le sang est consommé et ressort sous forme de transpiration. Selon ce modèle galénique classique, il existe un passage direct du sang entre les deux ventricules, avec une circulation à double sens dans la veine pulmonaire [12].

Les médecins musulmans traduisent les traités de médecine égyptiens découverts lors de l'invasion de l'Égypte au 7e siècle, dont le traité de Galien (traduit par Averroès). À partir du 10e siècle, ils décrivent de nombreuses maladies cardiovasculaires (thrombose et collapsus pour Avicenne, péricardite pour Avenzoar). Ibn Al-Nafis, le père de la physiologie fait partie des autres précurseurs de la dissection humaine. En 1242 il a été le premier à décrire la circulation pulmonaire, les artères coronaires et la circulation capillaire qui forment la base du

système circulatoire. L'œuvre d'Ibn Al-Nafis *« Commentaires sur l'Anatomie du Canon d'Ibn Sina »* restera ignorée jusqu'en 1924 lorsque le Dr Al-Tatawi, médecin égyptien résidant en Allemagne, retrouve la traduction d'Andrea Alpago dans la bibliothèque nationale de Berlin. Dans cet ouvrage, Ibn Nafis interprète de façon critique les descriptions anatomiques d'Avicenne basées sur Aristote et Galien [12].

En 1543, Andreas Vesalius publie ses travaux *« De humani corporis fabrica »* dans lesquels la théorie physiologique de Galien fut adaptée à ses nouvelles observations [13]. En 1551, Amato Lusitano (João Rodrigues de Castelo Branco, 1511-1568), médecin marrane portugais, décrit la circulation du sang dans son ouvrage de sept volumes *« Curationum Medicinalium Centuriæ Septem »* en 1551 et constate que les valvules des veines obligent le sang à retourner vers le cœur. L'espagnol Michel Servet décrit la circulation pulmonaire, dans un travail publié en 1553. Ce fait est resté ignoré, car il a été publié dans un traité de théologie considéré comme hérétique, et dont l'édition a été détruite. Et c'est Andrea Cesalpino (1519-1603) qui fut le premier à utiliser le terme de « circulation » et qui en attribue le rôle au cœur, alors que l'on pensait jusqu'ici que le mouvement du sang dépendait de la pulsation des artères.

Finalement William Harvey, qui a mené des expériences sur des animaux, a publié la première description du système circulatoire dans l'ouvrage de 1616 intitulé *« Excercitatio Anatomica de Moto Cordis et Sanguinus in Animalibus »* (Exercice anatomique sur le mouvement du cœur et du sang chez les animaux). Il décrit notamment le sens de circulation et le rôle exact des valvules veineuses, et établit que la circulation est importante (plusieurs litres par minute) alors qu'on la croyait au goutte-à-goutte. Les capillaires ont été identifiés pour la première fois au moyen du microscope en 1661 par Marcello Malpighi.

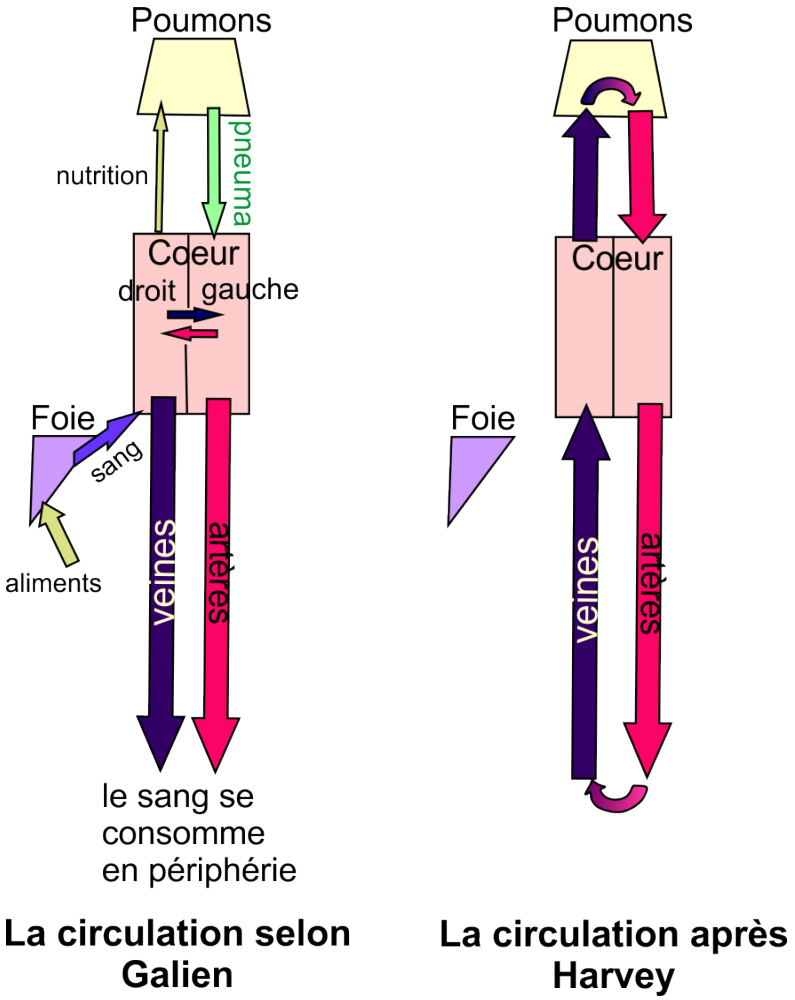

Figure 5 : Représentation de la circulation selon Galien comparée à la circulation de Harvey

2. Des premiers abords vasculaires jusqu'à l'ère des cathéters

La formalisation de la physiologie de la circulation par Harvey au début du XVIIème siècle a permis quelques décennies plus tard, d'effectuer des interventions sur les vaisseaux sanguins des êtres vivants, comme Folly l'a fait en 1654, lorsqu'il a réalisé la première transfusion sanguine entre deux animaux à l'aide d'un tube d'argent inséré dans une artère du donneur et d'une canule osseuse insérée dans une veine chez le receveur [14]. En 1656, Sir Christopher Wren a effectué la première infusion dans le système veineux des êtres vivants, administrant de l'opium, de la bière et du vin dans les veines des chiens, pour lesquels il a employé une plume d'oie connectée à la vessie d'un porc [15]. En 1663, Robert Boyle et en 1667 Richard Lower, ont décrit des transfusions sanguines d'animaux à des humains. Les expériences précédentes veine à veine avaient échoué en raison de la coagulation et du mouvement lent du sang veineux. La cannulation a été réalisée par des piquants aiguisés et des ligatures en utilisant la même technique opératoire que dans l'accès vasculaire moderne [16].

La première transfusion sanguine entre êtres humains n'a eu lieu qu'en 1818, lorsque Blundell a transfusé chez une patiente en état de choc hémorragique du post-partum, du sang extrait d'une personne différente [17]. En 1831, O'Shaughnessy [18] et l'année suivante Latta [19] ont traité avec succès des patients atteints de choléra avec des perfusions intraveineuses de solution saline, et le même principe a été décrit pour le traitement des personnes en état de choc. En 1877, Nicolai Vladimirovich Eck a rapporté son expérience sur la création d'une fistule chez un chien entre la veine porte et la VCI en utilisant une suture continue en soie. Il s'agissait probablement de la première anastomose vasculaire directe. Le travail sur les anastomoses vasculaires continua, et Carrel obtint un prix Nobel en 1912 pour un ouvrage publié en 1902 traitant les aspects techniques des fistules vasculaires.

Le premier cathéter en polyéthylène introduit par ponction via la lumière d'une aiguille a été créé en 1945 et a ensuite été commercialisé sous le nom d'Intracath®. L'accès au système veineux par ponction a été lancé par le chirurgien militaire français Robert Aubaniac, qui a décrit la technique en 1952. La méthode qu'il a utilisé pour piquer la veine sous-clavière a permis une perfusion plus rapide, de grands volumes de liquides pour traiter les personnes en état de choc hypovolémique sur le champ de bataille [20]. Cette technique impliquait un accès médial à 1 travers de doigt en dessous de la jonction du 1 tiers interne et des 2 tiers externes de la clavicule, chez un patient en position de Trendelenburg, guidant la ponction légèrement en oblique, en direction de la fosse adjacente au sternum. Les dissections post-mortem ont montré que le point d'entrée des cathéters dans la veine sous-clavière était proche de la jonction avec la VJI.

En 1952, Seldinger a décrit l'insertion intravasculaire de cathéters, les faisant avancer le long d'un fil guide flexible introduit par ponction. Cette technique reste la base des procédures utilisées pour l'accès endo-vasculaire aujourd'hui [21]. L'insertion de CVC via des veines périphériques dans les membres a été décrite en 1960 par Wilson, dans le but de surveiller la pression veineuse centrale des patients critiques [22]. L'accès supra-claviculaire percutané à la veine sous-clavière a été décrit en 1965 par Yoffa [23]. À l'époque, d'autres techniques de cathétérisme percutané des veines jugulaires internes et externes étaient déjà utilisées.

Les approches percutanées ont-elles aussi été rendues possibles dans les années 1970 par le développement d'outils spécifiques, comme le fil guide (Seldinger J-wire) et le système dilatateur-introducteur (peel-away dilator-introducer), autrefois non disponibles. Ces instruments offrent la possibilité d'éviter une cannulation veineuse chirurgicale ouverte, qui à ce moment-là était nécessaire pour la mise en place des cathéters.

3. L'ascension des systèmes d'accès veineux à long terme

L'évolution vers des accès à long terme a commencé en 1973, lorsque Broviac a créé un KT qui sortait par la paroi antérieure du thorax après un tunnel sous-cutané à partir du site de ponction veineuse [24]. Le dispositif a été synthétisé en silicone et comprenait un brassard en dacron (polytéréphtalate d'éthylène), offrant une meilleure fixation du KT par adhérence du brassard au tissu sous-cutané. En 1979, Hickman a adapté le dispositif de Broviac, créant un dispositif qui a été utilisé pour la chimiothérapie pour la première fois [25]. Les nouveaux modèles avaient un plus gros calibre et une paroi plus épaisse, et offraient des lumières multiples, pour différentes fonctionnalités.

Une autre étape majeure dans l'évolution des accès vasculaires a été la création de cathéters totalement implantables. Alors que la première description d'un réservoir sous-cutané pour injections intrathécales revient à Ommaya en 1962. La chambre à cathéter implantable est apparue en 1972, après que Belin et al. [26] aient décrit l'implantation d'un CVC avec une chambre sous-cutanée pour perfusion de nutrition parentérale. Et enfin en 1982, Niederhuber et al. [27] ont publié les résultats d'expériences avec 30 ports implantables utilisés pour traiter les patients atteints de cancer, ainsi fut l'introduction des **chambres à cathéter implantables CCI** (*Totally Implanted Venous Access Devices TIVAD*), placés dans des poches sous-cutanées par John Niederhuber au MD. Anderson Cancer Center à Houston, utilisant une technique chirurgicale pour la cannulation de la veine céphalique.

Le développement des aiguilles moulues (de Huber) spécialement conçues pour éviter le carottage du site d'entrée, et placées par intermittence à travers un diaphragme en caoutchouc de silicone auto-obturant, a renforcé le statut des CCI comme moyen de référence en matière d'accès veineux chronique. La technique s'est répandue alors dans le monde et a été surtout utilisée par les chirurgiens, et

d'autres sites veineux différents utilisant la technique chirurgicale ont été décrits, y compris la VJE, la VJI, la veine axillaire, la veine azygos, la VCS, l'OD, la veine fémorale, la veine saphène, la veine gonadique, la veine lombaire et la VCI.

Avec la demande croissante de placement des CCI, à laquelle les chirurgiens n'ont pas pu répondre. En 1992, une CCI a été implantée avec succès dans une unité d'angiographie en utilisant une technique guidée radiologiquement. Depuis la technique percutanée s'est répandue dans le monde entier avec la demande croissante pour différentes situations cliniques, les différents spécialistes ont commencé à exécuter cette procédure. En conséquence, l'approche percutanée est devenue la plus utilisée aux dépens de la technique chirurgicale. Cependant, avec cette ascension, on a remarqué une augmentation concomitante des complications postopératoires immédiates potentiellement mortelles, comme le pneumothorax et / ou l'hémo-pneumothorax, en partie lié à l'inexpérience de l'opérateur et en partie aux limites techniques de l'approche percutanée elle-même. C'est pourquoi la cannulation chirurgicale, reste la seule approche capable d'éviter d'éventuelles complications mortelles immédiates. Les années 90 ont aussi connu l'extension de la pratique de la thérapie IV aux cabinets de médecins et d'autres services ambulatoires tout en étant une modalité majeure des soins hospitaliers.

D. Caractéristiques des CCI

1. Généralités

Un accès veineux sûr et fiable est un souci important pour assurer des thérapies diverses et complexes à l'hôpital ou à domicile, telles que l'antibiothérapie parentérale, la chimiothérapie anti-cancéreuse, la nutrition parentérale et l'administration de produits sanguins. Nous pouvons considérer que l'accès veineux à court terme correspond à une période inférieure à 10-15 jours, un accès à moyen terme entre 2 semaines et 3 mois, alors qu'un accès à long terme est de plus de 3 mois [28]. Différents dispositifs sont adaptés à l'accès veineux à moyen et long terme: lignes médianes, CVC et CCI (voir *Figure 6* et *Tableau 3*)

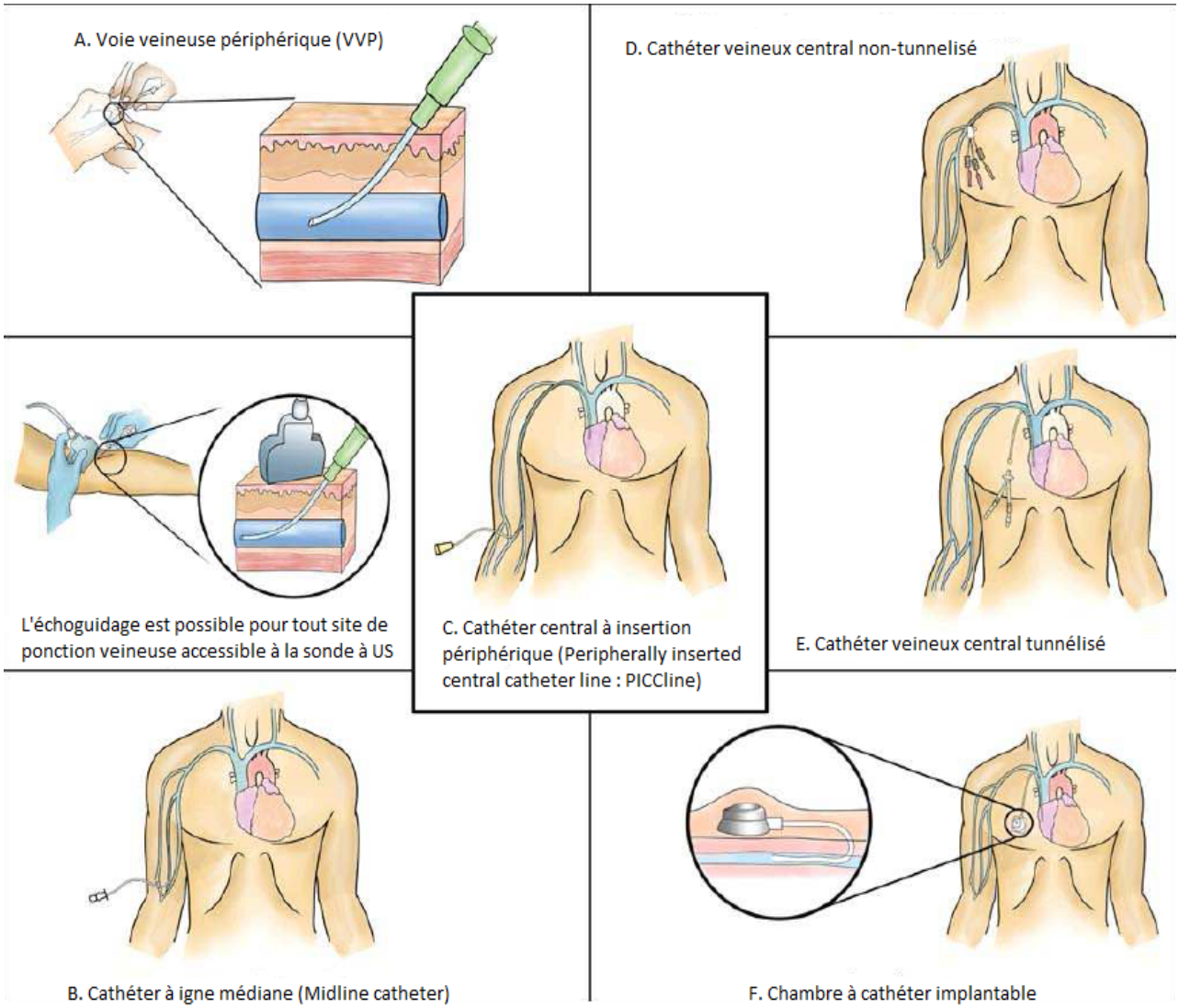

Figure 6 : Les différents moyens d'accès veineux [29]

Tableau 1 : Les différents moyens d'accès veineux [29]

Système / Voie d'accès veineux	Durée d'utilisation	Avantages	Inconvénients
Voie veineuse periphérique (VVP)	Court terme (96 heures, jusqu'à 15 jours en absence de complications)	Facilité d'insertion. À bas prix. Complications minimales.	Facilement occlus Potentiel de lésion tissulaire locale. Utilisation limitée à certains médicaments.
Cathéter à ligne médiane (Midline)	Court terme (15 jours, voir un mois)	Facilité d'insertion. Amélioration du confort du patient. Relativement sûr.	Utilisation limitée à certains médicaments. Nécessité d'un écho-guidage
Cathéter non-tunnelisé en polyéthylène	Court terme (15 jours voir 1 mois)	Relativement sûr et peu coûteux. Insertion percutanée. Sûr avec la plupart des médicaments.	Risque d'infection. Peut nécessiter une insertion chirurgicale en salle d'opérations.
Cathéter central à insertion périphérique (PICCline)	Court à moyen terme (de 7 jours à 3 mois)	Facilité d'insertion. Peut être utilisé avec une variété de médicaments. Relativement sûr et peu coûteux.	Potentiel d'occlusion. Peut être difficile à positionner dans la veine centrale.
CVC tunnelisé en silicone (KT de Broviac, KT de Hickman)	Moyen à long terme (plus de 15 jours à plusieurs mois)	Moins thrombogène Diminution du taux d'infection. Sûr avec la plupart des médicaments.	Augmentation des coûts. Nécessite une insertion chirurgicale.
Chambre à cathéter implantable (ports)	Long terme ou permanent (plus de 1 mois)	Taux d'infection le plus bas, faible visibilité, image corporelle améliorée	Augmentation des coûts. Nécessite une insertion chirurgicale.
Accès intra-osseux	Accès d'urgence ; courte durée	Inséré rapidement et facilement. Faible taux de complications. Sûr avec les médicaments de réanimation.	Pas pour une utilisation à long terme. Potentiel d'ostéomyélite.
Cannulation veineuse chirurgicale	Accès d'urgence ; éventuellement à long terme	Exposition directe de la veine. Pas de risque de complication fatale immédiate	Augmentation des coûts. Nécessite une intervention chirurgicale avec incision

Les premiers ports implantés ont été testés en 1982 avec l'Infuse-A-Port ™, puis lancés en 1983 avec le classique Port-a-Cath™. À l'heure actuelle, Port-a-Cath™ ou PAC est souvent utilisé comme un terme générique. Les procédures d'implantation sont effectuées par de nombreux spécialistes différents : chirurgiens, anesthésiologistes, radiologues vasculaires et interventionnistes, oncologues et pour certains appareils par les infirmières. L'implantation des ports est réalisée au bloc opératoire ou en salle de radiologie interventionnelle, sous anesthésie locale, sédation ou anesthésie générale pour les enfants et les nourrissons. Les ports sont implantés dans le tissu sous-cutané, généralement sur la paroi thoracique, parfois sur la partie supérieure du bras, le membre inférieur sous l'aine ou la paroi abdominale en cas de contre-indication d'accès à la veine cave supérieure. La meilleure indication des CCI est l'accès intermittent à long terme (par exemple une chimiothérapie séquentielle pour les tumeurs solides) plutôt qu'un accès continu ou intensif. Le prélèvement de sang est possible à condition qu'un rinçage complet soit effectué après l'échantillonnage.

Les CCI permettent au patient de prendre des douches et d'effectuer des activités normales, sports et natation. Habituellement, l'acceptation des patients est excellente par rapport aux cathéters. Le risque d’infection disséminée au sang associé aux ports est très faible, autour de 0,2 par 1000 jours de cathéter.

Les premiers ports étaient initialement lourds et de forme carrée, tandis que les modèles récents sont légers, sphériques ou profilés, adaptés à l'âge et au poids des patients adultes, enfants et nourrissons. Il existe des modèles à chambre unique (Figure 7B) et des modèles à double lumière (Figure 7A) pour administrer de façon concomitante deux substances éventuellement incompatibles. La plupart des ports sont désormais autorisés pour l'injection à haute pression d'agent de contraste avec une pression maximale de 300 PSI (plus de 15000 mm Hg) et des débits allant

jusqu'à 5 ml/s. Les ports sont disponibles avec des extrémités ouvertes (Figure 7E) ainsi que des extrémités de Groshong (Figure 7D). On trouve aussi certains modèles pour lesquels la valve est située dans la chambre (Figure 7C).

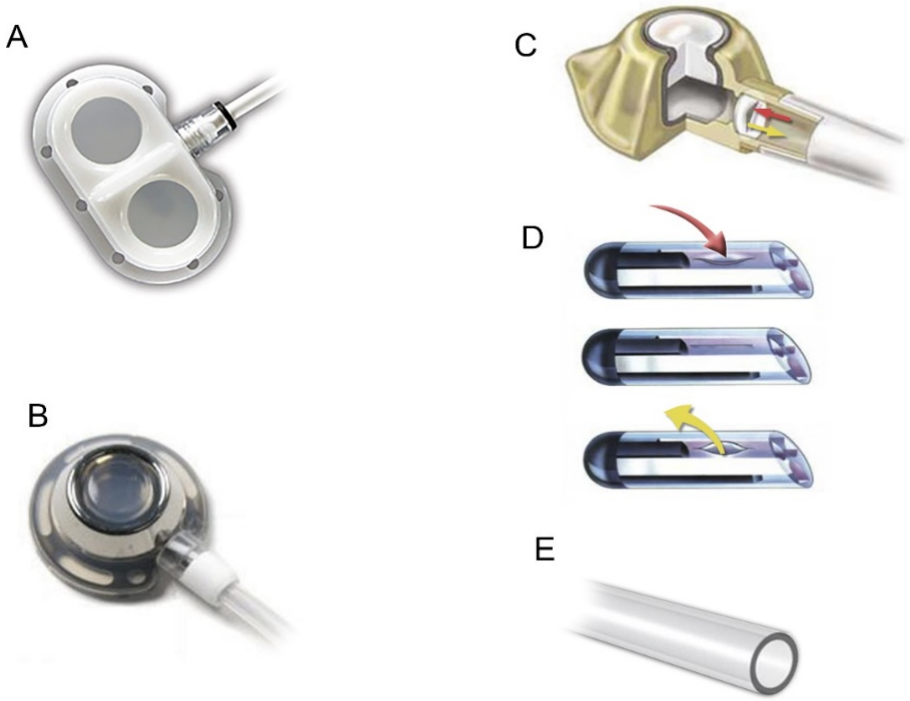

Figure 7 : Types des CCI. (A) Appareil en plastique à double chambre; (B) Appareil à chambre unique; (C) Valve dans la sortie de la chambre; (D) Extrémité de Groshong : Valve à l'extrémité d'un KT à bout fermé. Une pression négative ouvre la valve, permettant au sang d'être prélevé. Au repos, la fente reste fermée. La pression positive, à son tour, ouvre la valve pour permettre la perfusion de médicaments ; (E) KT à extrémité ouverte

2. Composition d'une CCI [1] :

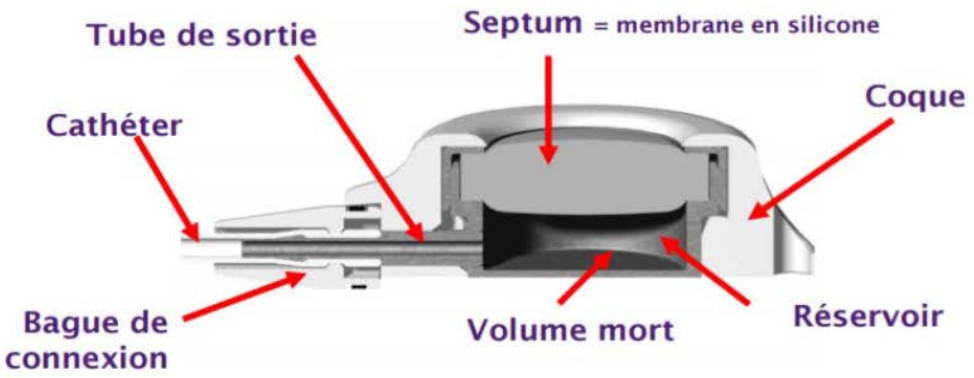

Figure 8 : Composition d'une CCI

a. La chambre :

C'est un réservoir sous forme d'une coque rigide et indéformable en titane (de l'acier inoxydable) ou en plastique doté sur leur face antérieure d'un septum auto-obturant en silicone de 5 à 7 millimètres d'épaisseur. Le titane et les matières plastiques ne créent pas d'interférence avec la radiothérapie. Les ports à chambre en plastique sont mieux adaptés à l'IRM, mais ils ne permettent pas une interprétation sur radiographie standard (en cas de chambre défectueuse par exemple). Pour cette raison, un réservoir en titane doit être préféré à un réservoir en plastique. Selon les différents dispositifs médicaux, on observe des variations sur :

- ⇨ La hauteur de la chambre (9 à 15,5 mm),
- ⇨ Le diamètre (24,8 à 32,2 mm),
- ⇨ Le poids (3,2g à 16g),
- ⇨ Le volume mort du réservoir (0.2 à 0.8 ml) : Il doit être le plus faible possible afin d'éviter que le liquide injecté stagne et soit à risque de thrombose et d'infection. C'est un système d'accès et non de stockage.

La taille de la chambre est choisie en fonction de la corpulence du patient et le diamètre du cathéter doit être adapté à la veine cathétérisée.

b. Le septum d'injection

Le diamètre et l'épaisseur de la membrane en silicone doivent être les plus élevés possibles. Cela permet de maintenir l'aiguille dans sa position initiale, de présenter une surface de ponction plus large, et d'assurer le confort et la sécurité lors de la ponction dans le septum. La force nécessaire à la pénétration ne doit pas être trop importante pour ne pas provoquer de douleur lors des soins. Ce septum permet 1000-2000 perforations avec des aiguilles spéciales anti-carottage appelées aiguilles de Huber qui servent à maintenir l'étanchéité de la chambre et l'immobilité de l'aiguille dans le dispositif.

c. Le cathéter

Le diamètre interne des cathéters varie de 1,0 à 1,6 mm. Les études cliniques montrent que le risque de thrombose, et d'infection sont influencés par les diamètres internes et externes du KT. Deux types de matériaux sont disponibles : la silicone et le polyuréthane. Les irrégularités de surface jouent un rôle dans les problèmes de thrombose et d'infection sur KT, et elles constituent des points d'ancrage des thrombus et des bactéries. Quelques arguments sont en faveur du KT en polyuréthane : Ses propriétés mécaniques sont supérieures en termes de résistance à l'usure, à l'oxydation, à la dégradation thermique, et d'extension avec possibilité de retrouver rapidement sa forme originelle après déformation. En outre, le polyuréthane serait moins thrombogène : Sa surface interne étant plus lisse, et ses propriétés plastiques permettant d'avoir une paroi plus fine et donc un meilleur rapport du diamètre interne sur le diamètre externe [30].

d. La jonction Chambre/Cathéter :

Il existe deux sortes de jonction :

• les montages monoblocs fixés lors de la fabrication sont sécurisants pour les patients. Ils écartent tout risque de désunion ultérieure.

• le connectable est l'assemblage de deux pièces réalisé lors de la pose à l'aide de différents systèmes : verrou, bague... Cet assemblage semble préférable au regard de la littérature. Il permet un meilleur ajustement de la longueur du cathéter, lors du positionnement dans la veine cave, et un remplacement du cathéter lors d'une occlusion irréversible sans retrait du port. En revanche, le risque de déconnexion est non négligeable, cela peut induire des conséquences sévères (extravasation de médicaments agressifs et nécroses sous-cutanées).

OBJECTIFS

L'objectif de notre travail est de décrire et analyser au sein du service de chirurgie thoracique de l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès :

- ⇨ La population candidate à une implantation de CCI.
- ⇨ La décision de l'implantation de CCI.
- ⇨ Les matériaux et techniques utilisés pour l'implantation des CCI.
- ⇨ Les complications liées aux CCI implantées ainsi que leur prise en charge.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

I. Matériels

A. Description de l'étude

Notre travail est réalisé au sein du service de chirurgie thoracique de l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès. Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive mono centrique, s'étalant sur 8 ans (de janvier 2012 jusqu'à décembre 2019).

B. Patients

A. Critères d'inclusion

Tous les patients candidats à une pose d'une CCI au service de chirurgie thoracique de l'HMMIM.

Inclus sont aussi les patients candidats à un remplacement (retrait-réimplantation) de la CCI, même si la première pose ne fut pas effectuée au service de chirurgie thoracique de l'HMMIM.

B. Critères d'exclusion

Les patients candidats à une pose de CCI en dehors de la période d'étude.

Les patients candidats à une ablation seule de CCI.

C. Critères de jugement

Le critère de jugement principal retenu est l'existence d'une complication immédiate, précoce ou tardive liée à la CCI.

Aussi sont évaluées les modalités et les techniques d'implantation utilisées, le délai de la pose, ainsi que la durée de vie de la CCI après son ablation éventuelle.

II. Méthodes

A. Recueil des données

Les données étaient extraites des dossiers des malades (des services de chirurgie thoracique et d'oncologie médicale de l'HMMIM). Une exploitation complémentaire a été réalisée par contact direct avec les patients au moyen du téléphone. Une fiche d'exploitation préétablie était alors remplie.

B. Saisie et analyse des données

Les informations recueillies ont ensuite été codées, saisies, puis validées à l'aide du logiciel Excel Microsoft Office 2013 pour être analysées. L'analyse statistique a été réalisée à l'aide d'un logiciel SPSS version 13.0.

RESULTATS

I. Description de la population de l'étude

A. Patients

Il s'agit de 502 patients, candidats à une implantation de CCI, au sein du service de chirurgie thoracique de l'HMMIM, dont 489 ont bénéficié du geste. Un total de 500 implantations a été tenté chez ces patients, la répartition est représentée sur le Tableau 2 :

Tableau 2 : Distribution des procédures d'implantations tentées

	Tentées	Réussies
1ères implantations	481	477
2èmes implantations	17	16
3èmes implantations	2	2
Total	500	495

B. Age

La moyenne d'âge globale était de 56,2 ans, avec des extrêmes d'âge de 12 ans et 90 ans.

La moyenne d'âge était de 59,3 ans pour les hommes, et de 52,0 ans pour les femmes.

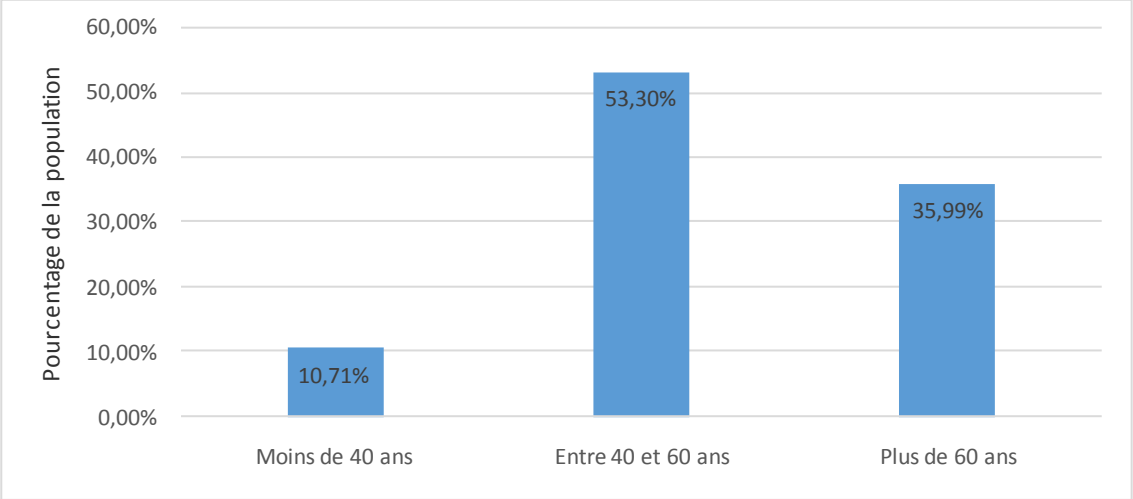

Figure 9 : Représentation des patients selon l'âge

C. Sexe

Sur 502 patients, 283 étaient des hommes et 219 étaient des femmes, ce qui correspond à des pourcentages de 56,37% et 43,63% respectivement. Le sex-ratio est de 1,29.

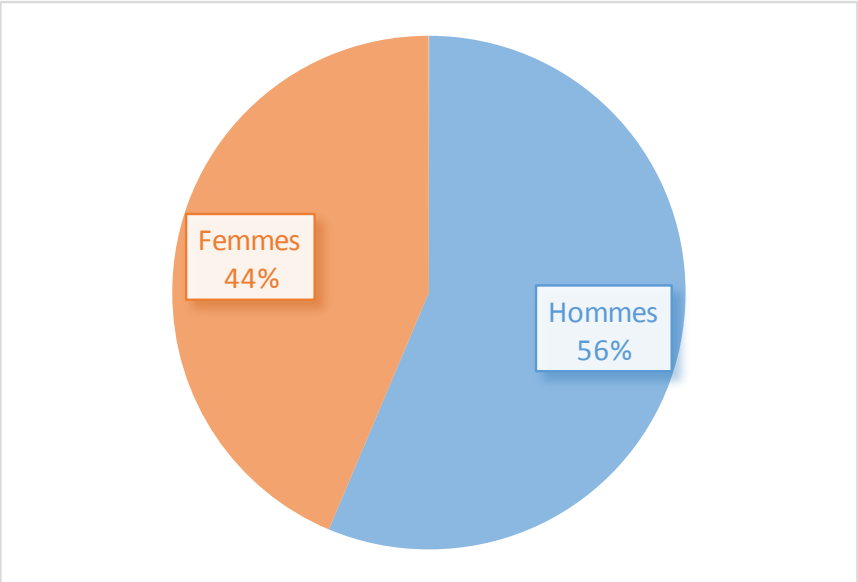

Figure 10 : Répartition des patients selon le sexe

D. Statut militaire / civil

256 patients étaient des militaires, contre 246 civils, ce qui correspond à des pourcentages de 51% et 49% respectivement.

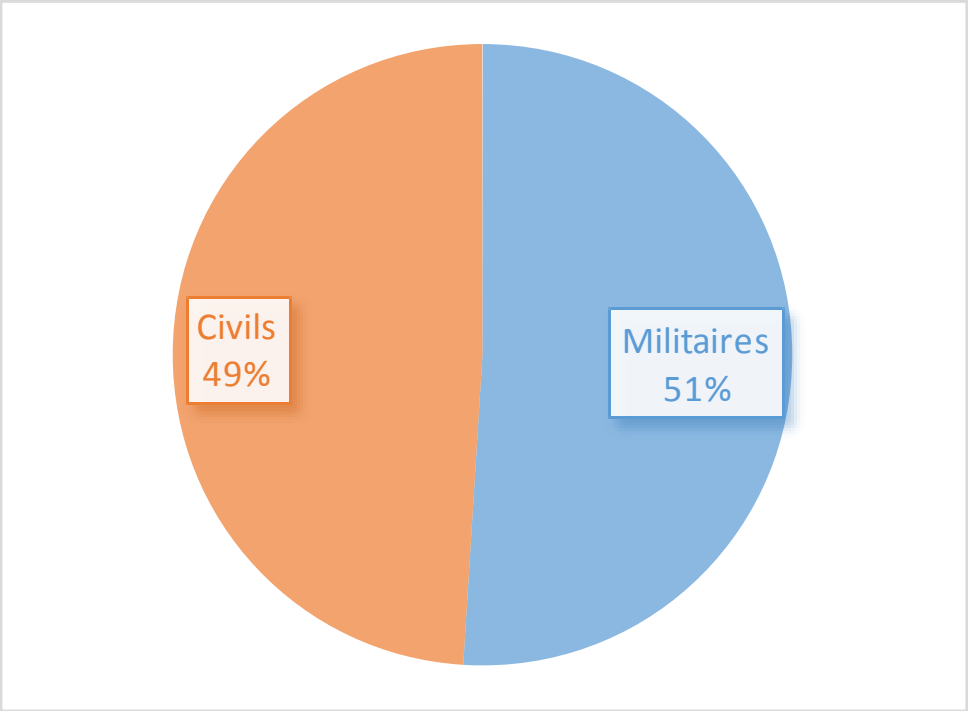

Figure 11 : Distribution des patients selon leur statut militaire/civil

E. Couverture sociale

416 de nos patients (83%) bénéficiaient d'une couverture sociale affiliée aux FAR.

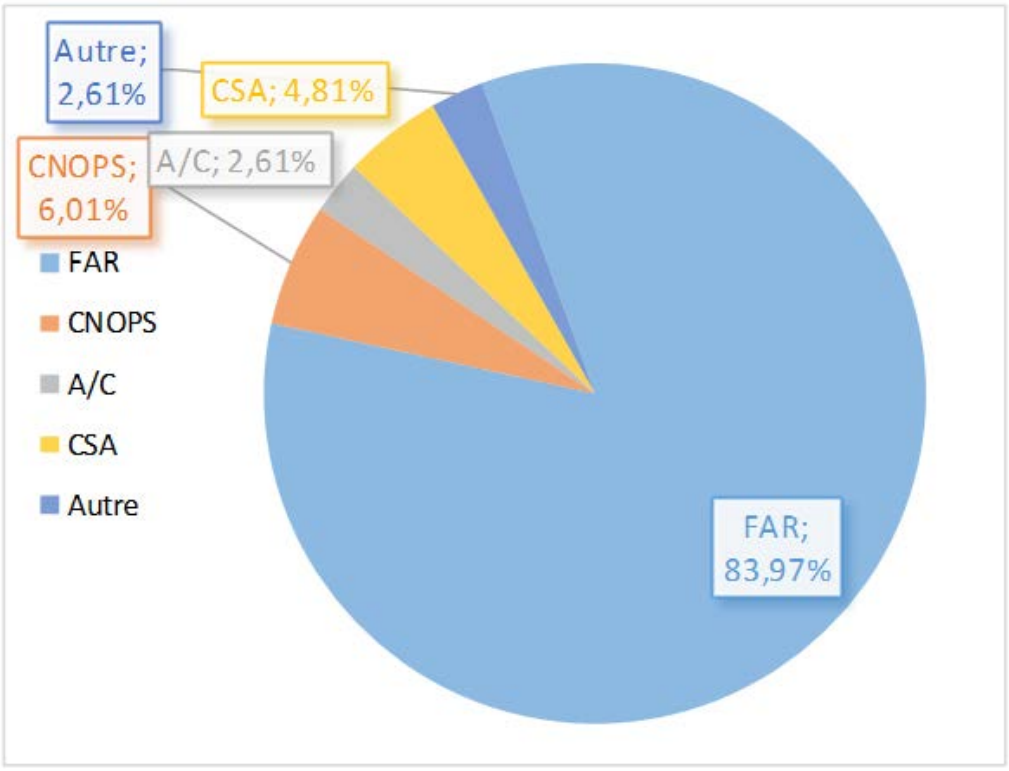

Figure 12 : Distribution des patients selon leur couverture sociale

II. Décision de pose

A. Indications

1. Etat général

Sur 453 patients avec des Performance Score disponibles :

- ⇨ 106 (23%) avaient un PS à 0
- ⇨ 280 (62%) avaient un PS à 1
- ⇨ 67 (15%) avaient un PS à 2

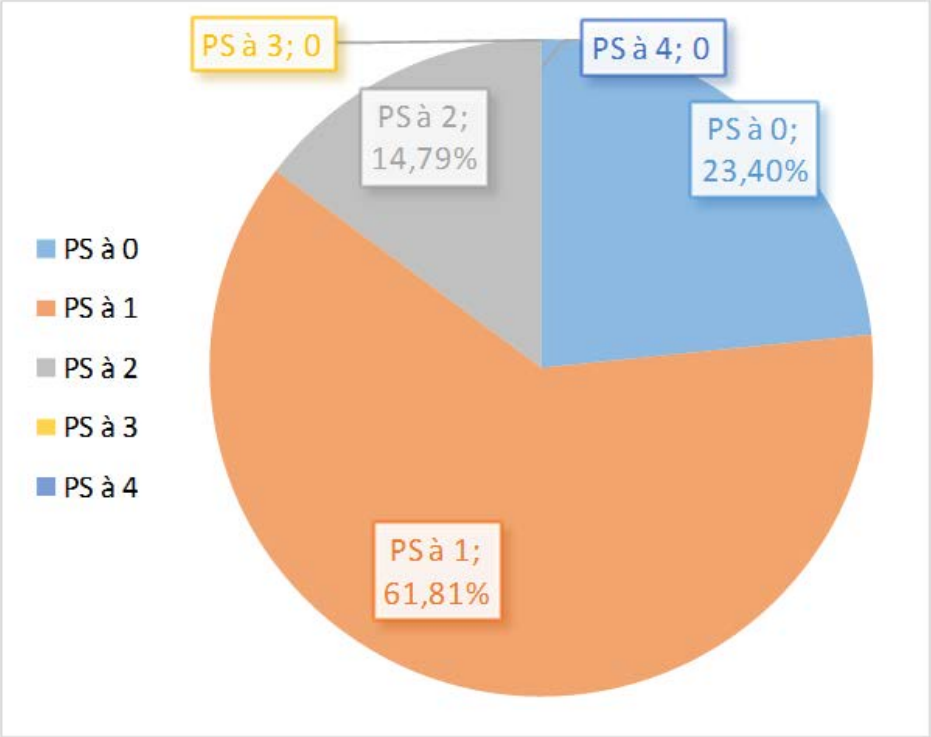

Figure 13 : Distribution des patients selon leur Performance Score

2. Diagnostic

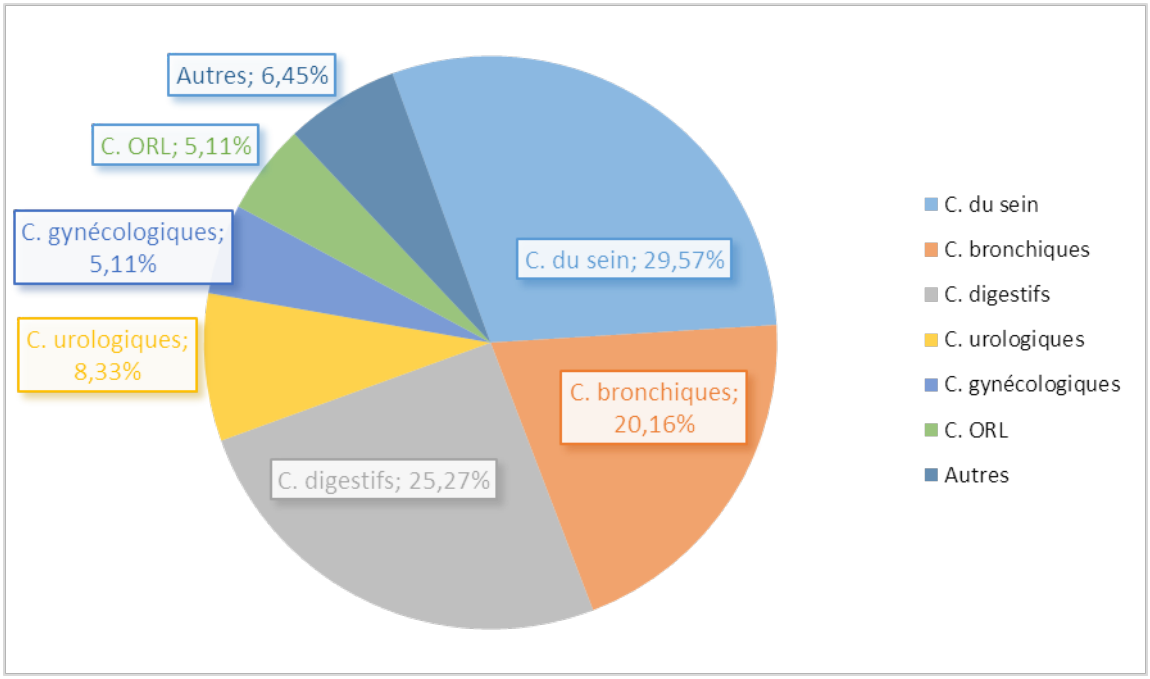

Figure 14 : Répartition selon le type de cancer

Le seul motif de pose de CCI chez tous nos patients était l'administration d'une chimiothérapie anticancéreuse pour néoplasie maligne, il s'agissait de :

- ⇨ Cancers du sein : 29,57%.
- ⇨ Cancers digestifs : 25,27%.
- ⇨ Cancers bronchiques : 20,16%.
- ⇨ Cancers urologiques : 8,33%.
- ⇨ Cancers ORL : 5,11%.
- ⇨ Cancers gynécologiques : 5,11%.
- ⇨ Autres (peau, tissus mou, os, hématologique, primitif inconnu…) : 6,45%.

B. Contre-indications

On a noté cinq cas présentant des contre-indications, répartis comme suit :

- ⇨ Deux pour risque septique avec infection active : pour lesquels la pose a été réalisée après traitement efficace.
- ⇨ Un pour thrombose avec troubles de l'hémostase.
- ⇨ Un pour insuffisance cardiaque avec troubles de rythme cardiaque.
- ⇨ Un pour troubles hématologiques (Pancytopénie avec thrombopénie profonde) et AEG.

On a également enregistré 4 cas d'absences d'indication avec tumeur non diagnostiquée : Un bilan a été demandé chez ces sujets. Ce bilan est revenu positif pour un seul cas, pour lequel la pose de la CCI a été réalisée ultérieurement.

C. Report et annulation d'intervention

On a enregistré 19 interventions reportées selon la distribution suivante :

- ⇨ 14 pour indisponibilité ou incompatibilité de l'appareil de la CCI.
- ⇨ 2 pour contre-indication.
- ⇨ 1 pour absence d'indication.
- ⇨ 2 pour problème de programmation.

On a également noté 13 annulations réparties de la manière suivante :

- ⇨ 3 pour contre-indication.
- ⇨ 3 pour absences d'indication.
- ⇨ 3 sur un refus du patient.
- ⇨ 4 Patients ont été perdus de vue après report du geste.

III. Matériels et technique

A. Appareil

Sur les 500 CCI dont l'implantation a été tentée, 476 avaient des chambres en titane, et seulement 24 étaient en plastique. Cela correspond à des pourcentages de 95,2% et 4,8% respectivement.

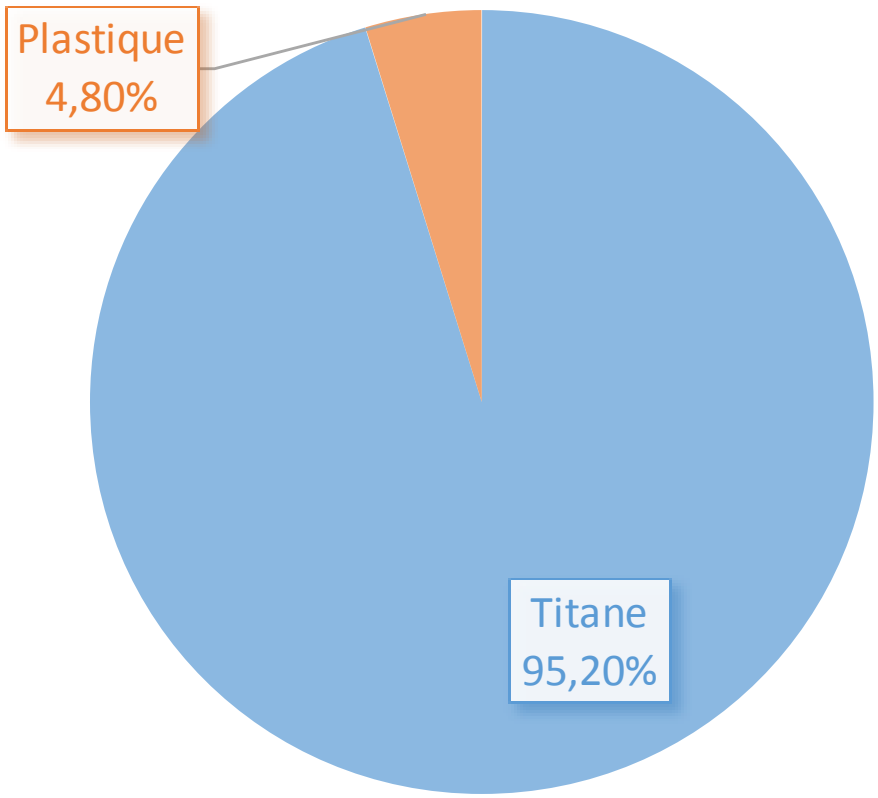

Figure 15 : Distribution des CCI selon le matériel de la chambre

B. Technique de pose

1. Anesthésie

L'ensemble des 500 implantations ont été réalisées sous anesthésie locale, les retraits aussi.

2. Coté

L'abord a été réalisé du côté droit dans 438 implantations, et du côté gauche dans 62.

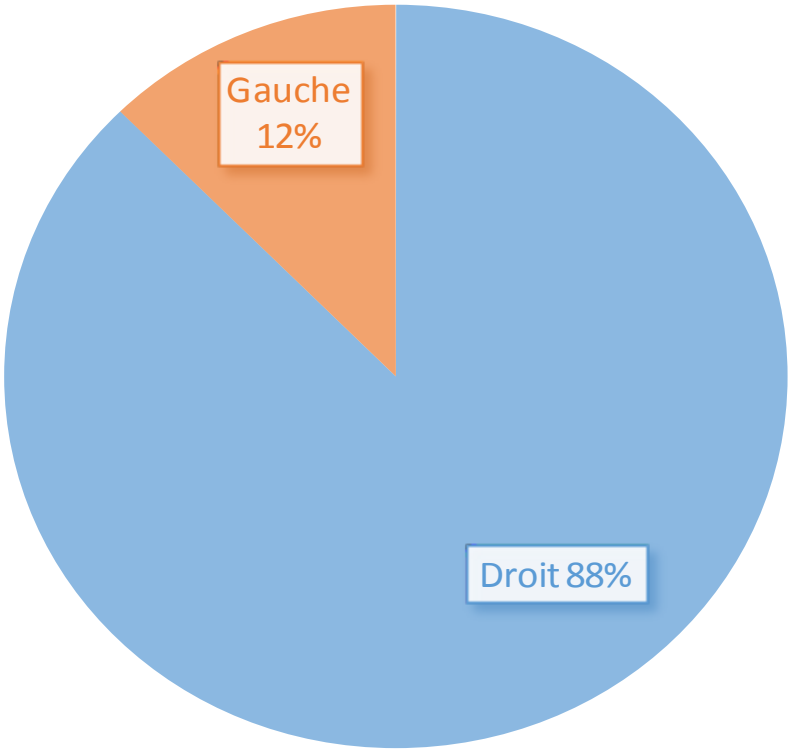

Figure 16 : Distribution des implantations selon le côté de l'insertion

3. Voie d'abord et site veineux ponctionné

L'abord a été réalisé par voie percutanée dans 473 implantations, avec ponction de la veine sous-clavière dans 436, et ponction de la VJI dans 37.

La dissection chirurgicale a été adoptée dans 27 cas, avec cannulation de la veine céphalique dans 26 cas. La cannulation de la VJE a été réalisée une fois.

Tableau 3 : Distribution des implantations selon la technique et le site veineux ponctionné

						Droit	Gauche
Percutanée	473	94,60%	Sous-clavière	436	87,20%	384	52
			VJI	37	7,40%	32	5
Chirurgicale	27	5,40%	VJE	1	0,20%	0	1
			Veine Céphalique	26	5,20%	22	4

4. Echo-guidage

Un écho-guidage a été réalisé dans 15 cas, 13 pour une ponction percutanée de la VJI et 2 pour une ponction percutanée de la veine sous-clavière. Le taux de réussite était de 100 %. Aucune autre voie d'abord n'a sollicité un écho-guidage.

IV. Utilisation de la chambre

A. Type de chimiothérapie

Sur 239 cas avec des données disponibles sur le type de chimiothérapie indiquant l'implantation de la CCI :

- ⇨ 76 étaient pour une chimiothérapie en adjuvant.
- ⇨ 153 étaient pour une chimiothérapie en néo-adjuvant.
- ⇨ 10 étaient pour une radio-chimiothérapie concomitante.

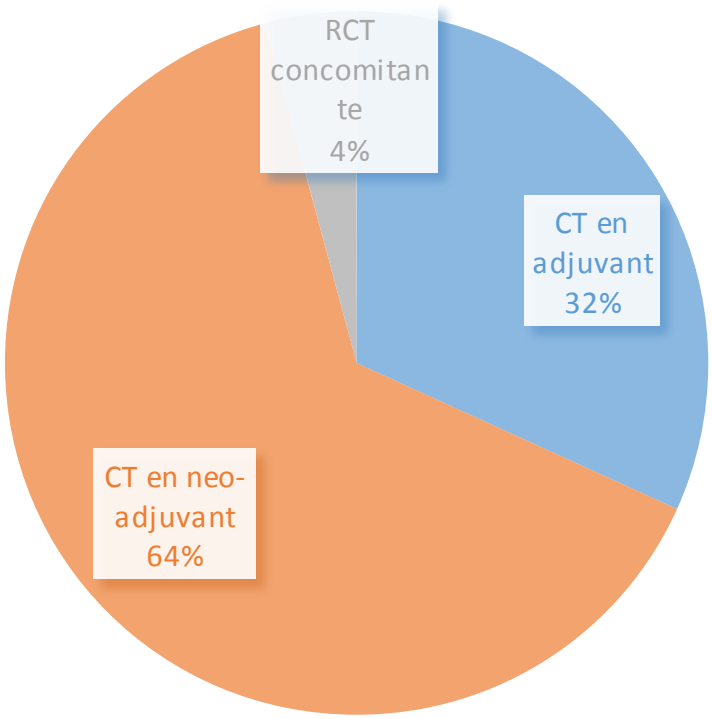

Figure 17 : Distribution des patients selon le type de chimiothérapie à administrer

B. Délai d'implantation

On l'a définit par la durée en jours s'étalant depuis le diagnostic positif du cancer, et la date de la réalisation de la pose.

Sur 166 candidats avec un délai d'implantation disponible, 92 (55,42%) avaient un délai d'implantation inférieure à 30 jours. Le minimum du délai d'implantation était de 6 jours, et le maximum était de 769 jours

La moyenne globale de ce délai était de 48,6 jours, contre une moyenne du délai à 22,6 jours pour les CCI pour chimiothérapie en néo-adjuvant.

C. Retrait

Seuls les retraits des CCI dont l'implantation a été réalisée au service de chirurgie thoracique de l'HMMIM sont inclus. Cela correspond à un total de 50 CCI. La durée de vie moyenne de ces appareils était de 630 jours, avec un minimum de 7 jours et un maximum de 2515 jours, ils étaient répartis de la manière suivante :

- ⇨ 29 CCI ont été retirées sur la demande des patients.
- ⇨ 5 en préventif vue un risque de complications après la fin du traitement.
- ⇨ 16 CCI ont été retirées dans le cadre d'un traitement de complication : 1 migration, 6 infections, 2 SPCC, 4 Obstructions thrombotiques du cathéter, 1 TVP, 2 extravasations. La durée de vie moyenne pour ces CCI 330 jours.

V. Complications

A. Complications immédiates

⇨ 5 cas d'échec, dont 4 associant échec avec une complication immédiate (deux cas de pneumothorax, et deux cas de ponction accidentelle de l'artère).

⇨ 3 cas de pneumothorax (un cas décédé en réanimation et 2 cas d'évolution favorable).

⇨ 2 cas de ponction de l'artère sous-clavière (un cas a nécessité une AngioTDM, avec une évolution favorable).

⇨ Un cas de TDR retardés à j 7 suite à une migration.

Tableau 4 : Complications immédiates des CCI dans notre série

Complication immédiate	Effectif	Fréquence
Echec	5	1%
Pneumothorax	3	0,6%
Ponction de l'artère	2	0,4%
TDR	1	0,2%
Autres	0	0%

B. Complications précoces

⇨ 10 cas d'hématomes post-opératoires : 2 cas sont survenus suite à une ponction accidentelle d'artère, un cas d'hématome post-op a été associé à une déhiscence de la plaie ultérieure.

⇨ 3 cas de déhiscence de la plaie.

Tableau 5 : Complications précoces des CCI dans notre série

Complication précoce	Effectif	Fréquence
Hématome post-op	10	2%
Déhiscence de la plaie	3	0,6%

C. Complications tardives

⇨ 8 cas d'infection liée au KT :

- 5 cas d'infection systémique : 3 cas nécessitant un retrait.
- 3 cas d'infection locale, les 3 cas ont nécessité un retrait.

⇨ 13 cas de thromboses liées au KT ont été enregistrés :

- 5 cas de MTEV : 5 TVP et aucun cas d'EP.
- 8 cas d'obstruction thrombotique, avec 4 cas de dysfonctionnements réparés par thrombolyse et sans retrait, Et 4 cas d'obstructions complètes résistantes à la thrombolyse et nécessitant un retrait.

⇨ 10 cas d'occlusions mécaniques du cathéter :

- Les 4 cas de dysfonctionnements réparés au service par thrombolyse sans retrait (deux cas ont développé une complication ultérieure entraînant le retrait de la CCI : un cas d'occlusion complète et un cas d'extravasation).
- Les 4 cas d'obstructions complètes résistantes à la thrombolyse, pour lesquels la CCI a été retirée.
- 2 cas de compressions sur SPCC (parmi un cas avec rupture du KT).

⇨ Un cas de migration précoce compliqué d'un TDR.

⇨ Deux cas de rupture (parmi un cas associé à un cas d'extravasation).

⇨ Trois cas d'extravasation (parmi un cas avec nécrose cutanée).

Tableau 6 : Complications tardives des CCI dans notre série

Complications tardives		Effectif	Fréquence
Infection	systémique	5	1%
	locale	3	0,6%
MTEV	TVP	5	1%
Occlusion	Dysfonctionnement réparé par thrombolyse	4	0,8%
	Obstruction nécessitant un retrait	4	0,8%
	Compression par SPCC	2	0,4%
Migration		1	0,2%
Rupture		2	0,4%
Extravasation		3	0,6%
	Avec nécrose cutanée	1	0,2%

DISCUSSION

I. Décision et préparation de la pose

A. Décision de la pose

L'insertion d'une CCI est en principe indiquée pour les perfusions intraveineuses qui ne peuvent pas être administrées dans les veines périphériques, pour des veines périphériques endommagées qui ne peuvent plus accepter une aiguille à demeure, et / ou quand les patients et praticiens traitants préfèrent largement un accès veineux facile et sûr. Ces indications sont similaires à celles des CVC tunnélisés. Le choix entre les deux dépend de nombreux facteurs, principalement liés à l'observance et au choix du patient, l'expérience du personnel infirmier et la fréquence des accès veineux requis. Les CCI sont plutôt recommandées chez les patients qui nécessitent un accès vasculaire intermittent à long terme, tandis qu'un CVC tunnélisé est préférable chez les patients nécessitant un accès à long terme d'utilisation fréquente ou continue. Cependant, la base de données probantes sous-tendant cette recommandation est faible (grade C). [31]

1. Avantages et inconvénients

Les avantages d'une CCI par rapport aux CVC comprennent :

⇨ Les soins de cathéter moins fréquents.

⇨ Un risque plus faible d'infections et de thromboses liées au cathéter.

⇨ Moins de restrictions sur les activités des patients.

⇨ Moins apparente et esthétiquement meilleure.

Les inconvénients d'une CCI comprennent :

⇨ La nécessité d'une aiguille spéciale (aiguille anti carottage).

⇨ Extravasation possible du liquide de perfusion.

⇨ La nécessité d'une intervention chirurgicale mineure pour la pose.

2. Indications et contre-indications :

Les CCI sont utilisées pour les patients qui auront besoin d'un accès veineux central pendant une période prolongée ou pour les patients qui préfèrent un dispositif sous-cutané discret.

Les patients cancéreux suivant un traitement par chimiothérapie sont des bons candidats à l'implantation puisque :

- ⇨ Il existe de nombreux agents de chimiothérapie vésicants / irritants.
- ⇨ La chimiothérapie à long terme endommage fréquemment les veines périphériques de sorte que l'accès périphérique devient difficile.
- ⇨ Une voie d'accès veineuse sûre et pratique est nécessaire pour des protocoles de chimiothérapie à long terme.
- ⇨ Des produits sanguins, des fluides pour remplissage, et / ou une nutrition parentérale sont souvent administrées.
- ⇨ Des échantillons sanguins fréquents sont nécessaires pour le suivi thérapeutique.

Les patients atteints hémopathies malignes traités par chimiothérapie intensive et / ou une greffe de la moelle osseuse, ainsi que les patients atteints de tumeurs solides sous chimiothérapie intermittente ou continue à long terme (cancer colorectal et cancers du sein, ovaire, poumon, etc.) présentent une bonne indication pour l'implantation.

Chez les patients sans cancer, la nutrition parentérale dans le cadre d'une prise en charge de longue durée et l'administration répétée de produits sanguins pour l'hémophilie ou autre les maladies sont de bonnes indications pour les CCI.

Il n'y a pas de contre-indication absolue à l'insertion d'une CCI. Les contre-indications relatives sont les suivantes :

⇨ Agents anticoagulants ou fonction hémostatique anormale (risque de saignement).

⇨ Bactériémie ou infection active pouvant entraîner une bactériémie, telle qu'une pneumonie, pyélonéphrite ou angiocholite (risque d'infection précoce du cathéter / du site du cathéter).

⇨ Le poumon sain est ipsi-latéral au site de ponction (risque de pneumothorax potentiellement mortel).

⇨ Anomalies du retour veineux, telles que le syndrome cave supérieur ou un thrombus au site d'insertion prévu.

⇨ Allergie aux matériaux utilisés dans les dispositifs implantables (par exemple, caoutchouc de silicone, titane).

Critères de l'ANAES 2000 [1]

Les indications de pose sont :

⇨ D'ordre thérapeutique pour :

❖ 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.

⇨ D'ordre humain qui dépend :

- ❖ De l'état clinique du patient.
- ❖ Du capital veineux de celui-ci.
- ❖ De son niveau d'acceptation des ponctions répétées.

Les critères d'exclusion ou contre-indications médicales à la pose d'une CCI :

⇨ Les zones préalablement irradiées et les cancers du sein homo latéral (contre-indications relatives).

⇨ Les métastases cutanées.

⇨ Les zones infectées ou brûlées.

⇨ Les troubles majeurs de la coagulation.

⇨ La septicémie.

⇨ Les tumeurs médiastinales (prescrire une phlébographie des MS avant la pose d'une CCI afin de vérifier l'absence d'un « syndrome cave »).

⇨ Des antécédents de phlébite sur le site à canuler.

<u>Dans notre série :</u>

L'administration de la chimiothérapie anticancéreuse était l'indication pour toutes les implantations tentées dans notre série. Tous nos patients avaient un PS (performance score) inférieur ou égal à 2.

B. <u>Préparation de la pose</u>

Les oncologues médicaux, chirurgiens / radiologues interventionnels et infirmières prenant en charge un patient donné doivent s'entretenir sur les indications d'une CCI. Aussi, une évaluation doit être entreprise pour la recherche de coagulopathie, d'infection, d'obstruction de la VCS et de maladie cardiaque et pulmonaire. Cette évaluation comprend les antécédents médicaux, un examen

physique, des bilans sanguins, y compris des études complètes de l'hémogramme et de la coagulation, ainsi que des radiographies pulmonaires.

Lors de l'évaluation du patient, les éléments historiques importants comprennent les insertions antérieures de KT et les complications associées éventuelles. Plusieurs lignes précédentes devraient suggérer une cicatrisation veineuse potentielle ou une thrombose. De plus, une histoire d'interventions antérieures ou une radiothérapie à proximité de la veine doivent être recherchées. Ceci est important pour une détection préalable des déformations anatomiques potentielles de la veine à aborder. L'état général du patient et les antécédents de troubles de coagulation sont également importants. Un examen physique peut révéler des séquelles sur le réseau veineux, comme un gonflement des membres, une cyanose ou la présence de circulations veineuses collatérales. L'état de la coagulation doit être soigneusement évalué et un minimum de 1500 globules blancs/mm3 est exigé.

L'échographie avec doppler est un examen sûr, non invasif et constitue le meilleur moyen d'étude préopératoire de la perméabilité veineuse. Il permet de confirmer le retour veineux et d'exclure un thrombus au site d'insertion prévu.

Dans la mesure du possible, des anomalies graves de la fonction hémostatique doivent être corrigées par perfusion de produits sanguins, et les infections en cours doivent être traitées. Cependant, d'autres problèmes cliniques peuvent ne pas permettre des corrections. Il n'est pas nécessaire d'arrêter les anticoagulants ou les antiagrégants plaquettaires avant la chirurgie d'implantation. De plus, le patient doit être bien hydraté pour un accès facile à la VJI et la veine sous-clavière.

II. Réalisation de la pose

A. Anesthésie [32]

La grande majorité des insertions de CCI sont réalisées sous anesthésie locale. La sédation et l'anesthésie générale peut être envisagée chez les petits enfants, et pour certains sites particuliers (accès chirurgical de la veine gonadique p.ex.).

B. Les différentes techniques d'insertion du cathéter

Les CCI sont positionnées par une technique chirurgicale ou percutanée.

1. Les techniques percutanées [31]

L'insertion d'un cathéter par voie percutanée représente plusieurs risques. Des complications mécaniques comme la ponction artérielle et le pneumothorax, sont observés dans jusqu'à 21% des tentatives, et jusqu'à 35% des tentatives d'insertion échouent. La ponction veineuse centrale peut être alors une procédure non sécurisée : une enquête confidentielle nationale aux États-Unis sur les décès péri-opératoires a signalé un décès résultant d'un pneumothorax iatrogène. L'identification des facteurs de risque d'un cathétérisme difficile est alors essentielle, et tous les patients doivent être évalués pour des situations susceptibles d'augmenter la difficulté d'insertion du cathéter, telles qu'une déformation du squelette, la présence de cicatrices, l'obésité ou chirurgie antérieure au site d'insertion. L'utilisation préférentielle de l'approche percutanée à l'aveugle de la VJI pour l'accès veineux central ne permet pas d'éliminer le risque de pneumothorax, en particulier en cas d'anomalies anatomiques, de déshydratation, d'altérations liées à la maladie, ou de manque d'expérience de l'équipe. Cela peut forcer l'opérateur à recourir à la ponction de la veine sous-clavière après des tentatives infructueuses.

a. La ponction de la veine sous-clavière

L'approche infra-claviculaire (Figure 18a) de la veine sous-clavière est préférée par plusieurs auteurs. L'opérateur se tient du côté à canuler. Le patient doit être placé dans la position Trendelenburg pour maximiser remplissage et minimiser le risque d'embolie gazeuse ; la position de la tête et du cou doit être neutre. Le cours approprié pour l'aiguille passe immédiatement en dessous de la jonction du tiers médial et des deux tiers latéraux de la clavicule. Cette jonction dite : « *break of the clavicle »,* est le point où la convexité antérieure de la clavicule médiale se transforme en concavité antérieure latéralement.

Le point approprié pour la ponction cutanée se situe à 1-2 cm en bas et en latéral du point de transition claviculaire. Un site de ponction cutanée plus proche de la clavicule crée des difficultés à manœuvrer l'aiguille sous la clavicule. En plus, la cannulation médiale peut être entravée par la calcification du ligament costo-claviculaire et augmente le risque d'un syndrome de la pince costo-claviculaire. Au fur et à mesure que l'aiguille avance, elle doit rester absolument parallèle au sol ; si l'aiguille est dirigée en postérieur pour surmonter la clavicule, le risque de pneumothorax est fortement augmenté. Lorsque l'aiguille est avancée du site de ponction cutané à la région sous le point de transition claviculaire, elle doit être dirigée vers l'index de la main non dominante de l'opérateur placé sur l'encoche sternale. L'aiguille avance le long de ce trajet en traversant le muscle sous-clavier jusqu'à ce que la veine sous-clavière soit accédée.

La visualisation échographique de la veine sous-clavière peut confirmer la perméabilité ou identifier une thrombose. Cependant, la position anatomique de la veine sous-clavière entre la clavicule et la première côte complique son repérage échographique en temps réel pendant la ponction. Le repérage échographique sans guidage en temps réel n'améliore pas le succès des tentatives de ponction de la

veine sous-clavière, et ne diminue pas le taux de complications. Cependant, le pédicule vasculaire axillaire peut être facilement visualisé avec l'échographie, sur la paroi thoracique antérieure en bas de la clavicule latérale. Ici, la veine axillaire peut être reconnue comme une structure compressible couchée en avant de l'artère axillaire pulsante non compressible. La cannulation écho-guidée de la veine axillaire peut s'avérer comme une technique plus sûre que l'abord percutané à l'aveugle de la veine sous-clavière, en particulier pour les opérateurs sans grande expérience.

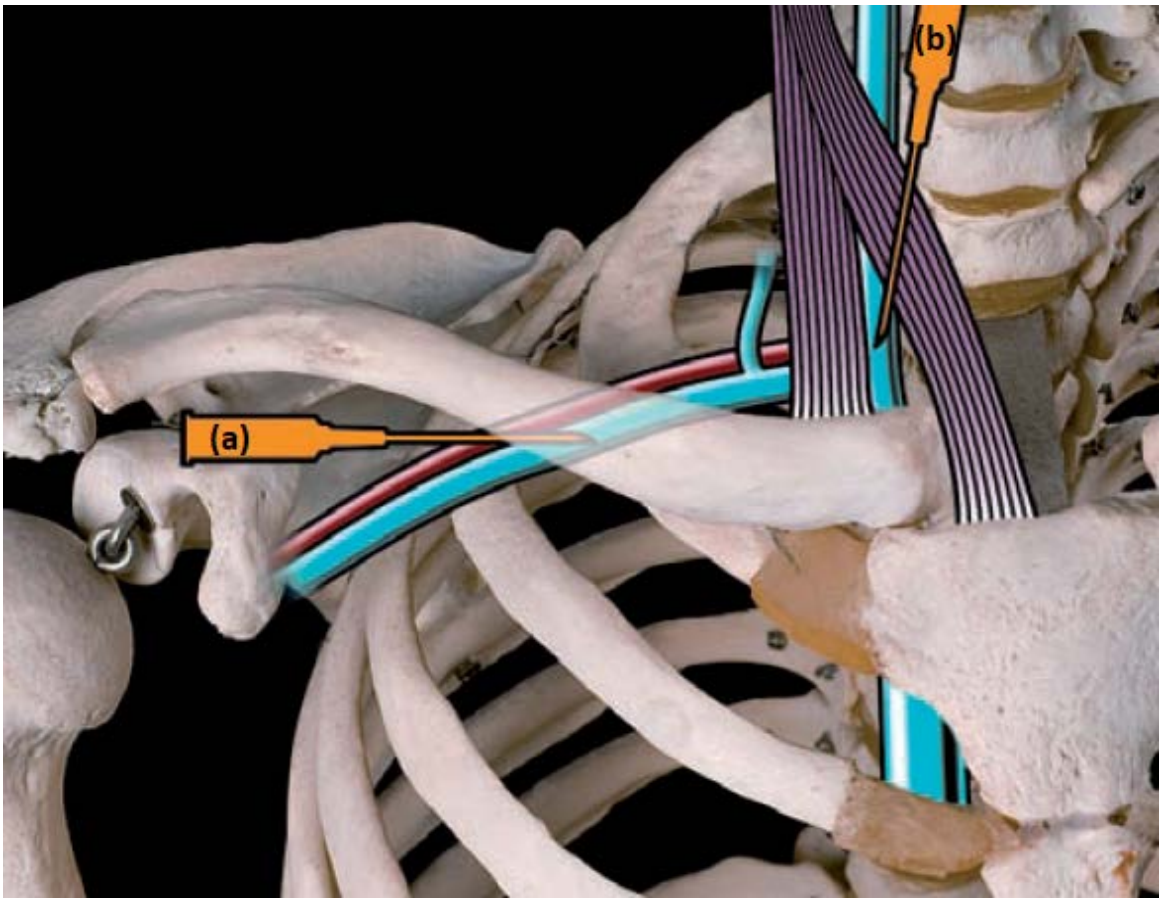

Figure 18 : Techniques percutanées : (a) ponction de la veine sous-clavière ; (b) abord antérieur de la VJI

b. La ponction de la veine jugulaire interne

Fondamentalement, il existe trois approches percutanées de la VJI : antérieure, centrale et postérieure. La méthode antérieure (Figure 18b) est la plus favorisée : La cannulation commence par une ponction cutanée au sommet supérieur du triangle de Sédillot. La seringue est inclinée à 45 ° du plan de ponction en direction mamelon homolatéral, et l'aiguille est avancée dans un plan sagittal. L'aspiration facile du sang confirme le placement correct. Si du sang est présent mais qu'il n'est pas aspiré facilement, l'aiguille est contre la paroi de la veine ou n'est pas entièrement dans sa lumière. L'aiguille doit donc être réinsérée ou manipulée progressivement dans la veine. Il est recommandé de retirer lentement l'aiguille si elle a été avancée plus de 2,0 cm sous la surface cutanée sans cannulation réussie de la veine.

En raison de la nécessité de tunnéliser le cathéter dans la région sous-claviculaire pour atteindre la chambre, plusieurs auteurs préfèrent la voie postéro-inférieure (latérale basse) pour la cannulation de la VJI à long terme, selon la méthode Jernigan. L'aiguille est placée au bord postérieur du muscle sternocléidomastoïdien, en un point situé à 1 cm au-dessus du bord de la clavicule. Elle est avancée vers l'articulation sternoclaviculaire ipsilatérale.

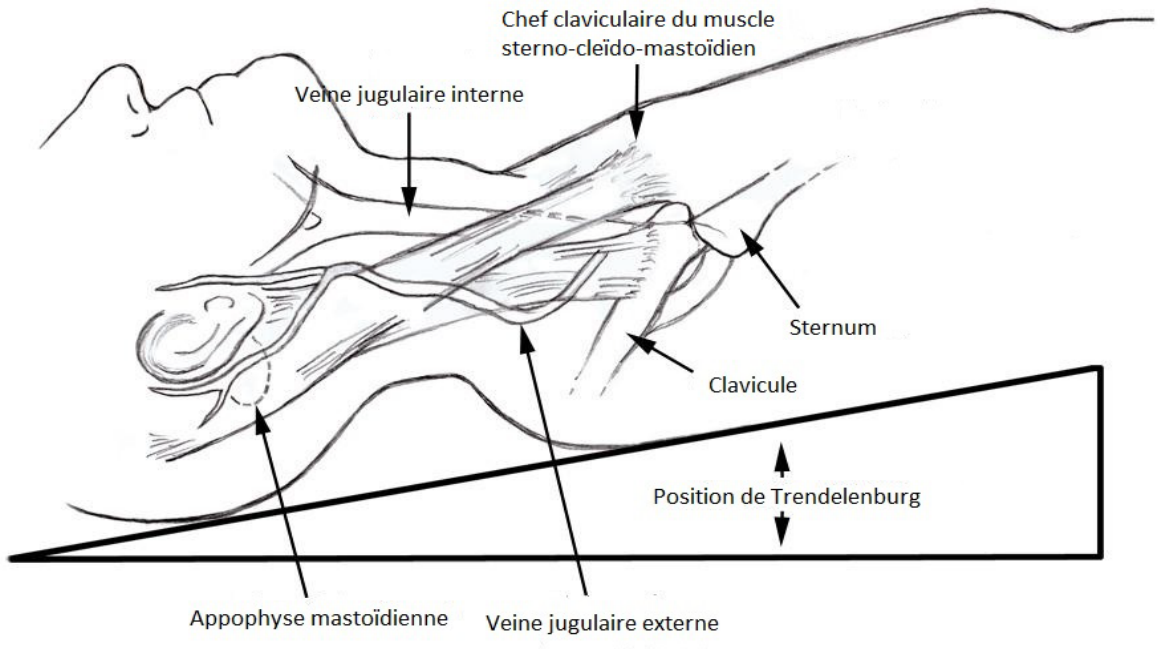

Figure 19 : Principaux repères pour l'abord de la veine jugulaire interne

La survenue d'une ponction artérielle carotidienne est due à la relation étroite entre la VJI et l'artère carotide. Comprendre cette relation est alors crucial pour éviter cette complication. La VJI se trouve généralement en antérolatéral de l'artère carotide. Cependant, la veine peut également monter directement en avant de l'artère, prédisposant à la ponction artérielle. Les effets de la rotation de la tête, de la palpation de l'artère carotide et de la position de Trendelenburg sur le diamètre de la VJI ont été étudiés. La rotation contre-latérale de la tête amène le muscle SCM en position antérieure par rapport à la VJI entravant sa cannulation, en particulier dans l'approche antérieure. La rotation controlatérale au-delà de 40 ° augmente le chevauchement antéro-postérieur de la VJI avec l'artère carotide, augmentant le risque de ponction artérielle. La palpation de l'artère carotide diminue diamètre de la VJI. La position de Trendelenburg augmente de manière fiable le diamètre de la VJI.

2. Techniques chirurgicales [32]

De nombreux sites veineux différents utilisant la technique chirurgicale ont été décrits, comprenant la veine jugulaire externe, la veine jugulaire interne, la veine axillaire, la veine saphène, la veine gonadique et la veine cave inférieure. La veine céphalique est généralement utilisée car elle est facile à identifier, mais lorsqu'elle n'est pas disponible en raison d'une hypoplasie ou d'une fibrose, une approche par dénudation de la veine jugulaire externe peut être utile. La veine jugulaire interne est utilisée chez les patients lorsque la veine céphalique ou veine jugulaire externe ne conviennent pas en raison de multiples voies précédentes, d'infection récente, de chimiothérapie ou thrombose liée à la voie ou chez des patients ayant des tissus compromis par une intervention chirurgicale antérieure, des métastases, des plaies ouvertes ou une irradiation de la paroi thoracique antérieure. Si la veine céphalique n'est pas utile et les veines jugulaires externes ne sont pas disponibles, la veine axillaire peut être préférée en particulier chez les sujets en surpoids. Lorsque les voies veineuses centrales supérieures ne sont pas disponibles, la technique la plus couramment utilisée pour obtenir l'accès à la veine cave inférieure est l'abord inguinal utilisant la veine saphène ou la veine gonadique.

3. Choix du site et de la technique

Dans presque tous les CCI implantées sur la paroi thoracique, la chambre est intégrée dans la fosse sous-claviculaire. Cependant, il n'y a pas de consensus concernant quel côté est préféré. Certains préfèrent le côté non dominant (côté gauche en la plupart des patients). Certains préfèrent le côté droit en raison d'un trajet plus linéaire de la veine sous-clavière et la VCS. La supériorité de l'accès veineux central percutané est assez évidente grâce à sa grande flexibilité, la courte durée de la procédure dans la plupart des situations, et la possibilité de passer

d'une procédure nécessitant un véritable acte chirurgical au bloc opératoire à un geste ambulatoire moins exigeant (surtout en termes de coût) faisable même au chevet. À l'heure actuelle, les bonnes pratiques médicales ne recommandent pas d'utiliser une procédure chirurgicale pour la cannulation veineuse comme méthode standard pour l'insertion des cathéters, même pour ceux à long terme [33].

L'abord percutané de la veine sous-clavière et de la VJI est actuellement la procédure la plus répandu pour la mise en place de CVC dans la VCS, à la fois pour une utilisation à court et à long terme. En sélectionnant le site d'insertion le plus approprié pour un CVC, plusieurs facteurs doivent être pris en compte, y compris des facteurs spécifiques au patient (par ex. circulations veineuses collatérales préexistantes, variation ou anomalie anatomique, diathèse hémorragique, certains types de ventilation à pression positive), le risque relatif de complications (par ex. saignements, pneumothorax, thrombose), ainsi que le risque d'infection et la faisabilité des soins locaux du site de sortie du KT.

Dans notre série, la ponction percutanée à l'aveugle de la veine sous-clavière droite était la voie de choix par laquelle l'insertion a été tentée dans 76,4% des cas.

C. Les autres aspects techniques de l'implantation des CCI

1. L'emplacement de la chambre [34]

Une distance minimale de 2 cm doit séparer la chambre et la cicatrice pour assurer la qualité de la zone de ponction et pour prévenir d'éventuels problèmes de cicatrisation. La chambre doit être implantée à un endroit répondant à plusieurs critères : l'emplacement doit se situer en dehors de zones de mouvement, la surface sur laquelle est posée la chambre doit résister à la pression, une couverture dermo-hypodermique suffisante et de bonne qualité est exigée pour éviter des nécroses cutanées. Pour l'accès à la VCS, l'emplacement idéal de la chambre se situe à la

jonction de la ligne médio-claviculaire et du deuxième espace intercostal. Pour l'accès à la VCI, le choix se porte sur la jonction de la ligne médio-claviculaire et les espaces intercostaux 8 à 10. Le KT est tunnelisé en sous-cutané sur le bord latéral du muscle grand droit.

2. La préparation de la poche [34]

La chambre doit être fixée sur une surface de tissu conjonctif, tel que le fascia pré-pectoral. Chez les patients obèses, un tissu sous-cutané très profond pourrait causer des difficultés à perforer l'orifice s'il était placé directement contre l'aponévrose musculaire. Dans de tels cas, la poche peut être créée plus superficiellement, dans le plan adipeux, et l'excès de tissu adipeux sous-cutané doit être réduit, sans laisser plus de 2 cm de profondeur en place. En revanche, la création d'une poche superficielle et le choix d'une chambre à grand profil chez les patients minces peut provoquer une érosion cutanée au niveau de la chambre. Alors en cas d'absence de graisse sous-cutanée, le port doit être placé sous le muscle pour que les tissus recouvrant gardent une meilleure perfusion sanguine.

3. Le branchement et la vérification du système [34]

Une fois que la poche a été correctement préparée le cathéter est avancé le long de son trajet sous-cutané depuis le site d'insertion de la veine jusqu'à la poche du port en utilisant une hémostase rigoureuse. Après cela, une vérification radiologique peut être utilisée pour s'assurer que la pointe de l'appareil est dans la bonne position et un autre test d'écoulement / reflux est effectué. Le port est ensuite connecté au cathéter et positionné dans la poche, où il est fixé avec deux sutures non résorbables au fascia musculaire. Avant la fermeture du tissu sous-cutané et de la peau, un autre test d'écoulement / reflux est effectué, cette fois par

ponction du port, par un rinçage du cathéter avec plus de 20 ml de solution saline et une perfusion d'une solution d'héparine avant de retirer l'aiguille.

4. L'écho-guidage [31]

Il y a des preuves convaincantes que la ponction veineuse écho-guidée (avec échographie en temps réel) est associée à un bénéfice substantiel, le support échographique est alors fortement recommandé (Grade A) pour l'insertion de tous les CVC. Des préoccupations ont été soulevées concernant la formation, puisque les nouvelles techniques devraient être intégrées aux cours d'échographie qui sont actuellement mis en place pour les radiologues, les anesthésiologistes et les chirurgiens. De plus, la méthode de référence resterait importante pour les urgences lorsque l'équipement ou l'expertise ne peut être disponible immédiatement. Un essai clinique randomisé a conclu que les modalités et les sites d'insertion n'avaient pas d'impact sur les taux de complications précoces ou tardives lorsqu'elles sont effectuées par des opérateurs expérimentés, mais l'insertion guidée par ultrasons a montré la plus faible proportion des échecs. Alors que de nombreux essais cliniques randomisés ont clairement montré que l'écho-guidage est supérieur à la technique de référence (au moins en termes de résultats immédiats) pour la cannulation de la VJI dans plusieurs contextes cliniques, des doutes persistent toujours pour le site d'accès sous-clavier. Un essai clinique randomisé chez des patients des unités de soins intensifs a suggéré que la cannulation écho-guidée de la veine sous-clavière est supérieure à la méthode à l'aveugle en termes de temps d'accès moyen, nombre de tentatives, fréquence de ponction artérielle, hématome, hémothorax, pneumothorax, lésion du plexus brachial et du nerf phrénique. D'autres études sont nécessaires pour aborder les avantages à long terme et la rentabilité.

D. La position de l'extrémité du cathéter [35]

1. La position optimale

Puisque la partie centrale du KT (quel que soit son emplacement) se déplacera à l'intérieur des grands vaisseaux et va suivre les mouvements du corps, le site optimal est alors le lieu où ces mouvements inévitables du KT n'entraîneront pas un mauvais positionnement. L'extrémité distale du KT doit délivrer les traitements à l'endroit où existe un débit sanguin maximal, et c'est évident que les sites erronés doivent être évités, tels que les vaisseaux d'alimentation de la VCS (associées à un risque accru de thrombose veineuse) ou bien la partie inférieure de l'oreillette droite (où l'extrémité du KT peut endommager l'endocarde valvulaire et provoquer des arythmies). **La position optimale** est alors située entre ces endroits extrêmes, plus précisément dans la zone où la VCS fusionne dans l'OD. Cependant, même si un consensus peut être atteint sur ce site particulier, la description des corrélations entre les limites anatomiques des veines et les repères radiologiques visibles varient en fonction de la technique de vérification choisie.

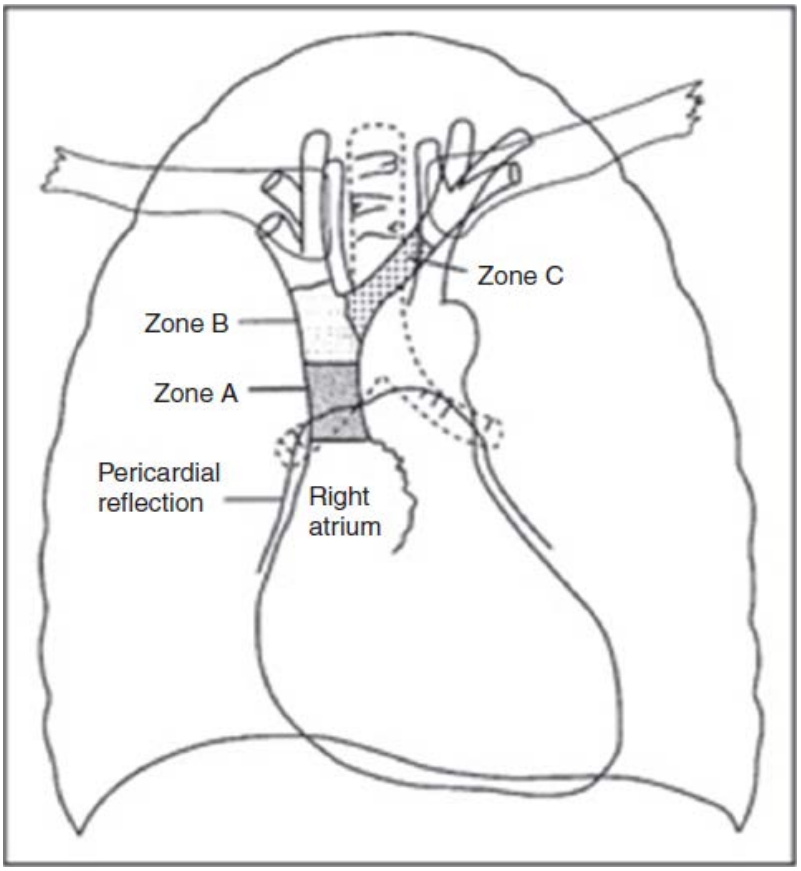

Figure 20 : Zones schématiques pour le placement du bout du CVC [36]

Trois zones schématiques ont été proposées par Stonelake et al. pour le placement de l'extrémité du cathéter (Figure 20) [36]:

-Zone A (partie inférieure de la VCS et jonction VCS-OD) serait une zone sûre pour le placement des pointes de CVC du côté gauche car elle permettrait un grand parallélisme entre la pointe du KT et la verticale. Il s'agit d'une zone dangereuse pour les insertions du côté droit, c'est pourquoi il est recommandé qu'ils doivent être retirés s'ils sont placés dans cette zone.

-Zone B (VCS supérieur et jonction veineuse brachio-céphalique) résulterait en une zone sûre pour les extrémités de CVC du côté droit. Cependant, il serait dangereux pour les cathéters insérés à gauche en raison de la probabilité de former un angle> 40◦ avec la verticale et le risque de perforation qui en résulte. Dans ces cas, les auteurs recommandent de les avancer un peu plus.

- Enfin, la zone C (veine brachiocéphalique proximale gauche) serait une zone de sécurité douteuse, à n'utiliser que pour les perfusions de courte durée.

2. Les repères radio-anatomiques [37]

Plusieurs structures ou images radiologiques ont été décrites principalement en ce qui concerne leur relation avec les éléments des tissus mous médiastinaux :

L'arc supérieur droit de la silhouette médiastinale constitue la paroi droite de la VCS qui suit un trajet rectiligne cranio-caudal, faisant saillie parallèlement au bord droit de la colonne vertébrale (sauf chez les patients présentant une scoliose sévère ou un décalage médiastinal dû à un épanchement pleural important p.ex.). Très rarement, les patients présentent une VCS à gauche, sans Situs inversus : la VCS n'est pas clairement visible sur des radiographies simples et sa visualisation nécessite une imagerie spécifique (injection de PDC, TDM ou IRM).

La limite supérieure de la VCS a été associé au bord inférieur des clavicules et avec l'angle entre la bronche souche droite et la trachée [38]. Concernant cet angle, les images IRM ont révélé que la VCS commence au-dessus de l'angle trachéo-bronchique (médiane de 1,5 cm).

Distalement, **la jonction cavo-atriale** a été identifiée par l'élargissement du bord médiastinal droit, ou à l'intersection du bord droit du cœur avec le contour de la VCS. Le point d'inflexion résultant de la jonction cavo-atriale est décrit comme une projection caudale de 2 cm de l'intersection du bord inférieur de la bronche souche droite avec la VCS. Cependant, une imagerie plus précise avec TDM a révélé que le bord supérieur de l'inflexion correspondait à l'appendice auriculaire droite et non pas l'OD chez 56% des patients; la partie supérieure de la jonction cavo-atriale était localisée antérieurement au disque intervertébral T5-T6 ± 0,75 unité de corps vertébral, à une moyenne de 1,6 cm ± 1,1 cm sous le bord droit du cœur, 2,9 cm ±

1,3 cm sous la bronche souche droite, et à 4,0 cm ± 1,0 cm sous la carène, correspondant à 2,0 ± 0,4 unités de corps vertébral [39]. Heureusement, l'association entre la longueur de la VCS et la hauteur du corps vertébral reste constante dans le même sujet.

En s'appuyant sur des études IRM, Aslamy et al. [40] ont pu montrer que l'endroit où la VCS fusionne dans l'OD est donc situé à 1 cm caudalement. Ces auteurs ont constaté que la VCS se terminait à une distance médiane de 4,9 cm sous l'angle trachéo-bronchique.

Cela dit, même lorsque la partie inférieure de la VCS ou la jonction cavo-atriale est choisie comme position optimale, les auteurs de différentes séries ont émis des recommandations différentes [37] pour sa localisation sur radiographie thoracique simple (entre les cinquième et sixième vertèbres thoraciques ; entre la sixième et huitième vertèbres ; à 2 cm en bas du bord inférieur de la bronche souche droite ; 2 corps vertébraux sous la carène chez les jeunes adultes et les adolescents ou un corps vertébral et demi sous la carène chez l'enfant).

De façon plus pragmatique, et pour éviter d'avoir une pointe de KT en contact avec la paroi du vaisseau, la pointe doit être située à une distance au-delà de la dernière courbure tracée par le KT avant d'atteindre la partie supérieure de la VCS, de telle sorte que l'axe de la partie intra-cave du KT soit aligné avec l'axe de la veine. Cet objectif a été jugé plus difficile à atteindre avec des KTs insérés du côté gauche, en raison de l'angle entre le tronc innominé gauche et le VCS [38]. Cependant, quel que soit le côté d'insertion, des KTs de longueur appropriée se sont avérés pencher sur la paroi opposée de la VCS.

3. Les techniques de contrôle de la position de l'extrémité du KT

L'emplacement correct de l'extrémité du KT central est obligatoire afin de maintenir le fonctionnement, et d'éviter les complications et les dysfonctionnements associés à une mauvaise position de l'extrémité du KT. Cela devrait inciter les prestataires à placer les pointes des KTs dans le site optimal, et à vérifier sa position pendant la procédure d'insertion. Une série de rapports sur les techniques d'insertion de CVC qui reposent uniquement sur repères anatomiques sans autre vérification de la position de la pointe, ont montré un risque de malposition initiale du KT. C'est le cas pour toutes sortes de lignes centrales. Une évaluation de l'emplacement de l'extrémité du KT est donc nécessaire, avant de mettre l'appareil en service. Cependant, pour les CCI, contrairement aux KTs externes, la correction postopératoire d'une éventuelle malposition est impossible sans une nouvelle procédure. Cela a conduit à l'adoption de plusieurs techniques de contrôle peropératoire. Parmi les techniques de contrôle disponibles :

La radiographie thoracique : Elle reste un document médico-légal important pour évaluer l'emplacement central de l'extrémité du KT, quelle que soit la technique d'insertion ou le dispositif utilisé. Effectuée quelques heures après le cathétérisme, une radiographie thoracique peut également exclure la présence d'un petit pneumothorax qui peut survenir après une ponction veineuse percutanée, car les petites lésions ne sont pas immédiatement visibles et peuvent rester cliniquement latentes.

Par ailleurs, cette technique présente plusieurs limites. Tout d'abord, elle ne permet pas une visualisation en temps réel. Ensuite, la relation entre l'extrémité visible du KT sur l'image et sa localisation précise par rapport aux structures environnantes est souvent imprécise et sujette à une variabilité inter-observateur. En l'occurrence, des mouvements rapides de l'extrémité du KT à l'intérieur du

vaisseau peuvent conduire à une mésinterprétation de sa position sur les radiographies. C'est encore le cas pour les petits enfants présentant une hypertrophie du thymus et chez les patients atteints d'épanchements pleuraux, tumeurs pulmonaires ou médiastinales, insuffisance cardiaque, ou suite à une pneumonectomie etc… En plus des pièges indélébiles des variations anatomiques (physiologiques ou pathologiques), le mauvais contraste entre le KT et les structures environnantes peut empêcher une évaluation appropriée de la position de l'extrémité du KT. En outre, le repérage de la pointe du KT repose sur les structures osseuses visibles situées hors du plan coronal de la VCS. Ainsi, toute variation de la direction du faisceau incident de rayon X sur le patient et des plans du film radiographique modifiera l'image finale, à cause de l'effet de la parallaxe. Les radiographies numériques normalisées prises en position debout du patient peuvent améliorer la précision de lecture.

La fluoroscopie en temps réel : Elle est considérée comme le gold standard car elle permet de visualiser le KT in situ et de positionner son extrémité sous control radiographique direct en temps réel. Elle est alors très utile lorsqu'une correction peropératoire d'une éventuelle malposition est nécessaire. L'injection intraveineuse de produit de contraste ou à travers le KT (utilisée dans les cas difficiles) offre une meilleure visualisation du KT et des vaisseaux. Cependant, ces produits sont coûteux et l'utilisation de routine est limitée par l'état du patient. Les patients ne reçoivent qu'une petite dose de rayonnement pendant la radioscopie mais l'exposition répétée demeure une préoccupation pour les prestataires de soins. Cette technique nécessite un équipement onéreux, qui n'est pas constamment disponible dans tous les services. En plus, les préoccupations concernant les points de repère de la VCS sur les radiographies simples peuvent être amplifiées sur des images radioscopiques de routine, telles que celles obtenues au bloc opératoire.

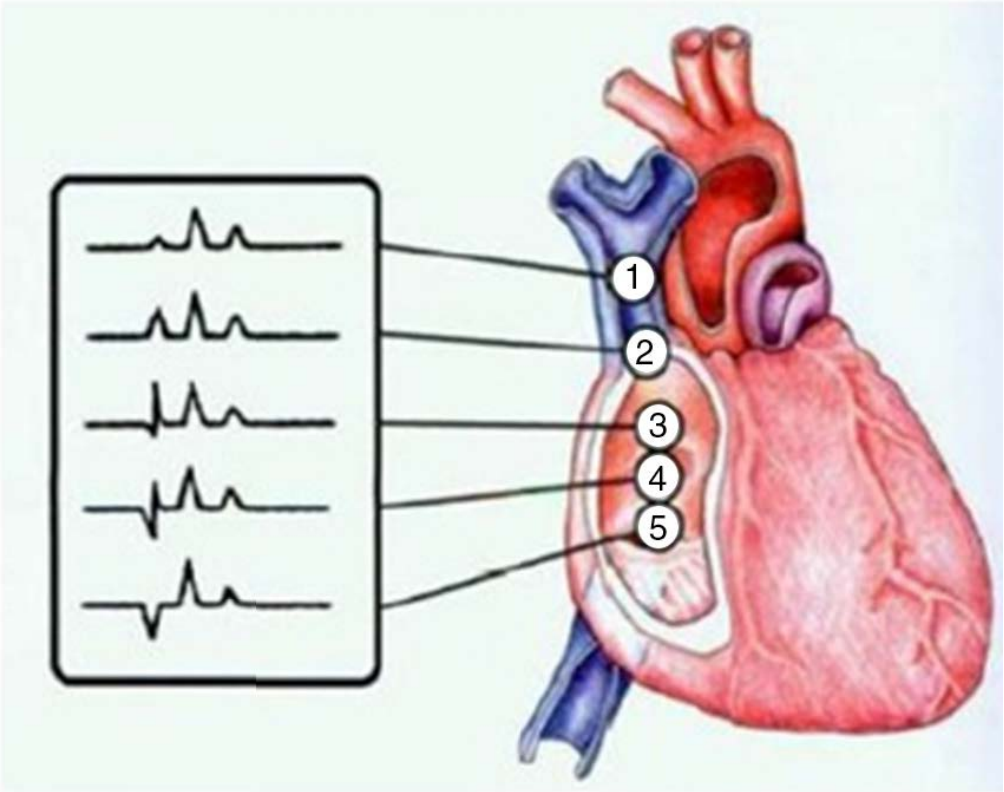

Figure 21 : Les changements de l'onde P de l'IEG

L'Electrocardiogramme intravasculaire (IEG : Intravasal ElectroGram) [41] : La fonction du nœud sinusal est évaluée sur l'ECG en analysant la dépolarisation auriculaire (la fréquence, morphologie et régularité de l'onde P). L'onde P est la première déviation enregistrée sur l'ECG de surface pendant le cycle cardiaque. Une déviation est positive si le vecteur de dépolarisation est dirigé vers l'électrode de mesure, au mieux représenté sur la dérivation DII sur l'ECG de surface. L'IEG est réalisé grâce à une électrode unipolaire intravasculaire capable de guider l'extrémité du KT, et l'activité atriale est mesurée par l'IEG en concomitance à un ECG de surface. Des changements du tracé de l'IEG sont enregistrés tout en faisant avancer l'électrode dans la VCS vers l'OD et l'amplitude de l'onde P de l'IEG augmentera graduellement en raison de la proximité du capteur avec le tissu atrial et de son alignement avec le vecteur d'activation auriculaire Quand l'électrode quitte l'OD, que

ce soit vers la VCI ou vers la VCS, l'amplitude de l'onde P de l'IEG diminuera, revenant à la taille de l'onde P affichée sur l'ECG de surface. L'amplitude du complexe QRS (de dépolarisation ventriculaire) varie aussi mais dans une moindre proportion, et l'amplitude maximale de l'onde P capturée peut même dépasser celle du QRS. En effet la variation d'amplitude est inversement proportionnelle au carré de la distance du capteur avec la source, et l'amplitude de cette grande déviation atriale restera comparable tant que le capteur est situé à l'épicentre de l'activité électrique auriculaire. Le suivi des changements de l'onde P de l'IEG lors du mouvement intravasculaire de l'électrode permet donc de détecter précisément la jonction VCS / OD en prenant avantage de la situation anatomique du nœud sinusal. Cependant, cela est possible uniquement en présence de contractions auriculaires. Ainsi, l'absence d'une onde P sur l'ECG de surface (en cas de fibrillation auriculaire p.ex.) ou une malposition du KT dans l'une des affluentes de la VCS, empêche les variations à l'IEG et les informations sur l'emplacement de l'électrode ne peuvent pas être obtenues. Néanmoins, en utilisant des KTs bipolaires spécialement conçues pour la stimulation cardiaque, l'activité auriculaire peut être enregistrée même dans la FA ou les troubles de rythme jonctionnels.

L'IEG est une bonne technique alternative : il est sûr, précis, de coût raisonnable et facile à apprendre et à utiliser dans la pratique quotidienne. Avec l'emploi de l'IEG en peropératoire, la radiographie du thorax de contrôle post-opératoire n'est plus nécessaire, à condition que le risque de pneumothorax soit exclu par la technique d'insertion choisie (cannulations chirurgicales et des PICC-line). Cependant, elle est moins adaptée aux patients présentant des troubles du rythme cardiaque ou ayant des stimulateurs cardiaques. En plus, l'IEG seul est incapable de localiser l'extrémité du KT en dehors des veines centrales ou de l'OD.

L'écho-endoscopie trans-oesophagienne : Elle est fiable mais aussi inconfortable pour le patient, lors de l'insertion d'une CCI sous anesthésie locale comme dans la pratique actuelle.

Le guidage intravasculaire par TDM ou IRM : Il émerge mais se limite jusqu'à présent à l'ablation intracardiaque des sites stimulateurs ectopiques.

Les systèmes de navigation magnétique : sont une perspective d'avenir, dont l'utilisation est encore limitée à l'ablation intracardiaque des foyers ectopiques.

⇨ Dans notre série, la radiographie du thorax en post-opératoire était le moyen de contrôle utilisé pour la vérification de l'emplacement du cathéter.

E. Surveillance post-opératoire

Elle s'intéresse au contrôle des paramètres cliniques, la vérification dans les heures et les jours qui suivent de l'absence de fièvre, la survenue de douleur thoracique ou de dyspnée (un pneumothorax pouvant apparaître jusqu'à la 48ème heure). Elle s'assure localement de l'absence de saignement, d'hématome, de douleur, de signes locaux d'inflammation, d'un œdème du membre supérieur, de la cicatrisation de la plaie et de la bonne résorption des fils dans les jours qui suivent. L'ablation du pansement de protection s'effectue au bout de 48 h s'il n'existe aucun signe local inflammatoire. L'héparinisation de la CCI en phase postopératoire n'est plus justifiée.

III. Utilisation et entretien de la CCI :

A. Choix et préparation du matériel [30]

1. Choix du matériel de perfusion

Il faut s'assurer que tous les dispositifs constituant la ligne sont compatibles afin de minimiser les altérations de débit, les fuites et les cassures.

➔Choix de l'aiguille

Leur biseau spécifique tangentiel (dit de « Huber ») permet de nombreuses perforations du septum sans le détériorer (pas d'emporte-pièce ou d'effet de "carottage").

Certaines possèdent une pince, des ailettes (meilleure préhension par le soignant), ou un système adhésif agrippant qui facilite leur maintien en place. Il est fortement recommandé d'utiliser des aiguilles de Huber préférentiellement d'un diamètre de 22 Gauge. La longueur de l'aiguille doit être adaptée à la profondeur de la chambre et à la corpulence du patient.

➔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 pourrait endommager la CCI.

2. Préparation et gestion des produits administrés

Il est fortement recommandé d'effectuer la reconstitution des cytotoxiques et des produits radio-pharmaceutiques dans la pharmacie à usage intérieur en zone à atmosphère contrôlé.

➔Choix des produits

Pour l'alimentation parentérale, il est préférable d'utiliser des mélanges prêts à l'emploi : binaires (glucose, acides aminés) ou ternaires (glucoses, acides aminés,

lipides) qui limitent les manipulations et la multiplication des connexions. Les solutés salés isotoniques sont préférés aux solutés glucosés pour la perfusion continue de la ligne principale.

➔Particularités pour le sang et dérivés sanguins

Il est possible de passer le sang ou les dérives sanguins sur la CCI sous réserve d'un rinçage efficace après perfusion de ces produits mais s'il existe une autre voie veineuse, cette autre voie est privilégiée pour la transfusion.

Il est recommandé de brancher le sang et les dérivés sanguins sur le site proximal (au plus proche du patient) afin de faciliter le rinçage du dispositif de perfusion. La tubulure de la poche de transfusion est remplacée pour chaque nouveau produit sanguin labile.

➔Particularités pour les émulsions lipidiques

Il est recommandé de brancher les émulsions lipidiques sur le site proximal (au plus proche du patient) afin de faciliter le rinçage du dispositif de perfusion. La tubulure est remplacée en même temps que la poche.

➔Gestion des lignes de perfusion autres que dérivés sanguins et émulsions lipidiques

Les tubulures des lignes secondaires sont remplacées entre deux produits différents. Un rinçage efficace est réalisé immédiatement après chaque changement de tubulure au niveau de la connectique en cas de produit diffèrent. En cas de perfusion continue d'un même produit, la tubulure est changée toutes les 96 heures. En cas de perfusion discontinue d'un même produit, la tubulure est changée immédiatement après chaque poche. Le rythme de changement des dispositifs associés (robinets, rampes, valves ou connecteurs de sécurité) positionnés en distal suit celui de la ligne veineuse. Ils ne restent pas en place plus de 96 heures.

B. Utilisation [30]

1. Première utilisation

La première ponction de la CCI est un acte médical qui a lieu lors de la vérification du reflux immédiatement après la pose en péri opératoire.

2. La pose de l'aiguille de Huber

a. La préparation de la pose d'une aiguille

➔ Il est préférable d'éviter la pose d'une aiguille sur un site opératoire non encore cicatrisé. L'absence de signes cutanés locaux (rougeur, douleur, gonflement, œdème) est vérifiée avant la pose de l'aiguille.

➔Le patient est installé de manière à optimiser l'ergonomie du soin. Une dénudation suffisante du patient permet une large désinfection cutanée. La dépilation du site d'insertion de l'aiguille est déconseillée.

➔Avant la pose de l'aiguille de Huber, réaliser une asepsie en 4 temps :

1. détersion avec un savon désinfectant

2. rinçage à l'eau stérile ou au sérum physiologique stérile

3. séchage avec compresses stériles

4. désinfection cutanée avec un antiseptique alcoolique (pas de Chlorhexidine aqueuse).

La préparation cutanée est réalisée avant l'insertion de l'aiguille. Lors d'un changement d'aiguille, elle intervient juste avant de ponctionner la chambre. La pose de l'aiguille est réalisée après séchage spontané de l'antiseptique pour lui donner le temps d'agir.

b. La réalisation de la pose de l'aiguille

➔Pose en pression douce

· Palper pour repérer le septum de la CCI.

· Maintenir la CCI entre le pouce et l'index et piquer perpendiculairement. La traversée du septum de la chambre donne la sensation de transpercer une gomme.

· L'aiguille est enfoncée jusqu'à toucher le fond de la chambre (mais sans pression excessive).

· L'intégrité de la peau et l'étanchéité du septum sont préservées en variant les points de ponction dans la chambre.

➔Orienter l'aiguille

La sortie du biseau de l'aiguille de Huber doit être orientée vers le KT.

➔Fixation par des bandelettes

3. L'utilisation de la ligne [30]

➔L'aiguille ne doit pas être maintenue plus de 8 jours et est retirée dès qu'elle n'est plus utilisée.

Cas particuliers : lorsque le médicament injecté est visqueux (alimentation parentérale, médicaments dérivés du sang, antibiotiques huileux etc.), et le débit de ces médicaments est faible, les risques d'obstruction sont augmentés en cas de perfusion continue sur plusieurs jours, il est préférable de changer l'aiguille tous les 2 à 3 jours.

➔Rinçage avant l'administration

Un rinçage efficace consiste en l'injection de 10 ml de NaCl à 0,9 % de manière pulsée par poussées successives. L'efficacité de ce rinçage est vérifiée par l'absence de résidus visibles, et l'injection doit être aisée, sans aucune résistance.

➔Pansement

Après la pose de la CCI, un pansement adhésif stérile avec compresse sèche est appliqué sur le point de ponction durant une heure. La première réfection de pansement après la pose de la CCI a lieu dans les 48 premières heures. Après

cicatrisation du site de pose, il n'est pas utile d'appliquer un pansement sur une CCI non perfusée sans aiguille en place.

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

➔Administration de solutés

Avant l'administration du soluté : tester la perméabilité de la CCI (absence de résistance à l'injection (débit observé correspondant au débit attendu), rechercher l'absence d'extravasation (absence de douleur, d'œdème local). Chercher le reflux veineux en cas de mauvais fonctionnement et avant administration d'un produit dangereux (vésicant et nécrosant). La vérification du reflux veineux doit être impérativement suivie d'un rinçage efficace. Les systèmes actifs d'injection qui diminuent le risque de reflux sanguin sont préférés à la perfusion par gravité.

4. Retrait de l'aiguille [30]

On commence par clamper la perfusion et l'aiguille, et retirer le pansement .La CCI doit être rincée avant le retrait de l'aiguille, on connecte la seringue de 10cc à la ligne, et on réalise un rinçage en trois poussées (environ 8cc), puis on enlève l'aiguille en pression positive avec les 2cc restant. Pour certaines aiguilles de dernière génération, la pression positive se fait automatiquement au retrait de l'aiguille du septum. Le retrait de l'aiguille entraîne une dépression à l'origine d'un reflux sanguin à l'extrémité distale du KT, causant potentiellement l'occlusion du bout de KT. Après le retrait de l'aiguille, le point de ponction est comprimé légèrement à l'aide d'une compresse stérile imprégnée d'antiseptique, et un pansement adhésif stérile avec compresse sèche est appliqué sur le point de ponction durant une heure.

C. Mesures d'entretien :

L'objectif principal des mesures préventives et la diminution des risques d'infections et des complications thromboemboliques.

1. Mesures d'hygiène et d'asepsie

Pour les manipulations proximales, l'operateur porte une tenue professionnelle propre (à défaut de cette tenue, il porte une blouse à usage unique), un masque de type chirurgical, une coiffe et des gants stériles. Le port d'une casaque stérile n'est demandé que si le patient est placé en isolement protecteur dans un environnement à empoussièrement maitrisé.

L'operateur réalise une désinfection des mains par friction hydro-alcoolique au plus près de la pose de l'aiguille et met des gants stériles au plus près du moment de la ponction.

Toutes les manipulations sont effectuées de façon aseptique et après une désinfection des mains par friction hydro-alcoolique, elles sont limitées et regroupées autant que possible.

Pour l'injection proximale dans la ligne de perfusion, le patient porte un masque de type chirurgical. S'il ne le supporte pas le port du masque, on lui demandera de tourner la tête du côté opposé à la CCI.

Pour la manipulation de toute connexion de la ligne veineuse, des bouchons et des flacons, des compresses stériles imprégnées d'un antiseptique alcoolique sont utilisées pour la désinfection. Les sites d'injection doivent toujours être désinfectés avant utilisation. Si l'injection se fait dans un robinet (sans connecteur de sécurité), il est obstrué immédiatement après emploi avec un bouchon stérile. Chaque voie non utilisée est obstruée par un dispositif stérile.

2. Rinçage du dispositif

Il existe actuellement un accord professionnel fort sur la nécessité de réaliser un rinçage pulsé avec du sérum physiologique avant toute injection ou perfusion, entre deux solutés différents pour éviter les interactions médicamenteuses et à la fin du traitement. Le rinçage pulsé est plus efficace car il permet 90% de décrochage de particules. Les recommandations préconisent que le PAC soit rincé avec 10 mL de solution saline en 3 poussées successives en faisant pivoter l'aiguille car l'efficacité du rinçage de la CCI semble améliorée lorsque le jet de rinçage est dirigé du côté opposé au cathéter.

3. Mesures lors des prélèvements [42]

Pour prolonger la durée de vie d'un port, il ne devrait idéalement jamais être accédé uniquement pour des prélèvements sanguins. Un prélèvement sanguin doit être prévu lorsque la CCI est accédée pour rinçage ou thérapie IV. Si un patient a eu des problèmes avec une CCI, il est conseillé faire le prélèvement de sang par une autre voie.

Des difficultés peuvent être rencontrées lors du prélèvement d'échantillons sanguins. Il pourrait y avoir un effondrement des parois du KT lors de l'utilisation de tubes sous vide, on peut remédier à cela par l'utilisation de seringues pour obtenir le sang. Une autre cause est que la pointe du KT souple repose contre la paroi du vaisseau et l'aspiration nécessaire pour prélever le sang les met en contact étroit, conduisant à une occlusion temporaire. Les mesures pour déloger la pointe consistent à demander au patient de :

1. Tousser et respirer profondément
2. Allonger le patient, et le positionner en Trendelenburg
3. Rouler d'un côté à l'autre

4. Lever les bras

5. Effectuer la manœuvre de Valsalva, si possible

6. Augmenter l'activité générale, par ex. monter et descendre les escaliers.

4. Prévention de l'obstruction

Afin de prévenir le risque d'obstruction, il est important de toujours vérifier la présence du reflux sanguin et la régularité du débit. Le rinçage avec au minimum 10 ml de sérum physiologique entre deux produits différents est indispensable. Il l'est également après un prélèvement sanguin, une transfusion, une alimentation parentérale et lors du retrait de l'aiguille, où celui-ci se fera de façon pulsée. Il est recommandé de brancher le sang, les dérivés sanguins et la nutrition parentérale sur le site proximal (au plus proche du patient) afin de faciliter le rinçage du dispositif de perfusion. Il est également conseillé de préférer les systèmes actifs d'injection (pompes), plutôt que la perfusion par gravité, afin de diminuer le risque de reflux sanguin. L'ablation de l'aiguille se fait toujours en pression positive pour éviter le reflux sanguin, le biseau de l'aiguille vers la lumière du KT.

Pendant longtemps, l'héparine a été utilisée dans le rinçage des CCI. Les arguments avancés contre son utilisation sont nombreux : durée de vie limitée, hypocalcémie, risque de thrombopénie induite par l'héparine (TIH), incompatibilité avec le produit perfusé. Après avoir comparé plusieurs études, en 2000, l'HAS signale que le rinçage avec du sérum physiologique est aussi efficace et moins contraignant que le sérum hépariné [1].

5. Entretien périodique [30]

L'utilisation en routine d'un verrou ou d'un flush à l'héparine n'a pas d'intérêt pour prévenir les infections associées aux CCI. L'utilisation en routine d'un verrou

ou d'un flush antibactérien (antibiotique ou autre) n'a pas d'intérêt pour prévenir les infections associées aux CCI (Accord fort).

L'utilisation d'un verrou antibactérien préventif peut être proposée si le capital veineux central est limité chez un patient ayant eu plusieurs bactériémies sur CCI ou chez les patients ayant un risque accru de complications en cas de bactériémie sur KT (par exemple, ayant une valve mécanique ou un greffon synthétique aortique). En cas d'indication d'un verrou antibactérien, utiliser de préférence la Taurolidine ou une autre molécule ayant montré son efficacité dans la prévention des infections sur KT (Accord simple). Aussi, 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).

D. Surveillance :

Une surveillance clinique régulière à la recherche d'une complication locale ou générale inhérente à la pose ou à l'utilisation est indispensable (Accord fort) [30]. Lors de l'utilisation et les soins de la ligne, la surveillance est primordiale :

· Surveillance du retour veineux : à chaque administration (suivi d'un rinçage efficace)

· Surveillance du point de ponction et du pansement : 3 fois par jour minimum, visuellement et en cas de doute par palpation à travers le pansement pour dépister toute extravasation éventuelle. Le pansement peut être alors retiré pour l'examen approfondi.

Il est fortement recommandé de tracer l'administration du traitement et les difficultés rencontrées dans le dossier et le carnet de surveillance du patient.

Le Tableau 7 résume les différentes actions de surveillance et leurs rationnels

Tableau 7 : Techniques de manipulations et d'entretien d'une CCI

Risques	Actions de surveillance et évaluation
Infectieux	Recherche signes locaux d'infection au point de ponction (inflammation, douleur, écoulement). Recherche de signes cliniques évocateurs (fièvre, frissons).
Hématome et désunion de la cicatrice	Recherche d'un hématome. Recherche d'un défaut de cicatrisation.
Thrombose	Recherche d'un reflux sanguin. Recherche d'un œdème.
Dysfonctionnement de la chambre à cathéter implantable	Recherche d'un reflux sanguin. Injection sans résistance. Absence de douleur lors de l'injection. Présence d'un bon débit.
Extravasation	Recherche d'un reflux sanguin. Absence de douleur, œdème, rougeur et induration. S'assurer de la bonne fixation de l'aiguille.
Déplacement du matériel	Vérifier le positionnement correct de la chambre. Recherche d'un reflux sanguin. Absence de douleur lors des injections. Débit régulier quel que soit le positionnement du bras.
Embolie gazeuse	S'assurer de l'intégrité et du vissage du matériel et des connections (tubulures, robinets, raccords). Pansement refait en décubitus dorsal.
Phlébite du membre supérieur	Recherche une douleur, d'une rougeur, d'un œdème au niveau du bras.

E. L'ablation de la CCI [43]

1. La technique d'explantation

En raison du fait que de nombreuses CCI sont retirées par des chirurgiens qui ne les ont pas implanté, il est important de se familiariser avec le type d'appareil, l'emplacement anatomique et les structures vasculaires impliquées avant la procédure d'explantation.

La grande majorité des procédures d'implantation de CCI sont effectuées en utilisant l'anesthésie locale sans antibioprophylaxie péri-opératoire. Cela peut avoir facilement fait valoir que la procédure d'explantation peut être accomplie en utilisant les mêmes normes. Il est préférable de placer le patient en position Trendelenburg. En abaissant le champ opératoire sous le cœur, un gradient de pression de l'intravasculaire à l'environnement est créé ce qui diminue le risque d'embolie gazeuse. L'incision est généralement faite à travers l'ancienne incision utilisée pour le placement du port. Pour les ports placés très récemment, le corps forme généralement une gaine fibreuse autour de la chambre et du KT (Figure 21a). Cette gaine doit être méticuleusement disséquée sans endommager le matériel sous-jacent (Figure 21b). Il est particulièrement utile d'utiliser un scalpel à la place d'une paire de ciseaux, pour disséquer autour de la jonction chambre-cathéter pour éviter d'endommager le KT. Une fois que cela est accompli, la partie visible du le KT est fixé pour empêcher son déplacement. L'attention est tournée vers la présence éventuelle de sutures d'ancrage autour la chambre du port. Il y a eu beaucoup de variabilité quant à savoir si et où mettre ces sutures, qu'il faut explorer pleinement sur toute la circonférence du port pour être sûr. Après s'être assuré que le KT est entièrement mobile dans son tunnel, le chirurgien peut placer un point en huit autour du site de sortie du KT sans l'attacher (Figure 21c), puis le KT est tiré et ce point est rapidement attaché (Figure 21d). Placer le point en huit avant le retrait du

KT améliore la fermeture rapide de la voie du KT, et par conséquent la diminution du risque d'embolie gazeuse. La poche vide est ensuite inspectée pour l'hémostase et l'incision cutanée est fermée plan par plan. Aussi, il reste raisonnable d'envoyer la gaine fibreuse pour analyse anatomo-pathologique [44].

Le simple retrait du port sans suture fermé du tractus du KT peut entraîner un saignement retardé et la formation d'hématomes. L'embolie gazeuse, bien qu'elle soit une complication rare, peut se produire également. Une attention particulière à l'hémostase et à la fermeture de la gaine devrait éliminer cette complication potentielle.

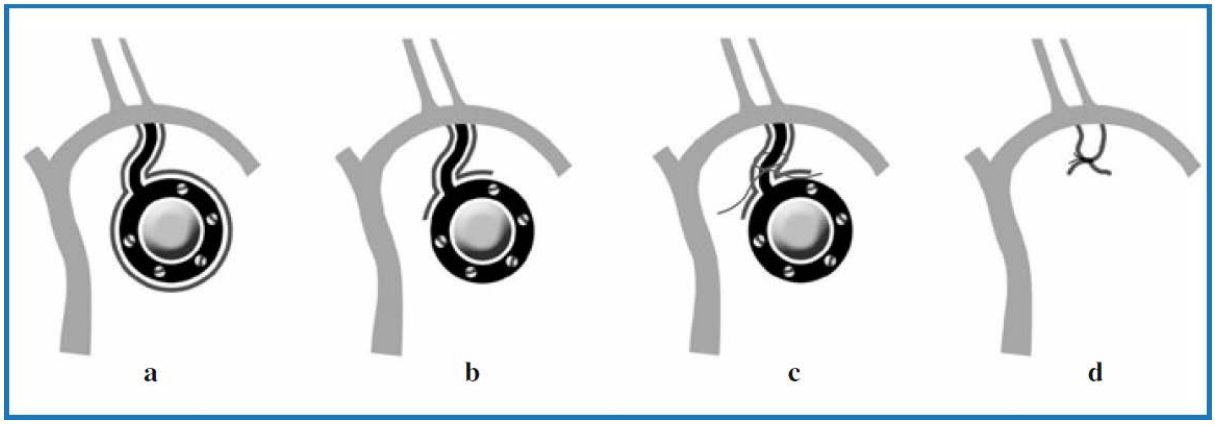

Figure 21 : Retrait d'une CCI

2. La vie d'un port

Après l'implantation, on s'attend à ce qu'une CCI présente une variété d'issues [45], comme le montre la Figure 22.

Il est à noter que la majorité des CCI accomplissent leurs rôles fonctionnels sans complications (87% dans une série de 1500 ports avec un suivi moyen de 284 jours) [46]. Parmi ces CCI sans complications, certaines restent fonctionnelles in situ, alors que d'autres peuvent entrainer des problèmes mineurs chez des patients asymptomatiques. Compte tenu du fait que la plupart des CCI sont implantées chez

des patients diagnostiqués avec un cancer nécessitant une chimiothérapie, il n'est pas surprenant que de nombreux patients meurent avec leur CCI in situ. Dans les grandes séries, la médiane de la survie des patients après la mise en place du port était de 387 jours et la survie à 3 ans était de 21% [47].

Dans notre série, 10% (50 appareils) des CCI implantées ont été retirées, avec une durée de vie globale moyenne de 630. Les raisons des explantations étaient :

- ⇨ La demande des patients dans 58% (29 appareils) des cas.
- ⇨ En préventif vue un risque de complications après la fin du traitement dans 10% des cas.
- ⇨ En traitement de complication dans 32% : la moyenne de durée vie pour ces CCI étaient de 330 jours.

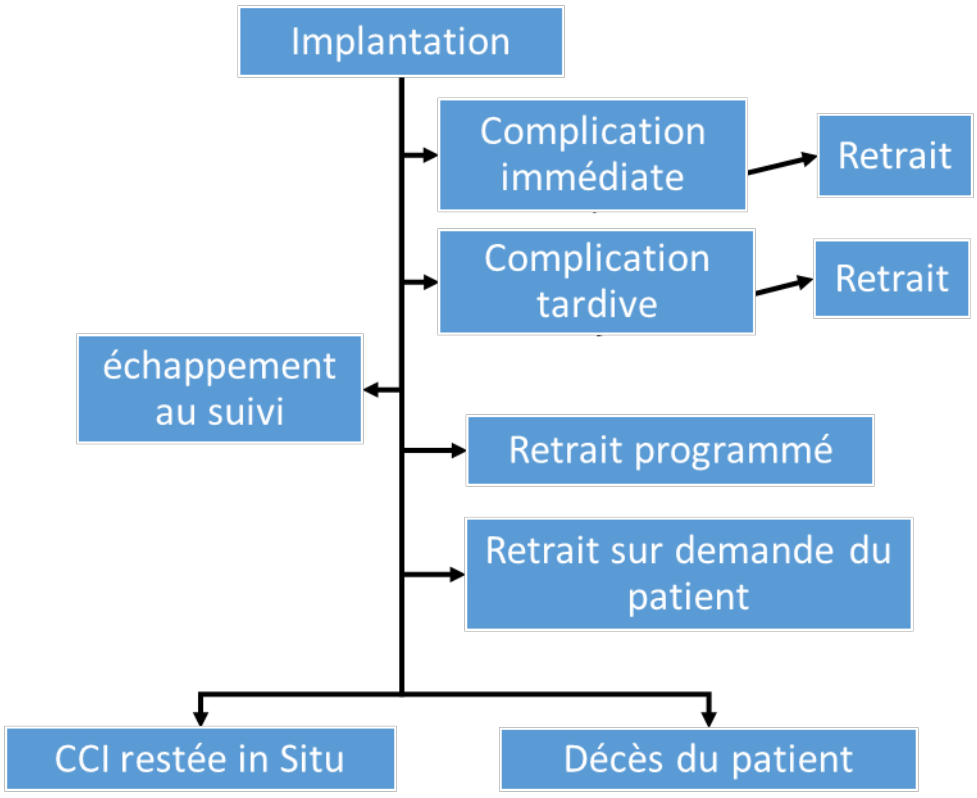

Figure 22 : La vie d'un port

IV. Complications

A. Complications immédiates

1. Echec de pose

L'échec de ponction est un incident plus qu'un accident, sauf la situation rare où l'abord veineux s'impose en immédiat, et surtout lorsqu'il conduit l'opérateur à un acharnement générateur d'une ou plusieurs autres complications. Sa fréquence est diversement appréciée, selon les auteurs et en fonction du site de ponction. On admet qu'il représente pour un opérateur entraîné, et quelle que soit la technique utilisée, moins de 5% des cas pour la veine sous-clavière [48, 49] et moins de 10% des cas pour la VJI [50].

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 [21].

Dans notre série, on a enregistré un taux d'échec à 1%.

2. Les épanchements

a. Le pneumothorax

La pose percutanée de CVC est une cause remarquable de PNO iatrogène, par lésion directe de la plèvre et du parenchyme pulmonaire. Son incidence est d'environ 1 à 4% et dépend largement de l'expérience de l'opérateur, du site de ponction veineuse et de la technique employé [45, 51, 52, 53].

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. Il est assez souvent retardé, n'apparaissant que sur la radiographie de thorax de contrôle. Il est quelquefois d'importance minime et bien toléré, n'entraînant pas 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.

Puisque les données de la littérature concernant le traitement du PNO iatrogène compliquant un accès veineux central sont limitées, la plupart des considérations ont été tirées des données de la littérature disponibles sur la prise en charge du PNO spontané et du PNO iatrogène après biopsies pulmonaires percutanées. Le traitement doit se concentrer alors sur l'évacuation de l'air de l'espace pleural et la ré-expansion du poumon. Les options thérapeutiques comprennent l'observation simple, l'aspiration avec un KT avec ou sans retrait immédiat du KT après que l'air pleural est évacué, et l'insertion d'un drain thoracique ou d'un tube de thoracostomie. La thoracoscopie par un seul port d'insertion, la pleurodèse, la chirurgie thoracoscopique vidéo-assistée et la thoracotomie sont des modalités de traitement possibles dans les PNO spontanés, mais sont extrêmement rares dans le cadre clinique d'un PNO iatrogène. Le choix d'une approche dépend de la taille du PNO, la gravité des symptômes et de la persistance d'une fuite d'air.

Dans notre série, on a enregistré 3 cas de pneumothorax prouvé radiologiquement. Parmi, **un cas fatal** a été signalé chez un patient de 60 ans souffrant d'un adénocarcinome métastatique de la prostate, et présentant une notion d'altération de la réserve cardiopulmonaire, avec un échec de la pose et un PNO grave d'emblée, transféré en réanimation, puis compliqué d'une pneumopathie et décédé après moins de 48 heures de l'accident peropératoire. Un échec de la pose a été également associé à un autre cas de PNO avec bonne évolution sous drainage,

alors que le 3éme cas était latent, le diagnostic fut établi sur la radiographie de contrôle après l'intervention et les suites étaient simples.

Tableau 8 : Comparaison de la fréquence du pneumothorax dans notre série avec d'autres séries de la littérature

Auteur	Pays	Année	Effectif	Fréquence du PNO
Paoli [54]	France	1994	164	3,3%
Boussen [55]	Tunisie	2001	205	1,4%
Rouzroukh [56]	Iran	2009	524	1,1%
El Kabiri [57]	Maroc (Rabat)	2010	970	0,1%
El hammoumi [58]	Maroc (Rabat)	2013	1258	0,4%
El Dhimni [59]	Maroc (Marrakech)	2017	36	3%
Ouzine [60]	Maroc (Meknès)	2017	852	1,9%
Notre série	Maroc (Meknès)	2021	500	0,6%

b. L'hémothorax

Il est observé dans l'abord percutané de la veine sous-clavière. La lésion vasculaire l'entraînant peut être le résultat de trois mécanismes qui diffèrent à la fois dans la physiopathologie et la présentation clinique :

La **ponction par inadvertance de l'artère sous-clavière** est la lésion causale la plus courante. Son incidence varie de 1 à 11%, avec une moyenne de 5% pour les blessures par petites aiguilles et 0,1 à 0,8% pour celles de gros calibre. Les blessures par petite aiguille sont généralement auto-obturantes et ne nécessitent aucun autre traitement [61, 62]. Les aiguilles ou canules à grand alésage ont été associés à des complications plus graves [63, 64, 65] : un hématome médiastinal en expansion peut causer l'obstruction des voies respiratoires ou veineuses ; l'hémothorax peut être massif ; des fistules artério-veineuses ou un pseudo-anévrysme peuvent avoir

des conséquences graves. La prise en charge de ces blessures va de l'observation simple à la réparation endo-vasculaire ou chirurgicale.

La **lésion de l'artère thoracique interne ou de l'une de ses branches** lors de l'insertion du KT sont extrêmement rares [66]. Puisque le diagnostic ne peut être fait que par angiographie, il n'est pas clair si ces blessures sont sous-déclarés, sous-diagnostiqués ou simplement extrêmement rares.

L'**hémothorax retardé** n'est pas une complication aigüe immédiate, il est totalement distinct d'une blessure à l'aiguille et devient apparent 2,5 à 3,6 jours après mise en place du KT [67], avec une incidence estimée de 0,17% mais un taux de mortalité aussi élevé que 74% [68]. Le mécanisme proposé est **l'érosion d'un vaisseau par l'extrémité du KT** entraînant l'extravasation de sang ou d'agents chimio-thérapeutiques dans la cavité pleurale ou le médiastin. Le traitement est fait par stent endo-vasculaire.

On pense que tout patient présentant une hypotension pendant ou immédiatement après insertion d'une CCI doit être suspectés d'avoir un hémothorax massif dû à une blessure vasculaire. Le diagnostic peut être confirmé par une thoracostomie tubulaire, qui, en cas de drainage d'une quantité considérable de sang, devrait entraîner une visualisation angiographique et embolisation.

La probabilité de complication par hémothorax est déterminée en grande partie par les facteurs du patient (morbidité, maladie sous-jacente et anatomie locale) et par l'expérience du médecin effectuant la procédure d'insertion. L'insertion sur un site où un KT a été précédemment placé doit être évité si possible.

Dans notre série, aucun cas d'hémothorax n'a été enregistré.

c. La tamponnade

La tamponnade péricardique causée par la perforation du cœur ou des gros vaisseaux par un CVC est une complication rare, mais qui reste potentiellement mortelle avec ses conséquences catastrophiques [69, 70].

Les signes et symptômes de la tamponnade comprend une confusion, une douleur ou un inconfort thoracique ou épigastrique, des nausées, une dyspnée, tachycardie ou bradycardie, un engorgement des veines du cou, un pouls paradoxal, une hypotension, des basses tensions à l'ECG et une augmentation dans le domaine de la matité cardiaque. Les symptômes pulmonaires tels que l'oppression thoracique, l'essoufflement, et une soif d'air (jusqu'à 6 heures avant des changements significatifs des signes vitaux) sont plus constants. Les patients atteints de tamponnade peuvent développer des modifications de l'ECG à cause des lésions ischémiques du myocarde.

La tamponnade peut être prévenue par le bon positionnement de la pointe du KT. Lorsqu'un diagnostic clinique de tamponnade est effectué, il est impératif d'instaurer le traitement sans attendre la confirmation radiologique, qui peut en tout cas être équivoque. La péricardiocentèse doit être effectuée et le KT doit être retiré.

Dans notre série, aucun cas de tamponnade n'a été enregistré.

3. La ponction accidentelle d'une artère

Une ponction artérielle accidentelle lors de l'insertion d'un CVC peut être mortelle. C'est la complication peropératoire la plus fréquemment décrite des abords jugulaires et la deuxième complication la plus courante de l'abord sous-clavier [71, 72]. De nombreuses études ont rapporté que l'incidence de la ponction artérielle accidentelle varie de 0% à 15% [71, 72, 73, 74, 75]. Les artères les plus fréquemment blessées lors des procédures d'accès veineux central sont les artères

carotides et sous-clavières. L'hématome est signalé comme la complication la plus courante de ponction artérielle accidentelle.

L'hématome peut augmenter rapidement de volume si le patient souffre d'un trouble de la coagulation ou si une grande plaie perforante est produite. Un grand hématome autour de l'artère et des voies respiratoires peut provoquer un syndrome de compression pouvant menacer la vie. L'obstruction des voies respiratoires, le pseudo-anévrysme, la formation de fistule artério-veineuse et la dissection aortique rétrograde ont toutes été rapportées comme des conséquences de la ponction carotidienne [76, 77, 78, 79]. La prise en charge de la ponction artérielle accidentelle varie selon les artères atteintes :

La ponction accidentelle de l'artère carotide est généralement gérée aisément en retirant l'aiguille et en comprimant le site de ponction pendant quelques minutes jusqu'à ce que le saignement cesse. Si une cannulation artérielle s'est produite, la réalisation de l'hémostase sera plus difficile et un hématome local peut se former parce que la cannulation produit des saignements plus graves que la ponction.

En cas de ponction accidentelle de l'artère sous-clavière, un hématome peut se former et se propager rapidement car la compression du site de ponction est plus difficile. L'échographie et l'angiographie par tomodensitométrie sont généralement utilisées pour évaluer la taille et l'emplacement de l'hématome. Un saignement massif et persistant peut nécessiter une intervention chirurgicale pour suturer l'artère lésée. L'obstruction thrombotique de l'artère sous-clavière suite à une ponction accidentelle de l'artère a également été rapportée [80].

Deux cas de ponction artérielle accidentelle touchant l'artère sous-clavière ont été enregistrés. Parmi, un cas a nécessité la réalisation d'une angioTDM qui a infirmé la gravité. L'évolution était favorable et sans séquelles dans les deux cas, avec la formation d'hématomes post-opératoires bénins.

4. Lésion du plexus brachial

La lésion du plexus brachial lors de l'insertion d'un CVC, bien que rare, a été décrite dans la littérature. Comprendre l'anatomie et la relation entre le plexus brachial, et les veines et artères du cou est alors très important [81].

Le plexus brachial, le ganglion stellaire, les nerfs vagues, accessoires, hypoglosses et phréniques sont tous étroitement associés à la veine jugulaire interne [82, 83, 84, 85, 86, 87]. Chacune de ces structures peut être blessée lors des tentatives de cannulation, avec la complication survenant le plus couramment lorsque l'injection de l'anesthésique local bloque de façon transitoire ces nerfs [82].

La cannulation de la veine sous-clavière peut également être compliquée par une lésion du nerf laryngé récurrent, nerf phrénique et plexus brachial [88, 89]; cette complication peut être évitée en suivant les techniques appropriées lors de l'insertion des CVC.

Lorsqu'un patient subit une paresthésie intense pendant la cannulation veineuse centrale, un examen attentif du site d'insertion doit être effectué. Une IRM ou TDM peut être utilisée pour confirmer la présence ou l'absence d'un hématome. L'électromyographie fournit la confirmation idéale de l'implication du nerf et du muscle chez les patients souffrant de douleur. Il peut aider à localiser le niveau de blessure et à évaluer sa gravité. Néanmoins, pendant les 5 à 8 premiers jours d'une lésion nerveuse, il est difficile d'identifier le type de lésion nerveuse avec électromyographie ; il vaut mieux le faire au moins trois à quatre semaines après le début de la paresthésie.

Dans notre série, aucun cas de lésion du plexus brachial n'a été signalé.

5. Embolie gazeuse

L'embolie gazeuse est une complication rare mais potentiellement mortelle des procédures impliquant la pose des CVC. L'air peut pénétrer dans la veine centrale lors de la ponction ou à travers une ouverture dans la tubulure de perfusion intraveineuse lors de sa déconnexion. Les micros emboles aériennes peuvent se loger dans les vaisseaux pulmonaires et produire une obstruction de la circulation sanguine, ou subir une résorption spontanée en fonction du débit et du volume d'air entraîné. De plus, l'interaction air-sang peut induire la production de caillots de fibrine et obstruer d'avantage la voie d'éjection ventriculaire droite et diminuer le flux sanguin pulmonaire.

La principale cause de décès lors d'une embolie gazeuse massive est due à l'obstruction vasculaire et éventuellement à l'arrêt circulatoire résultant de l'air emprisonné dans la voie d'éjection ventriculaire droite [90]. En effet, les emboles massives peuvent augmenter fortement la pression de la chambre droite, facilitant alors un shunt droit-gauche (à travers un foramen ovale perméable ou à travers le lit capillaire pulmonaire).

La gravité de l'hypoxémie associée avec l'embolie gazeuse est variable et dépend de la signification de l'épisode. Cette hypoxémie est le résultat de la mauvaise distribution du rapport ventilation-perfusion (V/Q) [91, 92, 93, 94, 95]. Le retentissement clinique est donc respiratoire et hémodynamique. Les signes comprennent une toux, une dyspnée, des douleurs thoraciques, et des palpitations. Les manifestations hémodynamiques vont de l'hypotension à l'arrêt circulatoire brutal par insuffisance cardiaque droite aiguë lorsque la quantité d'air est très importante. Le diagnostic repose surtout sur la clinique. Le traitement (à mettre en œuvre d'urgence) est fondé sur la réanimation cardiorespiratoire, avec restauration d'une pression artérielle normale et ventilation en oxygène pur.

Les facteurs qui déterminent la morbidité et la mortalité de tout épisode d'embolie gazeuse peropératoire comprennent le flux d'entraînement de l'air, le volume d'air entraîné et la position du patient au moment de l'incident (intérêt de la position de Trendelenburg). Pour des raisons préventives, il est impératif d'utiliser du matériel purgé à chaque injection, manipuler en système clos et préférer les seringues à vis (luer-lock) [96, 97].

Dans notre série, aucun cas d'embolie gazeuse n'a été enregistré.

6. TDR cardiaques

La stimulation mécanique par le cathéter peut entraîner de nombreux types d'arythmies atriales et ventriculaires :

Les arythmies peuvent survenir pendant l'insertion d'un CVC, mais sont souvent transitoires et causent rarement des troubles hémodynamiques [98], bien qu'une tachycardie supra-ventriculaire potentiellement mortelle ait été rapportée dans la population pédiatrique [99]. Chez les adultes, l'incidence des arythmies survenant lors de l'insertion du CVC varie de 23% à 25% pour les arythmies ventriculaires et de 6% à 40% pour les arythmies auriculaires [100, 101]. Brothers et al. [102] ont rapporté une incidence de 0,9% d'arythmies graves nécessitant une cardioversion dans une série de 300 patients ayant une insertion chirurgicale de 329 CCI.

Les causes possibles d'arythmies retardées comprennent une malposition du KT lors du placement et la migration après la pose. La fibrillation atriale a également été rapportée chez des patients présentant une embolisation par CVC [103]. La fréquence de luxation de CVC dans la VCS est d'environ 2,5% [7]. Cet événement peut apparaitre lors d'une variation de la pression intra-thoracique, qui peut survenir pendant une quinte de toux, des vomissements, d'une variation de la

pression veineuse, d'insuffisance cardiaque congestive, ou bien par formation d'un manchon de fibrine avec luxation initiale de la pointe [104].

L'arythmie symptomatique induite par une sur-insertion du fil guide ou une malposition d'un KT représente une complication aiguë des CVC [105]. Il est à noter qu'une arythmie brève induite par l'insertion d'un KT ou d'un fil guide est généralement un indicateur d'irritation directe de l'endocarde droit. Dans le cadre d'une arythmie symptomatique, la rétraction immédiate du fil guide ou du KT doit être la première réaction [106]. Un étourdissement, des nausées, un essoufflement, un inconfort thoracique et des palpitations forcées ou douloureuses sont fréquemment rapportés avec diverses arythmies. En revanche, si la cause des arythmies est un fragment embolisé du KT, une complication cardiaque mortelle telle qu'une fibrillation ventriculaire et l'arrêt cardiaque peut survenir [107, 108].

Pour le placement de CVC par l'approche jugulaire, dans les études de patients et de cadavres, des mouvements de la pointe du CVC ont été rapporté avec flexion et extension du cou [109]. Aussi pour les PICC-line, il a été démontré que l'extrémité d'un KT anté-cubital peut migrer avec des changements en position corporelle. Il y a une corrélation positive entre la taille du patient et la position sous-clavière droite. Encore, l'ectopie ventriculaire du KT est significativement plus fréquente chez les patients de petite taille et lorsque le KT est inséré dans la veine sous-clavière droite [110].

L'adénosine est un médicament à action rapide qui bloque la stimulation du nœud atrio-ventriculaire ; il met fin à 90% des tachyarythmies [106]. La défibrillation synchronisée peut également être utilisé immédiatement chez les patients qui développent une hypotension, un œdème pulmonaire, ou une douleur thoracique ischémique [106]. D'autres chercheurs ont suggéré que les arythmies peuvent être

évitées en utilisant la surveillance l'IEG pendant la pose de CVC même pour les KTs trop courts à atteindre l'oreillette [111, 112].

Aucun cas de TRC symptomatique lors de la pose n'a été signalé. Un cas d'arythmie retardée a été enregistré suite à une migration à j 7 après l'implantation.

B. Les complications précoces

1. L'hématome [25]

On distingue 2 types d'hématomes :

· **L'hématome pulsatile par blessure artérielle :** est le plus problématique, et peut compliquer 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. Dans le 1er cas, la compression directe est possible, alors qu'elle est impossible dans le 2ème. La survenue de cette complication contre-indique la pose d'un accès central controlatéral.

· **L'hématome local de la poche ou du siège de la ponction :** Il est peu problématique sauf s'il est volumineux, et est surtout un facteur de risque d'infection s'il se transforme en abcès. Il concerne peu le site de ponction de la veine, et plus le site d'implantation de la chambre (on parle d'hématome de la poche : pocket hematoma), puisqu'il occupe la poche créée pour placer le boîtier. Il est plus fréquent dans les abords percutanés, que lors d'un abord chirurgical [113, 114]. Son incidence est plus élevée lorsque la chambre est dans le fascia sous-pectoral que lorsqu'il est dans l'espace sous-cutané [114, 115].

En cas d'hématome, l'utilisation du port doit être retardée jusqu'à la résorption afin de diminuer le risque d'infection. Un hématome est supposé être présent s'il y a un gonflement palpable de la poche de la CCI dépassant la taille du dispositif. En cas de doute, cette complication doit être confirmée par échographie.

Habituellement, les hématomes ont un diagnostic clinique, aucune ré-opération n'est nécessaire [116] et ils sont gérés de manière conservatrice à moins qu'ils ne s'agrandissent, qu'ils soient tendus ou douloureux. Chez 3% des patients, un hématome est apparu, mais il s'est résolu spontanément et n'a entraîné aucun retard dans le traitement [117]. Les hématomes de poche sévères sont classés par la douleur, la durée d'hospitalisation ou le besoin ré-opération [118]. Dans ces cas, une réouverture pour évacuer les caillots sanguins et identifier et arrêter le site du saignement est nécessaire. Le traitement est différent s'il existe une infection de la plaie. En cas extrême, les fils de suture peuvent lâcher et la cicatrice peut se ré-ouvrir.

Dans notre série, 10 cas d'hématomes post-opératoires ont été enregistrés, ce qui correspond à un taux 2%. 2 sont survenues à la suite d'une ponction accidentelle d'artère. L'évolution était bénigne dans l'ensemble avec une résorption spontanée. Un cas a développé une déhiscence de la plaie après deux mois.

Tableau 9 : Comparaison de la fréquence de l'hématome post-opératoire dans notre série avec d'autres séries de la littérature

Auteur	Pays	Année	Effectif	Fréquence de l'HPO
Paoli [54]	France	1994	164	2,6%
Boussen [55]	Tunisie	2001	205	2,9%
Rouzroukh [56]	Iran	2009	524	1,1%
El Kabiri [57]	Maroc (Rabat)	2010	970	1,7%
El hammoumi [58]	Maroc (Rabat)	2013	1258	2,1%
El Dhimni [59]	Maroc (Marrakech)	2017	36	0%
Ouzine [60]	Maroc (Meknès)	2017	852	1,4%
Notre série	Maroc (Meknès)	2021	500	2%

2. Déhiscence de la plaie

La déhiscence de la plaie après implantation de CCI est une complication postopératoire avec une incidence rapportée de 3% [119, 120]. Elle est définie comme la réouverture prématurée non intentionnelle d'une plaie le long de la ligne de suture chirurgicale après une implantation réussie. Cette entité doit être clairement distinguée de l'érosion portuaire (une pénétration spontanée du réservoir portuaire à travers la peau) ce qui est souvent rencontré chez les patients cachectiques. Une déhiscence de la plaie après la mise en place du port représente une cause majeure de détresse du patient, car elle est associée à une interruption de la chimiothérapie, une intervention et un risque accru d'infections liées au KT.

Alors que l'éclatement de la plaie en postopératoire indique une défaillance technique, telle qu'un placement incorrect de la chambre (par ex. directement sous l'incision, un nœud incorrect ou un matériel de suture rompu). Une déhiscence retardée est plutôt liée à des problèmes de la cicatrisation de la plaie qui se produit en raison d'un mauvais apport sanguin ou d'un stress mécanique. L'approvisionnement insuffisant du sang peut résulter de problèmes locaux tels qu'un hématome, une inflammation, des sutures ainsi qu'une peau fine et fragile ou en raison de facteurs systémiques comme l'abus de nicotine, le diabète sucré ou des maladies vasculaires. En effet l'infection locale s'est avérée être l'un des facteurs de risque les plus importants de déhiscence de la plaie. En dehors de ces facteurs, le retrait prématuré des sutures est l'un des principales causes de la déhiscence de la plaie [119, 120]. Il est important de noter que la nécrose cutanée avec une érosion du port conséquente peut se produire à tout moment après l'insertion du port.

En règle générale, en cas de déhiscence de la plaie, l'administration des produits via le système portuaire doit être immédiatement arrêtée et le traitement

topique doit être commencé. L'approche thérapeutique doit être choisie en fonction le délai et le degré de déhiscence de la plaie [119, 120].

En cas d'éclatement précoce de la plaie, c'est-à-dire dans la salle d'opération ou dans les 6 heures après la pose de CCI, une réadaptation de la peau sous des conditions d'asepsie strictes doit être entreprise. De plus, un traitement antibiotique prophylactique doit être installé. La déhiscence retardée de la plaie en raison d'une complication, oblige à la fois le retrait du port et l'initiation de l'antibiothérapie. En cas d'imminence d'une érosion portuaire, une explantation prophylactique est justifiée. Les stratégies de sauvetage pour les patients ayant une déhiscence limitée de la plaie incluent les soins locaux et la mobilisation d'un lambeau cutané pour couvrir la zone touchée [119, 120].

Dans notre série, 1 cas avait une déhiscence de la plaie franche avec extériorisation de la CCI, et 2 autres cas présentaient des troubles de cicatrisation avec déhiscence limitée. Le traitement conservateur, consistant en l'excision des cicatrices vicieuses, la réintégration et la fixation du port, la mobilisation de lambeaux cutanées, et les soins locaux sous couverture de traitement antibiotique a permis de restituer l'intégrité de la poche sans retirer la CCI, avec une évolution favorable et sans séquelles dans les 3 cas.

3. Hémoptysie

L'hémoptysie est définie comme une émission de sang ou d'expectorations tachées de sang dérivant du larynx, de la trachée, des bronches ou des poumons.

a. Epidémiologie et mécanismes physiopathologiques

L'hémoptysie primaire après pose d'une CCI est une complication rare avec une incidence estimée de 0,03% [114]. Il n'est donc pas surprenant que les données sur l'hémoptysie liée au KT est rare et limitée exclusivement aux rapports de cas.

Cette complication se développe généralement à la suite de blessures mécaniques et de maladies pulmonaires ou cardiovasculaires. Cela peut survenir tôt ou tard après l'implantation d'un port. Seuls deux cas d'hémoptysie précoce après l'implantation du port ont été signalés [114]. Les deux ont été causés par une blessure accidentelle du lobe supérieur du poumon. L'hémoptysie apparaissant tardivement après la pose est souvent le résultat d'une TVP, d'une formation d'emboles du cœur droit ou d'embolie pulmonaire [121, 122]. Divers mécanismes menant à une hémoptysie après une thrombose ou une embolie existent. La Figure 23 résume les différents mécanismes de l'hémoptysie sur CCI :

La **TVP de la VCS** entraîne un syndrome cave supérieur, qui peut induire une hémoptysie due à une congestion des veines collatérales. En revanche, les **thrombus du cœur droit** ont un potentiel dangereux d'**embolie pulmonaire**, conduisant ainsi à une hémoptysie due à une modification hypertensive de la microcirculation pulmonaire. De plus, l'EP peut entraîner le développement d'un **pseudo-anévrysme des artères pulmonaires** avec inflammation subséquente ou rupture d'anévrisme, aggravant ainsi l'hémoptysie [121, 122, 123, 124].

Les fractures du KT surviennent principalement à la suite d'un syndrome de la pince costo-claviculaire. L'embolisation pulmonaire par des fragments de KT à la suite d'une fracture du KT est moins fréquente.

Enfin, la **migration endo-trachéale des fragments de KT** ont également été décrits comme une autre cause rare d'hémoptysie [125].

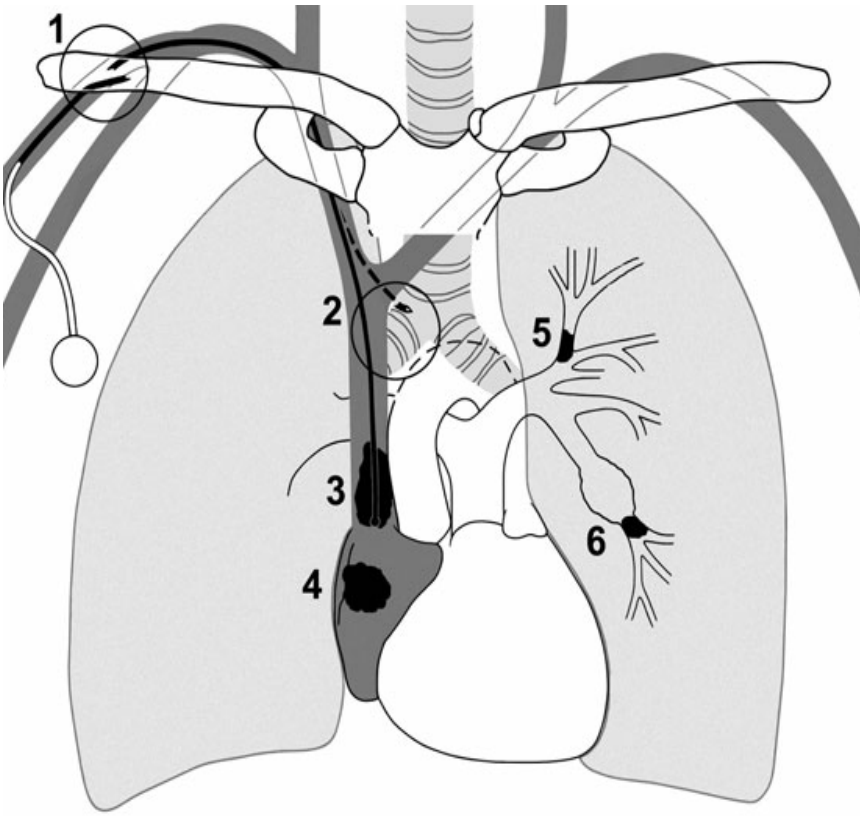

Figure 23 : Résumé schématique des mécanismes possibles d'hémoptysie après implantation de CCI.
1 Pinch-off syndrome ; 2 Migration du cathéter en endo-trachéal ; 3 Embolie veineuse profonde de la VCS; 4 Embolie cardiaque droite; 5 Embolie pulmonaire; 6 Pseudo-anévrysme de l'artère pulmonaire

b. Diagnostic et prise en charge

Comme l'hémoptysie chez les patients porteurs d'une CCI peut être une séquelle d'un trouble sous-jacent grave, un examen clinique approfondi doit être effectué en immédiat. L'obstruction de la VCS entraîne généralement un gonflement du visage, du cou et des membres supérieurs ainsi qu'une dilatation veineuse dans le cou et sur la paroi thoracique (syndrome cave supérieur). En outre la dyspnée et la toux et moins fréquemment un enrouement, une épistaxis, un gonflement lingual et un saignement gastro-intestinal supérieur peuvent être présent [122].

Les caractéristiques cliniques les plus courantes de l'EP sont une dyspnée, tachypnée, douleur thoracique, toux et hémoptysie. Les cas les plus sévères

conduisent à une cyanose et une instabilité hémodynamique [126]. Les symptômes cliniques du pseudo-anévrisme de l'artère pulmonaire varient selon la localisation et la taille du pseudo-anévrisme et comprennent la fièvre, les douleurs thoraciques et la dyspnée. L'hémoptysie est le symptôme de présentation le plus fréquent [124, 126].

Outre l'examen clinique, le bilan diagnostique de l'hémoptysie nécessite toujours des tests de laboratoire (par exemple : formule sanguine complète, profil de coagulation, D-dimères, étude des gaz du sang artériel) une radiographie pulmonaire de dépistage et le cas échéant une opacification pour vérifier la position correcte du KT. Si la cause de l'hémoptysie reste incertaine, d'autres investigations, y compris une TDM spiralée avec une angiographie et une bronchoscopie permettent l'évaluation. Chez les patients avec migration de KT en endo-trachéal, une bronchoscopie pourrait révéler une pointe de KT dépassant dans la lumière du KT [126]. Lorsqu'une thrombose ou une EP liée au KT est suspectée, une écho-doppler complémentaire des membres pour détecter une TVP doit être effectuée. Dans les cas où une dilatation atriale droite est retrouvée, un dysfonctionnement ou une thrombose du cœur droit est suspectée, une échocardiographie doit être obtenue. Dans ces cas, l'échocardiographie trans-œsophagienne (ETO) est préférable à une échocardiographie trans-thoracique (ETT) car la première est plus sensible et permet une meilleure caractérisation de la morphologie du caillot [121].

Le traitement de l'hémoptysie vise ses causes sous-jacentes. En cas de migration de KT ou même d'embolisation, le KT doit être immédiatement retiré par voie endo-vasculaire percutanée soit dans une unité radiologique, soit en salle d'opération [125].

Lorsqu'une thrombose veineuse ou auriculaire droite et / ou une embolie pulmonaire est la cause sous-jacente, l'anticoagulation doit être initiée

immédiatement. Souvent plus loin un traitement de soutien et une surveillance en unité de soins intensifs sont nécessaires. Chez les patients avec TLKT dans laquelle le KT est dysfonctionnel ou plus nécessaire, le KT doit être retiré 3 à 5 jours après le début de l'anticoagulation, comme recommandé par les directives de l'American College of Chest Practionners (ACCP) [123]. En cas d'instabilité hémodynamique due à une embolie, les options thérapeutiques suivantes doivent être évaluées : extraction guidée du caillot en radiologie interventionnelle, thrombolyse ou embolectomie chirurgicale [121].

Enfin, les options pour le traitement des pseudo-anévrismes de l'artère pulmonaire sont : la coagulation bronchoscopique, l'embolisation angiographique ou la résection/réparation chirurgicale [124].

⇨ Dans notre série, on a noté 2 cas d'hémoptysie (lors de l'exploitation par téléphone), dont le diagnostic n'a pas été étiqueté, avec une évolution favorable et sans récidive. Aucun cas confirmé d'EP n'a été enregistré.

C. Complications tardives

1. L'infection liée au cathéter

Les ILKT représentent 0,2 à 27% de toutes les complications après l'implantation de systèmes de CCI, provoquant ainsi une morbidité et des coûts financiers importants [127, 128, 129]. En effet, jusqu'à 55% des ILKT entraînent l'élimination de la CCI [130, 131]. Elles sont généralement classées comme locale ou systémique.

a. Infection systémique liée au cathéter

Le développement d'une septicémie liée au KT est la complication la plus grave des accès veineux. Les facteurs de risque d'infection sur une CCI peuvent être liés au patient (immunocompétence, score de performance, diagnostic primaire de

tumeur solide ou hématologique) ou au KT (obstruction par un thrombus mural, par un manchon de fibrine ou par la formation d'un caillot à l'intérieur du KT) ou à l'endroit où la procédure est effectuée [132]. Puisque la plupart des patients ayant des CCI pour un cancer connaîtront des périodes de compromission du système immunitaire secondaire à leur maladie ou à son traitement, il n'est pas surprenant que Les infections de la circulation sanguine liées aux KTs varient dans certaines séries de 2,4% jusqu'à 16,0% [45, 133]. Par ordre de prévalence, les quatre agents pathogènes les plus courants sont Staphylocoques coagulase négatifs, Staphylococcus aureus, espèces de Candida et bacilles entériques à Gram négatif [134]. Dans la série 2017, faite à l'HMMIM à propos de 852 patients, 24 cas d'ILKT (2,8%) ont été enregistrées, dont 14 étaient sur un SARM (1,6%), 8 sur un SASM (0,9%) et 2 sur Pseudomonas aeruginosa [60].

La pathogenèse de la septicémie liée au KT semble être principalement liée à la colonisation de la partie intravasculaire du KT par des bactéries, appartenant généralement à la flore cutanée du patient, qui migrent le long de la surface externe du KT à partir de son site de sortie cutané, ou bien sont rincés à travers la lumière du KT [135]. Une fois que les bactéries ont accès à la partie intravasculaire, la colonisation peut être facilitée par la présence d'un biofilm qui est typiquement présent sur les KTs d'accès veineux à long terme. Chez les patients cancéreux, on a observé par microscopie électronique une colonisation bactérienne de cocci à Gram positif dans un biofilm adhérent de glycocalyx, présent sur 13 des 15 KTs veineux à long terme (87%) [136].

La Septicémie liée au KT a été définie comme une hémoculture positive obtenue à partir du CVC en présence de fièvre et sans signes locaux. De plus, s'il existe une relation entre le moment des soins du KT (par ex. rinçage) et le développement des symptômes de bactériémie (par ex. fièvre et frissons), il faut

soupçonner que la manipulation du KT peut avoir précipité l'épisode. L'infection de la CCI peut survenir sans signes locaux, mais avec des signes systémiques de septicémie. Dans ce cas, une hémoculture quantitative doit être obtenu, à la fois par le KT lui-même et par une veine périphérique. Sur la base des informations disponibles, les critères suivants semblent être suffisants pour diagnostiquer une infection sur KT: (1) le plus grand nombre d'unités formant colonie (UFC) de bactéries par millilitre de sang obtenu à travers l'appareil de CCI par rapport à la culture sanguine périphérique; (2) en l'absence d'hémoculture périphérique, plus de 1000 UFC de bactéries obtenues sur culture du KT; et (3) culture positive de l'extrémité du KT après retrait dans un cadre clinique approprié [137, 138].

Les méthodes de diagnostic comme le **rapport d'hémoculture quantitative centrale/périphérique** et le **délai différentiel de positivité** (DTTP : differential time to positivity), se sont révélées comme des techniques fiables de diagnostic. Des hémocultures appariées (aérobie et anaérobie) à partir d'une veine périphérique et du KT central doivent être obtenues simultanément. Si la culture du KT central devient positive avant l'échantillon périphérique (seuil de diagnostic : 2 heures), ce soi-disant DTTP peut aider à poser le diagnostic d'infection. Le seuil pour le rapport d'hémoculture quantitative centrale/périphérique et de 5 ou plus [139].

Un traitement antibiotique est nécessaire si le diagnostic d'une infection de la circulation sanguine est posé. Un certain nombre d'études ont rapporté un traitement réussi de la septicémie sur ligne centrale alors que le KT reste in situ. Il est raisonnable de s'attendre à ce que chez les patients présentant une septicémie liée aux CCI sans tout signe local d'infection, la probabilité de succès du traitement efficace avec les antibiotiques seuls, même en présence de neutropénie, sont élevés. Cherifi et coll. [140] ont montré que le traitement a réussi dans 35 des 57 patients (56%) avec des antibiotiques seuls. Des rechutes ont été observées dans 9 cas (16%),

tandis que le traitement épargnant le KT a échoué dans 16 (28%) cas. Le traitement réussi de la septicémie sur ligne veineuse a été défini comme des résultats de culture négatifs après un traitement antibiotiques et l'échec a été défini comme des résultats de culture toujours positifs après un traitement antibiotique ou le développement d'infections récurrentes au même organisme.

Une question majeure dans le traitement de la bactériémie liée au KT est : **dans quelles conditions le KT infecté doit-il être retiré ?** Clairement, une détérioration de l'état clinique pendant que le patient prend des antibiotiques appropriés doit être traité avec un retrait urgent du KT. En effet, chez tous les patients avec une infection liée au KT, la décision de retirer le KT doit être basée sur l'évaluation approfondie du patient et la réponse à l'antibiothérapie. Le retrait rapide du KT est impératif lorsqu'il existe des signes de choc septique, une thrombophlébite septique, une infection du tunnel ou de la poche, ou une endocardite associée. Aussi, il est recommandé de retirer le KT en cas d'infection documentée à S. aureus ou à Candida. Des infections récurrentes et des hémocultures positives persistantes après la fin du traitement sont également des indications pour le retrait.

b. L'infection locale liée au cathéter

Les infections de poche sont les complications infectieuses locales les plus fréquentes de l'implantation de CCI et se produisent avec une incidence estimée de 0,8-2,5%. La principale étiologie des infections locales liées aux KTs est la contamination bactérienne pendant l'implantation ou l'utilisation du dispositif.

Dans la pratique clinique, le diagnostic des infections liées au KT est basé sur les signes cliniques et les analyses microbiologiques du sang et des pointes du KT. Les symptômes dominants dans les infections locales sont les signes cliniques typiques de l'inflammation qui comprennent douleur, induration, sensibilité, chaleur

et érythème autour du site d'implantation. De plus, du liquide purulent peut être exsudé hors du site d'insertion de l'aiguille ou peut être aspiré par le réservoir du port. Les signes d'une infection systémique concomitante tels que fièvre, frissons et / ou hypotension peuvent être présents ou non. Lorsqu'une infection locale est suspectée, des analyses microbiologiques des sécrétions de la plaie ainsi que des hémocultures appariées (anaérobie et aérobie) obtenues à la fois d'une veine périphérique et du KT doivent être immédiatement obtenues [127]. Par conséquent, le traitement doit être démarré instantanément, car si non traitée, une infection systémique liée au KT avec des effets délétères peut s'ensuivre [2].

Le retrait du port et du KT reste indiqué chez les patients présentant une infection liée au KT due à Staphylococcus aureus (niveau de recommandation / Grade A II), des espèces de Candida (B II) et chez les patients cliniquement instables [128]. Les patients se présentant avec des signes précoces d'infection de la poche doivent être immédiatement soumis à des soins locaux et un traitement antibiotique intraveineux afin d'éradiquer l'infection [129]. Le traitement antibiotique doit couvrir un large spectre des bactéries à Gram négatif et positif, y compris les espèces de Staphylococcus et Pseudomonas aeruginosa (aminoside et vancomycine plus Aztréonam ou une céphalosporine de troisième génération). Par la suite, cette thérapie empirique est ajustée selon les résultats de culture et de sensibilité. Cependant, en cas de persistance des signes cliniques ou une évolution vers une infection manifeste du site portuaire, l'explantation du système est justifiée (B III) [128, 129].

- ⇨ Dans notre série, la fréquence d'ILKT était de 1,6 % (1% systémiques et 0,6% locales). 1,2% ont nécessité un retrait pour un traitement efficace et 0,4% étaient traité médicalement avec bonne évolution.

Tableau 10 : Comparaison de la fréquence de l'ILKT dans notre série avec d'autres séries de la littérature

Auteur	Pays	Année	Effectif	Fréquence de l'ILKT
Paoli [54]	France	1994	164	1,8%
Boussen [55]	Tunisie	2001	205	3,9%
Rouzroukh [56]	Iran	2009	524	8,8%
El Kabiri [57]	Maroc (Rabat)	2010	970	1,8%
El hammoumi [58]	Maroc (Rabat)	2013	1258	10,7%
El Dhimni [59]	Maroc (Marrakech)	2017	36	0%
Ouzine [60]	Maroc (Meknès)	2017	852	2,8%
Notre série	Maroc (Meknès)	2021	500	1,6%

2. Complications thromboemboliques

La thrombose liée au KT est l'une des complications les plus courantes des CCI. Elle se produit généralement tardivement pendant le temps de séjour de la CCI. L'incidence de la thrombose liée au KT varie largement, de moins de 1% à 56% dans certains rapports [141], en fonction des définitions utilisées. Une thrombose peut survenir à la fois dans la CCI et dans sa veine d'habitation. L'occlusion du KT et de son port connecté en raison d'une thrombose est la cause la plus fréquente d'échec à long terme des CCI [142].

a. Types

Le **thrombus en manche** (Sleeve thrombus) est le plus fréquent et a tendance à se produire tôt [143, 144, 145]. Il est dénommé **« gaine de fibrine »** (fibrin sheath) pour décrire la gaine blanche translucide qui recouvre les KTs de manière chronique. Son développement commence d'abord par un thrombus en manche rouge foncé

contenant de la fibrine, qui évolue en une gaine faite d'un tissu conjonctif (constitué de cellules musculaires lisses et de collagène surmonté par des cellules endothéliales), qui entoure progressivement le KT, enveloppe sa surface externe et s'étend sur toute sa longueur, depuis son point d'insertion dans la veine jusqu'à son extrémité [146]. Des fois, il peut s'étendre au-delà de la pointe et apparaître comme une petite végétation suspendue qui flotte librement dans la veine profonde. Eventuellement, la gaine enveloppe le KT et incorpore le caillot flottant. Bien que le thrombus en manche est une complication bénigne, il interfère avec le fonctionnement du KT, et il est susceptible de promouvoir une infection comme il peut évoluer vers une thrombose veino-occlusive murale. Une gaine de fibrine mure ou un caillot flottant peut produire un problème plus courant : l'obstruction persistante à l'aspiration, dont la préservation des fonctions de perfusion est une autre caractéristique. Lorsque la gaine de fibrine a complètement enfermé le KT, il pourra ne plus fonctionner.

La formation de **caillots à l'intérieur de la CCI** (dans le port ou la lumière du KT) est un autre type de TLKT. Cela est rare, mais entraîne une gêne. La thrombose peut obstruer complètement la lumière et un rinçage forcé peut provoquer une déconnexion, une migration du KT ou une MTEV.

Un **thrombus veino-occlusif mural** occupant la lumière de la veine peut entraîner une obstruction partielle ou complète du vaisseau. Le thrombus devient attaché à la paroi du vaisseau où est inséré le KT. Il est alors plus adhérent à la veine qu'une gaine de fibrine et donc moins susceptible d'en être séparé. L'incidence estimée des thrombus muraux s'est avéré similaire pour les accès sous-claviers et jugulaires [147]. Cependant, le cathétérisme par cannulation chirurgicale de la VJE est moins susceptible de provoquer une thrombose que par ponction sous-clavière [148].

b. Facteurs de risque [149]

Certains facteurs comme **l'âge avancé**, **la maladie sous-jacente** (cancer métastatique avec état d'hypercoagulabité p.ex.), et **certaines comorbidités** (thrombophilie p.ex.) sont admis, et les KTs avec une **longue durée de séjour** sont plus susceptibles de générer des thrombus.

D'autres facteurs comme **la position de l'extrémité du KT**, **le côté d'insertion**, **la technique d'insertion**, **le rapport diamètre du KT sur le diamètre de la veine**, **les valves et le nombre de lumières du KT**, ainsi que **certaines complications liées au KT** (dysfonctionnement ou infection) ont tous été suspectés fortement. Le Tableau 11 résume les facteurs de risques des TLKT.

La biocompatibilité des cathéters (c'est-à-dire la structure biochimique, le diamètre, la rigidité, la structure de surface et les agents additifs) ainsi que les propriétés rhéologiques des infusats peuvent jouer un certain rôle dans la thrombogénèse.

Une lésion vasculaire peut être causée par le cathétérisme, en particulier une ponction veineuse répétée à l'aveugle. Les dommages à la couche intimale contribuent à la thrombose, et ils peuvent être causés par **l'insertion d'un KT**, **la pression exercée de l'intérieur par un KT rigide** et une **perfusion continue d'agents de chimiothérapie**.

Tableau 11 : Résumé des facteurs de risques de la TLKT [149]

FDR liés au patient	FDR liés à l'insertion et l'utilisation	FDR liés au KT
Age avancé	Nombre de tentatives d'insertion	Type et matériau du
Maladie sous-jacente	Site / coté d'insertion	KT
Comorbidité	Utilisation de l'écho-guidage	Valve
	Emplacement de l'extrémité du KT	Nombre de lumières
	Rapport : diamètre KT/diamètre veine	
	Personnel soignant / Produits perfusés	

c. Diagnostic

Les sites les plus fréquents de TLKT sont les veines centrales du cou, du thorax et du membre supérieur, qui sont les principales veines abordées pour un accès veineux [123]. La plupart des patients présentant une TLKT sont asymptomatiques ou présentent des manifestations cliniques non spécifiques. Certaines études ont montré que seulement 6% des patients atteints de TLKT trouvée par phlébographie présentaient des manifestations cliniques [150]. La TVP du membre supérieur est plus susceptible d'avoir des présentations cliniques avec un gonflement du bras ou du cou, un érythème, des douleurs, des paresthésies distales des membres, des céphalées et une congestion des veines collatérales sous-cutanées. La plupart des cas de TVP sont peu symptomatiques car la thrombose n'est pas aiguë et est moins complètement obstructive. Le dysfonctionnement du KT peut être la manifestation clinique initiale courante d'une TLKT autrement asymptomatique. La présentation en insuffisance respiratoire aiguë indique une embolie pulmonaire causée par le détachement des thrombus du KT ou de la paroi vasculaire. L'EP est la complication la plus grave de la TLKT. L'incidence de l'EP est estimée à environ 12% dans certains rapports [151].

Alors que la phlébographie de contraste était historiquement le gold standard du diagnostic des thromboses, elle a été largement remplacée par l'écho-doppler, qui est maintenant le moyen de diagnostic le plus commun pour la MTEV [152]. En cas de suspicion de TLKT, l'écho-doppler est la modalité initiale de choix, avec une sensibilité de 91% et une spécificité de 93% [153]. C'est une technique simple, économique, non invasive, et fiable dans la détection des thrombus dans les veines anatomiquement accessibles. L'écho-doppler et la phlébographie de contraste peuvent être d'une utilisation limitée au cas où la thrombose s'étend dans le système vasculaire central. L'étude PARKAA a évalué la sensibilité des deux

modalités dans la détection de la thrombose veineuse centrale. L'échographie était moins sensible que la phlébographie de contraste dans la détection intra-thoracique de MTEV (0 à 33% contre 83 à 100%), mais plus sensible à la détection thromboses des VJI et des veines axillaires (50-75% vs 25-50%) [154]. Individuellement, les deux modalités n'étaient donc pas adéquates pour évaluer thrombose veineuse centrale et l'angio-IRM et surtout de l'angio-TDM peut être nécessaire, d'autant plus que le dernier permet l'exploration autorise également le diagnostic des EP associées et un repérage cave supérieur avant une pose éventuelle d'un autre KT central. L'utilisation des D-dimères n'a pas été validée pour l'évaluation de la TLKT chez les adultes ou les enfants [155].

d. Prévention

On pense qu'on peut prévenir la thrombose en minimisant les facteurs de risques (réduction des tentatives de ponction, utilisation d'un écho-guidage…)

Sur la base des preuves disponibles, les lignes directrices actuelles ne recommandent pas d'anticoagulation prophylactique de routine pour la prévention des TLKT chez les patients avec des cathéters à demeure [156]. Dans une revue Cochrane mise à jour en 2018 incluant 13 essais randomisés chez l'adulte, les auteurs ont conclu qu'il existe des preuves de certitude modérée que l'HBPM réduit la TLKT. L'HBPM était associé à un risque plus faible de TLKT à 3 mois (RR 0,43, IC à 95% 0,22-0,81), alors que l'AVK n'a pas modifié le risque de TLKT symptomatique [157]. L'anticoagulation prophylactique peut alors être envisagée au cas par cas chez l'adulte en pesant les risques de thrombose contre ceux du saignement. Il existe quelques études en cours chez les enfants évaluant l'anticoagulation prophylactique dans la prévention de la TLKT dans différents contextes, notamment le cancer [158]. Toutefois, une revue systématique a analysé 37 articles avec 3128 enfants porteurs

de CVC, et n'a pas trouvé de preuves que l'HNF, l'HBPM ou la warfarine réduisaient le risque de TLKT [158].

e. Traitement

Une fois un thrombus s'est formé, il peut obstruer le KT entraînant un retard du traitement, un remplacement chirurgical, un inconfort du patient et une augmentation du coût des soins. En cas de formation d'un caillot intra-luminal ou d'une gaine de fibrine, l'instillation d'un agent thrombolytique tel que l'Alteplase dans la ligne peut restaurer la perméabilité de la lumière, tant chez les enfants que chez les adultes [159]. D'autre part, les preuves sont actuellement insuffisantes concernant les avantages et les risques de la thrombolyse thérapeutique pour la TLKT en tant que modalité thérapeutique individuelle ou combinée [160]. Il n'y a pas eu d'études qui comparent directement la thrombolyse endo-vasculaire à la thrombolyse systémique dans le traitement de TLKT.

La prise en charge de la TVP liée aux CVC doit différer selon divers paramètres cliniques. Les buts du traitement sont de réduire la mortalité et morbidité de la situation d'urgence et de minimiser les complications tardives. De nombreuses études ont démontré l'efficacité et la sécurité de l'héparine de bas poids moléculaire (HBPM) dans le traitement des TVP des membres liées aux CVC et des occlusions thrombotiques de KTs par une administration intraveineuse de 5 à 7 jours avec relaie par anticoagulation orale. Il n'y a pas besoin de thrombolyse ou de retrait du KT chez les patients atteints de TVP sans manifestation clinique sévère ni risque de MTEV ou d'occlusion. Pour les patients adultes, le traitement parentéral initial avec une héparine de bas poids moléculaire (HBPM), héparine non fractionnée (HNF) ou Fondaparinux, suivi d'un antagoniste de la vitamine K (AVK) a été recommandé dans les lignes directrices CHEST 2012 [161]. Les directives pédiatriques CHEST 2012 recommandent un traitement initial avec HBPM ou HNF suivi par HBPM [162].

Les données sur l'utilisation des anticoagulants oraux directs (AOD) dans la TVPMS sont manquantes, même pour la population adulte, puisque les essais randomisés qui ont conduit à l'approbation des AOD (rivaroxaban, apixaban, edoxaban, et dabigatran) pour la MTEV ont exclu de la TVPMS. Cependant, l'étude de Fan et al. à propos de 84 patients adultes a rapporté une résolution plus rapide des TVPMS liées aux PICC-lines avec le rivaroxaban par rapport au traitement standard, et sans augmentation du risque hémorragique [163]. Le choix de l'agent et de la posologie est extrapolé à partir d'études sur les TVPMI. Récemment, les résultats de l'étude de phase III EINSTEIN-Jr, qui est une étude ouverte multicentrique menée sur 500 patients pédiatriques randomisés en groupes parallèles ayant reçu des doses de Rivaroxaban ajustées par rapport à leurs poids, contre la norme de soins pour la MTEV aiguë, a rapporté un faible taux de récidive dans les deux groupes à 3 mois. Parmi ces patients, 127 avaient une TLKT [164]. Une approbation par la FDA du médicament dans la population pédiatrique devrait alors être imminente. D'autres études sont actuellement en cours concernant l'utilisation des AOD impliquant des patients atteints de TLKT [165, 166].

Tableau 12 : Comparaison de la fréquence de la TLKT dans notre série avec d'autres séries de la littérature

Auteur	Pays	Année	Effectif	Fréquence de la TLKT
Paoli [54]	France	1994	164	1,3%
Boussen [55]	Tunisie	2001	205	2,9%
Rouzroukh [56]	Iran	2009	524	6,1%
El Kabiri [57]	Maroc (Rabat)	2010	970	1,9%
El hammoumi [58]	Maroc (Rabat)	2013	1258	1,9%
El Dhimni [59]	Maroc (Marrakech)	2017	36	3%
Ouzine [60]	Maroc (Meknès)	2017	852	1,8%
Notre série	Maroc (Meknès)	2021	500	2,6%

⇨ Dans notre série, la fréquence de la MTEV était de 1%, avec une fréquence totale des thromboses liées au KT à 2,6%.

3. Les complications mécaniques

a. L'obstruction

L'obstruction du KT est une complication liée aux CCI causée par la formation d'un caillot sanguin ou par la précipitation d'autres substances, la perfusion et le prélèvement de sang sont alors impossibles. La perfusion fréquente à travers le KT de solutions contenant de l'héparine et les techniques de verrouillage à pression positive réduisent l'incidence de l'occlusion. Une prise en charge correcte d'une occlusion suspectée nécessite une radiographie thoracique pour vérifier le positionnement correct du KT, et une échographie Doppler ou une phlébographie pour évaluer la possibilité de thrombose vasculaire. L'obstruction du KT est généralement traitée avec succès par perfusion d'un agent fibrinolytique.

Cette complication doit être distinguée d'une simple **obstruction d'aspiration ou de retrait** (withdrawal obstruction), qui est le type de dysfonctionnement du KT le plus courant entraînant une perte de la capacité à prélever du sang de la CCI, ou à la rincer, sans difficulté lors de l'injection [167, 168]. La fréquence rapportée du simple dysfonctionnement de retrait varie de 0,8% à 5,0% [167, 168]. Ce problème est principalement lié au développement d'une gaine de fibrine autour de la pointe du KT, agissant comme une valve à clapet unidirectionnelle et gênant le prélèvement sanguin (l'aspiration est impossible avec la pression négative qui entraîne un effet clapet, mais l'injection se passe sans souci). L'impact de l'extrémité du KT contre la paroi veineuse peut également se produire lorsque l'aspiration tire la paroi contre l'orifice du KT. Le fluide injecté dans le KT peut diffuser et remonter le long de l'espace entre le KT et la gaine et peut causer des douleurs au cou ou à la paroi thoracique. Dans plus de 90% des cas, le dysfonctionnement de retrait peut être soulagée par le positionnement en Trendelenburg, une perfusion de solution saline ou une injection de médicaments fibrinolytiques [119].

L'obstruction interne non thrombotique peut être liée à des précipités minéraux, lipidiques ou médicamenteux. Avant de se lancer dans des manœuvres de désobstruction, il est important de vérifier sur la dernière radiographie pulmonaire que le KT est bien positionné. Dans le cas où un manchon de fibrine entraîne un dysfonctionnement de retrait, une opacification du KT (non réalisé en pratique) permettra de visualiser le manchon fibrineux.

En cas d'obstruction totale, il faut 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 consiste à appliquer un thrombolytique. Deux produits peuvent être utilisés : l'Urokinase (Actosolv®) ou l'Alteplase (Actilyse®). Il convient de les utiliser comme suit :

· Conservation des deux produits avant reconstitution entre +2° et +8 °C ;

· Posologie :

1) 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 ;

2) Actilyse® : reconstituer les 2 mg avec les 2 mL de solvant et injecter la totalité au niveau de la valve bidirectionnelle de l'aiguille de Huber ; attention l'Actilyse® est incompatible avec les solutions glucosées.

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 clamper cette aiguille et déclamper 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, ré-aspirer le produit :

- En cas de reflux sanguin, bien rincer le dispositif avec du sérum physiologique.

- Si aucun reflux n'est constaté : injecter une 2e dose identique à la 1re et laisser en place le plus longtemps possible (voire une nuit entière). Si malgré tout le dispositif reste obstrué, il n'est pas utile d'essayer une 3e dose, il faut alors prévoir le changement de PAC.

Il est bon de rappeler que toute manœuvre de désobstruction sous pression est formellement contre-indiquée car elle entraîne une hyperpression avec risque de désunion du KT et de la chambre.

Dans notre série, la fréquence du dysfonctionnement traité médicalement au service était de 0,8%. La fréquence de l'obstruction résistante au protocole de thrombolyse et nécessitant un retrait de la CCI était de 0,8% également.

b. La migration

La migration du KT, ou parfois appelée «malposition secondaire» [169], est le changement de position de la pointe du KT, initialement correctement positionné dans la VCI ou l'OD, sans rupture de la continuité de la ligne veineuse, tandis que l'embolisation du KT se produit après la rupture du KT avec un déplacement libre de la partie distale du KT dans le système vasculaire. Le plus souvent, la migration est rétrograde dans la veine jugulaire homolatérale, mais l'extrémité du KT peut également se retrouver dans la veine sous-clavière controlatérale ou dans une veine azygos. La migration du KT est une complication rare mais importante des CCI, avec une incidence estimée entre 0,2% à 1,7% [170, 45, 142, 171].

Le risque de migration de l'extrémité du KT est accru lorsque les KTs sont courts, et leurs extrémités sont dans la veine sous-clavière ou dans le tiers

supérieur de la VCS. Le mouvement des bras et des épaules, l'augmentation de la pression intra-thoracique causée par une toux ou des vomissements, une insuffisance cardiaque congestive et des bouffées vasomotrices entrainent un mouvement du KT ; le KT peut boucler, plier, se lover et s'enrouler. Les KTs qui bouclent à angles aigus sont à risque de fracture [172]. La pointe du KT peut migrer vers des emplacements tels que la VJI dans le cou ou le tronc veineux brachiocéphalique controlatéral [173, 174, 175].

Le premier signe de luxation du KT est le dysfonctionnement du port (46,3%) ; cela peut être suivi de quelques symptômes cardiaques dus à la migration de KT (de fragments de KT dans la rupture-embolisation) dans l'OD, le VD (7,3%) et l'artère pulmonaire. Les extrémités de KT qui migrent vers la VJI peuvent provoquer une douleur ou une sensation inhabituelle dans la région du cou, des oreilles ou des épaules et les patients peuvent signaler qu'ils entendent un son étrange lorsque leurs KTs sont rincés. Des complications cardiaques mortelles telles que la fibrillation ventriculaire et la mort subite ont également été rapportées [107], étonnamment, la plupart des patients sont asymptomatiques et le symptôme le plus commun est une douleur ou une pression lors d'une tentative d'utilisation de la CCI [176], d'autres symptômes courants sont la toux, les palpitations et l'inflammation au site de la CCI causé par une extravasation de liquide.

Une injection rapide de sérum salé isotonique (5 cc en 1 seconde) peut replacer le KT dans la bonne position, sinon, il est possible de faire un changement de KT sur guide. En cas d'échec de ces deux méthodes ou si le KT est trop court, la probabilité de thrombose veineuse et/ou d'embolisation de l'extrémité du KT est importante et il faut alors retirer le matériel. Le KT migré peut être récupéré à l'aide d'une technique de radiologie interventionnelle pour éviter des complications thromboemboliques [103, 177]. Une MTEV peut résulter d'une migration secondaire

dans une veine adjacente d'un KT qui était correctement positionné initialement. Le personnel médical doit alors être très prudent lorsqu'il identifie tout dysfonctionnement du KT pouvant entraîner ces complications.

Dans notre série, la fréquence de la migration était de 0,2%.

c. La compression

La compression du KT entre la première côte et la clavicule, dit syndrome de la pince costo-claviculaire (SPCC ou pinchoff syndrome) est une complication spécifique des abords sous-claviers qui se produit beaucoup plus fréquemment dans les CCI que dans les CVC. Les facteurs pré-disposants sont une insertion trop médiale du KT, un traumatisme à l'épaule ou une lésion iatrogène entre la première côte et la partie médiale de la clavicule [124]. Il survient lorsque la partie sous-clavière du KT est abrasée et endommagée par la clavicule avec mouvement de l'épaule [113]. Cela est dû à la mécanique des forces agissant sur le KT entre la clavicule et la première côte, surtout quand une approche trop médiale de la veine sous-clavière est adoptée. Une compression de la lumière se produit provoquant initialement un dysfonctionnement du KT à caractère transitoire et dépendant de la position de l'épaule. L'évolution se fait par la suite vers une fente ou même une transsection complète avec embolisation possible du KT [170]. Les résultats radiographiques de ce phénomène connu sous le nom de signe de pincement « Pinch-off sign » (voir la Figure 24) apparaissent comme une flexion ou déviation du KT par rapport à son trajet incurvé ou bien comme un rétrécissement de sa lumière au niveau de son passage sous la clavicule.

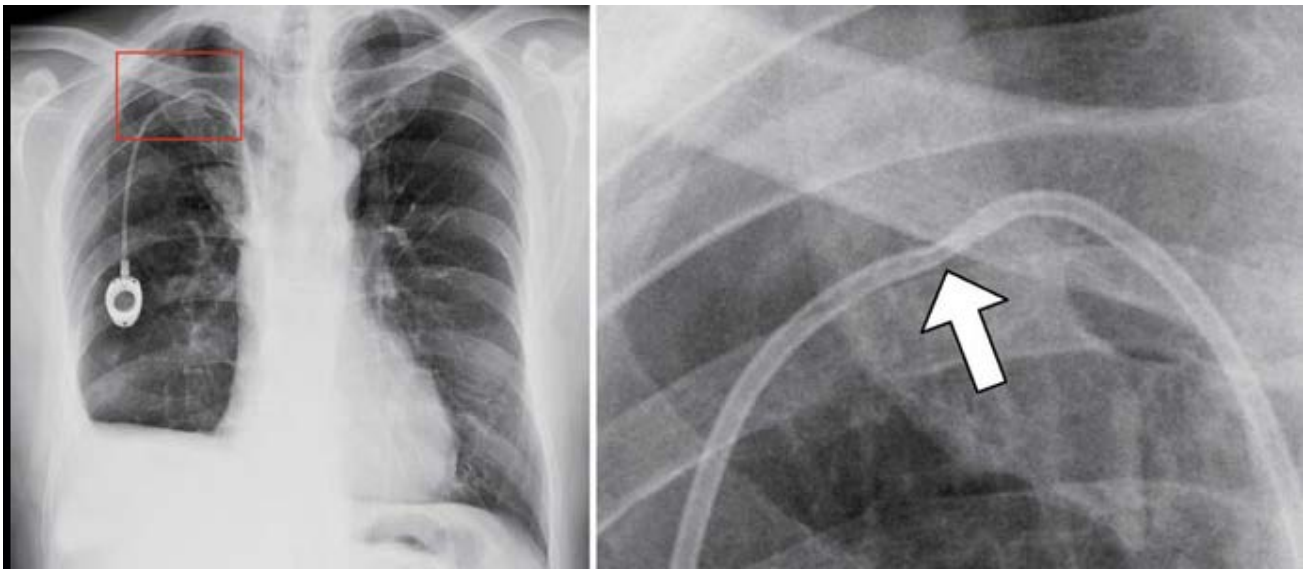

Figure 24 : Radiographie de face du thorax montrant un signe de pincement

Le SPCC représente une cause majeure de complications sévères particulièrement liées à une rupture subséquente (migration/embolisation ; extravasation d'agents chimio-thérapeutiques…) d'où l'intérêt d'une prévention qui passe par l'éviction de ses facteurs de risque et le diagnostic précoce (un matériel adapté et une bonne technique d'implantation ; une limitation des mouvements compromettants ; et une vigilance du personnel soignant par rapport aux signes précoces cliniques et radiologiques).

Dans notre série, la fréquence de la compression par SPCC était de 0,4%.

d. La rupture

La rupture du KT est une complication tardive rare des CCI, à potentiel de sévérité. Son incidence rapportée varie de 0,1% à 2,1% [170, 45]. Cependant, sa vraie incidence peut être plus élevée par sa sous-estimation chez les patients asymptomatiques et l'emploi à long terme de CCI à des stades avancés de la maladie maligne ou même le décès.

i. Facteurs de risque

Une utilisation à long terme et des manipulations répétées avec des hauts débits d'injection [178], ainsi qu'une usure et dégradation du matériau peuvent entraîner un risque accru de rupture du KT [179, 180].

La rupture peut survenir lors d'un retrait forcé en raison d'une calcification densément adhérente (faite de dépôts fibrineux ou calciques) et d'une obstruction du KT qui adhère à la paroi vasculaire, provoquant la rétention du fragment en intravasculaire [182, 183, 184]. Un retrait difficile doit alerter le praticien surtout pour des KTs in situ pendant plus de 40 mois [182]. Certains praticiens rapportent que les CCI en polyuréthane avec une base en plastique mince semblent être inadaptées en raison d'une incidence élevée de complications au moment du retrait [182, 185].

Dans les accès sous-claviers, la rupture se produirait soit spontanément, soit en raison d'un SPCC [186, 187]. En effet, l'incidence de la rupture de KT est plus élevée avec la voie sous-clavière avec une prédominance du SPCC [187].

Chez les petits enfants ou les nourrissons, la VJE et la VJI sont couramment utilisées, la partie extravasculaire du KT est tunnélisée du cou à la région sous-clavière, et une angulation aiguë de 180 ° du KT peut se produire. Une rupture du KT pourrait survenir en raison d'une pression élevée due au mouvement constant de la circulation dans cette angulation, en particulier avec des balancements larges fréquents du bras et de l'épaule.

Une longueur inadéquate de la portion extravasculaire du KT et une mauvaise fixation du port au tissu local pourrait provoquer un cisaillement à la jonction port-KT. Un mauvais verrouillage de la jonction port-KT a également été suggéré [103]. Une rupture peut résulter d'une infection locale avec inflammation ou hématome de poche [182, 184].

ii. Sites de rupture

Les sites de rupture de KT sont classés en quatre groupes : (1) jonction port-cathéter, (2) tunnel sous-cutané, (3) le site d'insertion du KT dans le système veineux, et (4) la partie intraveineuse (1+2+3 = partie extravasculaire). L'incidence de la rupture du KT est plus élevée à la jonction port-cathéter (0,7%) qu'au niveau de la portion sous-cutané (0,3%) [113]. Et le site de rupture du cathéter peut être clairement mis en évidence par radiographie thoracique ou par tomodensitométrie.

iii. Diagnostic

Pour les ruptures dans la partie extravasculaire du KT, une extravasation du liquide perfusé ou une fuite d'un écoulement sanguin peuvent se produire. Les signes comprennent un œdème local avec palpitations fluctuantes, un érythème, une douleur locale, une sensibilité et un hématome une ecchymose marquée. Le gonflement érythémateux local serrait plus marqué et très douloureux si le diagnostic de rupture a été différé, alors que la cellulite et la nécrose cutanée peuvent survenir dans un stade de complication plus avancé.

L'infection, l'abcès pulmonaire, l'arythmie, la thrombose avec syndrome cave supérieur, l'anémie par saignement occulte, l'érosion des structures adjacentes, la perforation de l'OD, et la mort subite ont tous été rapportés pour des ruptures survenant sur la portion intraveineuse du KT [188]. Les fragments de KT coincés dans le système veineux central pourraient être liés à une thrombose ou une migration du KT [188]. Dans une situation rare, une hypertension pulmonaire a été entraînée par un fragment de KT de CCI retenu dans l'artère pulmonaire [186]. Ce patient est décédé malgré une anticoagulation thérapeutique et la récupération du fragment par cathétérisme de l'artère pulmonaire.

Malgré toutes les manifestations possibles, la plupart des patients avec une rupture intraveineuse du KT sont asymptomatiques car le fragment de KT adhère

fermement à la paroi du vaisseau [179, 182]. Certains cas asymptomatiques sont découverts accidentellement par imagerie thoracique de routine entreprise pour déterminer la progression de la maladie sous-jacente, parfois après le retrait de la CCI. Pour les patients asymptomatiques à haut risque, l'absence de retour sanguin où la résistance élevée au rinçage de la CCI doit alerter le clinicien à la possibilité de rupture, une radiographie thoracique permet la vérification l'emplacement et la perméabilité du KT.

iv. Prise en charge

Les facteurs de risque, les sites de prédilection de la rupture, et les signes de rupture doivent toujours être gardés à l'esprit pendant le réglage, l'utilisation et le retrait des CCI. La prise en charge passe d'abord par la prévention et le diagnostic précoce des ruptures et le traitement des complications doit se faire avant tout stade de gravité.

La prévention de la rupture du KT est toujours meilleure que son traitement. La sélection minutieuse du site d'insertion, le type, taille et qualité adapté de la CCI ainsi qu'une angulation douce de la courbe du KT sont des mesures importantes. Des balancements excessifs du bras sur l'épaule doivent être évités. De plus, des soins infirmiers appropriés sont importants : une bonne désinfection de la peau, un évitement des perfusions à hautes pressions et une concentration précise d'héparine dans les perfusions permet de prévenir la formation de thrombus et aide à réduire la possibilité de rupture du KT [178]. D'autre part, le radiologue doit toujours vérifier l'extrémité du KT, sa courbe, et la jonction port-cathéter, sur les clichés réalisés chez les patients porteurs de CCI. Toutes ces stratégies sont d'avantage plus importantes chez un patient avec une CCI pour chimiothérapie afin d'éviter une extravasation sous-cutanée d'agents chimio-thérapeutiques puissants.

Le retrait d'une CCI est habituellement une procédure simple ; néanmoins, la radiographie de thorax permet d'évaluer la position du KT avant retrait d'une CCI, et de vérifier la suppression complète du KT après le retrait. Un KT qui adhère fermement à la paroi d'un vaisseau peut être laissée in situ, car il ne risque pas de migrer vers le cœur ou les poumons [184], cependant, les conséquences potentielles d'un fragment de KT retenu sont incertaines. Une MTEV [189], une infection (ex : une endocardite induite) [190] et des arythmies [182] sont des événements rapportés après le maintien des fragments de KTs. Pour un KT fixe, une veinotomie est généralement nécessaire pour récupérer le KT coincé. Des interventions endo-vasculaires ont été utilisées avec succès pour retirer les segments délogés du KT, mais des difficultés peuvent être rencontrées [185]. Dans ces circonstances, une deuxième incision est parfois nécessaire pour retirer les segments de KT avec succès [182]. Puisque la chirurgie cardiaque est une procédure trop invasive et risquée pour enlever un KT, on peut insérer un fil de guide pour redresser le KT puis appliquer une force de «poussée» pour détacher le KT adhérent à la veine, puis on retire le KT sans incident [183]. Cette technique peut être une bonne option pour supprimer un KT coincé, et le guide peut être utilisé pour le remplacement au cas où l'accès veineux est encore requis.

Dans notre série, la fréquence de la rupture était de 0,4%.

e. <u>L'embolisation</u>

L'embolisation est une complication tardive très rare mais grave des CCI. En raison de l'amélioration des types et des matériaux de KT, l'incidence de cette complication semble aujourd'hui plus faible que par le passé, sur les données disponibles (depuis le rapport de Turner et al. en 1954) [191]. Une revue de la littérature a rapporté un total de 215 patients avec embolisation par KT [188]. Dans plus des trois quarts de ces cas, le KT était indiqué pour une chimiothérapie

intraveineuse et un tiers seulement des embolisations sont survenues sur des CVC, alors que la grande majorité des cas étaient associés aux CCI. La raison en est probablement liée au séjour plus long et l'utilisation des CCI par rapport aux CVC. De plus, la veine sous-clavière est plus fréquemment associée à cette complication que les autres sites d'accès, et les KTs sont principalement fracturés au niveau de la région infra-claviculaire. Les autres facteurs de risque de rupture et de migration de KT doivent également être considérés pour l'embolisation vu le continuum d'évolution observé pour ces complications entre-liées. Par ailleurs, quelle que soit la raison de la fragmentation du KT, l'artère pulmonaire et l'OD sont les sites les plus courants de collection de fragments sans différence entre les CVC et les CCI. D'autres sites sont possibles, comme le VD, et le sinus coronaire [192, 193].

Le dysfonctionnement du KT est souvent le premier signe d'embolisation du KT et une douleur locale et/ou un gonflement sous-cutané autour de la région infra-claviculaire est généralement provoqué lorsqu'une extravasation se produit de [188, 194, 45, 167]. Le diagnostic de la fragmentation / embolisation du KT est principalement fortuit par radiographie thoracique de routine, car les patients sont généralement entièrement asymptomatiques. Les palpitations, la dyspnée, la toux et les douleurs thoraciques sont les manifestations les plus fréquemment rapportées chez les patients symptomatiques.

Lorsqu'un fragment embolisé est détecté, son extraction doit toujours être tentée [195]. Avec des KTs dédiés pour l'élimination des corps étrangers, les cardiologues et radiologues interventionnels peuvent généralement atteindre l'objectif dans un temps de procédure court [188]. Très peu de cas d'ablation chirurgicale de segments embolisés ont été rapportés dans la littérature. Cependant, il serait fortement recommandé pour les fragments de KT difficiles à retirer, vue le risque d'évolutivité de l'hypertension pulmonaire sévère [186].

Dans notre série, aucun cas d'embolisation n'a été enregistré.

f. Erosion / Perforation de la veine cave supérieure [196]

Le facteur prédisposant le plus important à la perforation cavale est le contact prolongé de l'extrémité du KT contre la paroi veineuse, comme cela se produit plus fréquemment en cas d'insertion du KT à travers les vaisseaux collatéraux de la veine innommée gauche. Les manifestations cliniques initiales de la perforation vasculaire incluent des symptômes cardiopulmonaires (douleur thoracique ou dyspnée), ou des preuves radiographiques d'un nouvel épanchement pleural d'évolution rapide.

Le signe de la pointe incurvée précède généralement (voir la Figure 25) les autres signes cliniques et radiographiques de la perforation. La reconnaissance d'une courbe douce de l'extrémité du KT devrait inciter à son réajustement ou son remplacement pour éviter la perforation du vaisseau. Cela pourrait causer un hydrothorax, un pneumothorax, un hydro-médiastin et un épanchement péricardique, qui toutes sont des complications potentiellement mortelles. Une fois diagnostiqué, le KT doit être retiré rapidement.

Dans notre série, aucun cas d'érosion/perforation de la VCS n'a été enregistré.

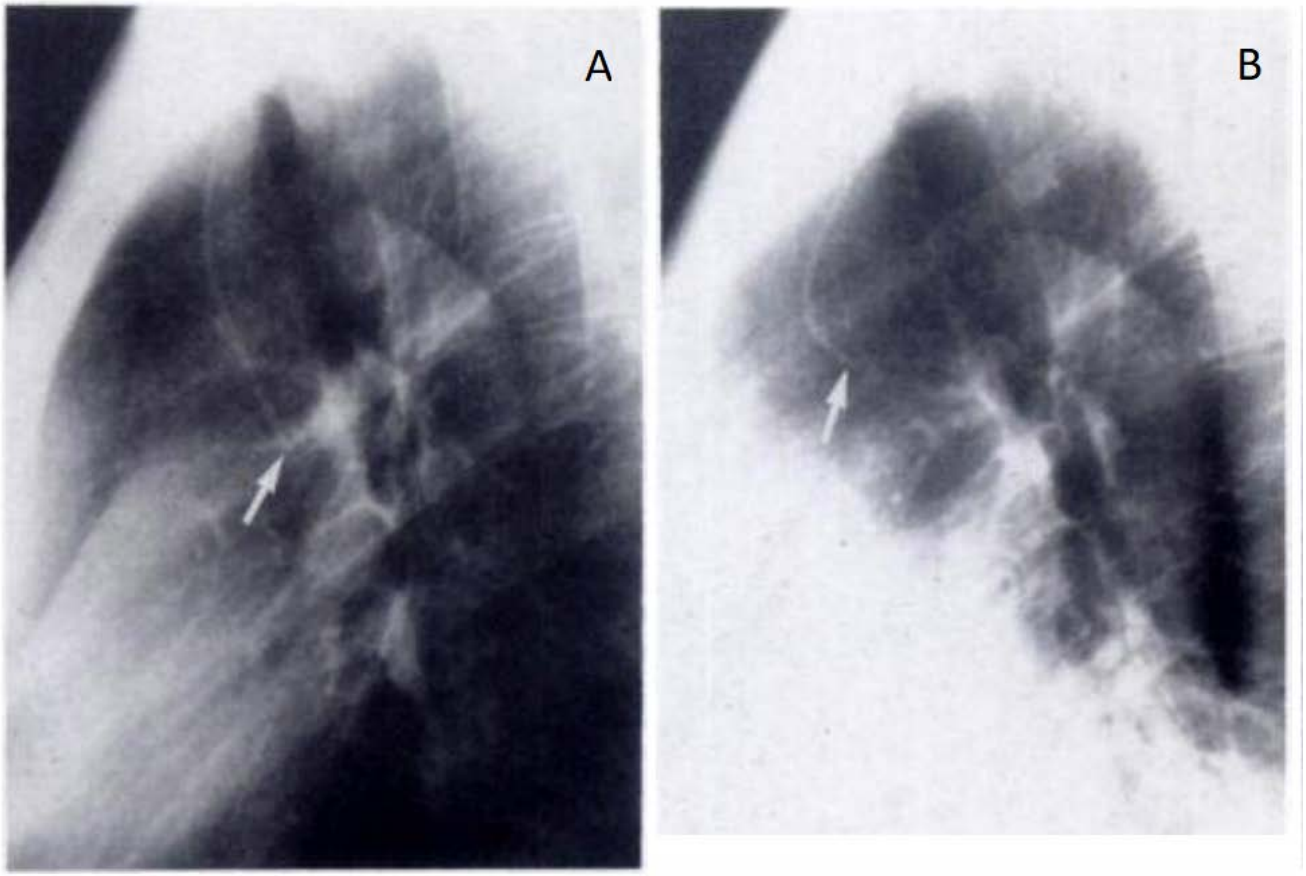

Figure 25 : Radiographie profil du thorax montrant l'évolution de la situation d'un cathéter inséré par voie sous-clavière gauche. A- à j 0 : Position normale du cathéter dans la VCS; B- à j 4: Signe de la pointe incurvée

4. Nécrose cutanée / Extravasation

a. L'extravasation

i. Définition et épidémiologie

C'est une complication de l'administration de chimiothérapie intraveineuse, qui en général est sous-diagnostiquée, sous-traitée et sous-déclarée. L'extravasation signifie littéralement une fuite dans les tissus, mais elle a été liée avec les produits vésicants pour décrire un processus qui nécessite une action immédiate pour prévenir les dommages sur le tissu local [197, 198]. Un vésicant est une solution ou médicament qui provoque la formation de bulles avec une nécrose tissulaire ultérieure [197, 199, 200].

L'incidence de l'extravasation est estimée entre 0,5 et 6,0% de l'administration de médicaments cytotoxiques [201, 202, 203, 204]. Les systèmes d'accès veineux central ont diminué l'incidence de l'extravasation, mais elle peut toujours se produire et son incidence est estimée jusqu'à 6% avec les CCI [203]. Cependant, tandis que l'incidence est plus faible avec les systèmes d'accès veineux central, la gravité des blessures est beaucoup plus grande alors que la détection a tendance à se produire plus tard [197]. La détection et le traitement précoces sont essentiels pour éviter les conséquences d'une extravasation non traitée ou mal gérée, car les lésions qui en résultent peuvent nécessiter une éventuelle hospitalisation et une chirurgie plastique, un retard du traitement de la maladie et une détresse psychologique patient [199, 205].

ii. Causes possibles d'extravasation

La présence d'un excès d'adiposité au-dessus de l'orifice, une mauvaise position du port (sur un muscle mobile près de l'épaule) et une aiguille de Huber trop longue ou mal-adaptée, rendent la stabilisation de l'aiguille difficile [206].

L'extravasation du port peut aussi résulter d'une membrane usée en raison d'une utilisation excessive.

Les autres causes de l'extravasation sont: un délogement de l'aiguille [207], une gaine de fibrine [208] entrainant un reflux du médicament le long de l'extérieur du KT vers le site d'insertion [199], une perforation par inadvertance, une fuite de la membrane ou de la jonction port-cathéter, un KT endommagé ou défectueux, une occlusion, une fracture ou déconnexion du KT, et une mauvaise position de l'extrémité du KT. Cependant, la cause la plus importante et la plus fréquente de l'extravasation est lorsqu'une ponction est faite à l'extérieur du réservoir ou lorsqu'une aiguille se déloge de la membrane du port.

iii. Prévention de l'extravasation

L'accent doit être mis sur la sûreté de la technique et la mise en œuvre de stratégies pour minimiser les risques [206]. La surveillance du site du PAC et la détection précoce de l'extravasation restent essentiels. Une fois que l'accès au port est réalisé, la position correcte de l'aiguille doit être confirmée par une aspiration de sang suivi d'un rinçage avant l'administration de vésicants et une surveillance fréquente par la suite [206, 204].

Une extravasation doit être suspectée si :

1. Le patient se plaint de brûlures, de picotements ou de tout autre changement aigu au site d'injection, bien que ce ne soit pas toujours présent [197, 200]. Tout changement de la sensation justifie une enquête plus approfondie [204].

2. Le gonflement est un symptôme courant [197]. Une induration ou une fuite peut également se produire au site d'injection. Le gonflement peut ne pas toujours être immédiatement évident si le port est situé dans une zone de graisse sous-cutanée profonde [205].

3. Un érythème peut survenir autour du site d'injection, mais il n'est généralement pas présent immédiatement [200].

4. Dans les CCI, il devrait toujours y avoir un retour de sang et si celui-là est absent, il faut vérifier la bonne position de la pointe et de l'aiguille ou résoudre une gaine de fibrine.

5. Une résistance est ressentie sur le piston de la seringue si les médicaments sont administrés par bolus [199].

6. Il n'y a pas d'écoulement libre lorsque l'administration est faite par perfusion, une fois les autres causes ont été exclues [197].

7. Une fuite autour de l'aiguille de la CCI [197].

iv. Prise en charge de l'extravasation

- **Arrêt de la perfusion / injection et aspiration du médicament**

Il semble que la plupart des auteurs s'accordent à dire qu'aspirer autant de médicaments que possible, dès qu'une extravasation est suspectée, est bénéfique [197, 206] et peut aider à réduire la concentration du médicament dans la région [204].

- **Application de packs chauds ou froids**

Le refroidissement semble être un meilleur choix que le réchauffement, à l'exception des alcaloïdes de Vinca et les taxanes [209].

- **L'utilisation d'antidotes dans la gestion de l'extravasation**

Un certain nombre d'antidotes est disponible [197]. Il semble y avoir deux méthodes principales : (1) localiser et neutraliser (en utilisant hyaluronidase) [210]; et (2) étaler et diluer (en utilisant un antidote). L'hyaluronidase (dose 1500 UI) [211, 209, 210] doit être injectée dans l'heure d'extravasation, idéalement via le dispositif intraveineux délivrant l'enzyme au même tissu [206, 212] pour l'extravasation des Vinca-alcaloïdes et des taxanes. Les corticostéroïdes injectables semblent avoir peu

d'avantages et les données découragent leur utilisation car il y a peu de preuves à l'appui de leur utilisation [213], bien que sous forme de crème, ils peuvent aider à réduire les traumatismes et les irritations locales.

Le diméthylsulfoxyde topique (DMSO) peut être efficace et bien toléré dans la gestion de l'extravasation d'anthracycline. Le dexrazoxane est administré par voie intraveineuse tous les jours pendant 3 jours et il semble réduire la taille et la durée de la plaie avec les anthracyclines [214].

- **Techniques chirurgicales**

Il est désormais reconnu qu'une consultation de chirurgie plastique doit être effectuée dans le cadre de la procédure de gestion afin d'éliminer le tissu contenant le médicament. La technique de rinçage est une procédure moins traumatisante et moins chère que la chirurgie.

Un certain nombre de petites incisions sont faites et de grands volumes de 0,9% de chlorure de sodium sont administrés pour éliminer le médicament extravasé [212] et elle est plus efficace si elle est réalisée dans les 24 heures suivant l'extravasation.

- **Documentation**

Une extravasation doit être signalée et entièrement documentée car il s'agit d'un accident et le patient peut nécessiter des soins de suivi [215]. L'information peut également être utilisé à des fins statistiques pour suivre et analyser l'incidence, degré, causes et mesures correctives [215] ou peuvent même être nécessaires en cas de litige [210].

- **Soins continus**

Le suivi du patient dépendra des besoins du patient et du degré de dommage. L'évaluation devrait inclure l'inspection et la palpation de la zone de l'extravasation,

l'intégrité de la peau, la présence de douleur et d'autres symptômes, ainsi que la mobilité et la sensation du membre [197].

- **L'éducation du patient [198]**

Les patients doivent toujours être informés en cas d'extravasation et une explication doit être donnée. Une fiche d'information doit être remise aux patients avec des instructions des symptômes à surveiller et quand contacter l'hôpital pendant la période de suivi.

b. Nécrose cutanée

La nécrose cutanée par infiltration des tissus mous est une complication rare mais potentiellement dévastatrice de la thérapie intraveineuse. Les médicaments irritants ne provoquent qu'une inflammation ou douleur au site d'extravasation, mais les médicaments vésicants peuvent produire nécrose et ulcération non cicatrisante sévères des tissus mous, nécessitant un traitement chirurgical.

i. Facteurs de risque

- **Infections locales [216].**
- **Carcinome métastatique :**

Un carcinome métastatique de la peau peut affecter le site portuaire. Dans ce cas, si l'espérance de vie est longue, le port peut être enlevé et placé ailleurs. En cas de maladie diffuse et / ou d'espérance de vie réduite le site peut être abandonné.

- **Procédure chirurgicale inadéquate / IMC**

La procédure chirurgicale doit être effectuée avec soin, en particulier chez les patients obèses ou bien minces. La création d'une poche superficielle et le choix d'une chambre à grand profil chez les patients minces peut provoquer une érosion cutanée au niveau de la chambre. Donc, on peut avoir à placer le port sous le fascia pectoral ou le muscle pour éviter l'érosion cutanée [216]. Quand une poche est créée au niveau du fascia sous-pectoral, la peau avec son fascia sous-jacent a une

meilleure perfusion sanguine et présentent moins de risque d'érosion cutanée, de nécrose et d'exposition ultérieure du port [2]. Cette solution peut être adoptée chez les patients très minces si un port à bas profil ne peut pas être utilisé. En revanche, chez les patients obèses, la position du port doit être soigneusement évaluée, et l'excès de tissu adipeux sous-cutané doit être réduit, sans laisser plus de 2 cm de profondeur en place. Dans ce cas l'hémostase doit être très minutieusement établie, pour éviter une éventuelle nécrose ischémique des tissus.

- **L'extravasation (voir a-L'extravasation)**

Plusieurs produits chimiques différents, tels que les nutriments, les électrolytes, les agents chimio-thérapeutiques et les vasoconstricteurs peuvent produire des lésions cutanées induites par voie intraveineuse [217]. L'extravasation est la cause la plus fréquente d'extrusion du port et l'estimation de l'incidence des blessures varie de 0,1% à 6% [218, 219, 220]. L'implantation d'une CCI est destinée à créer un accès sûr au système veineux et ainsi éviter la probabilité d'extravasation [175, 221]. Cependant, l'utilisation de CCI peut réduire mais n'élimine pas le risque d'extravasation [222, 223, 224, 225].

ii. Manifestations cliniques et diagnostic

Les médicaments irritants ne provoquent qu'une inflammation ou une douleur au site d'extravasation, mais les médicaments vésicants peuvent provoquer une nécrose sévère des tissus mous et une ulcération non cicatrisante nécessitant un traitement chirurgical. Les lésions tissulaires peuvent aller d'une légère inflammation à la nécrose généralisée s'étendant jusqu'au périoste. L'ulcération chronique et la nécrose peuvent progresser car les médicaments chimio-thérapeutiques ne peuvent pas être métabolisé localement ou éliminé d'une zone touchée par la circulation lymphatique.

Des douleurs, des brûlures, des picotements ou démangeaisons, une décoloration de la peau sus-jacente, au niveau claviculaire ou de la poche pendant ou après la perfusion constituent les symptômes les plus courants. Les patients utilisant une CCI pour perfusion et rapportant un inconfort vague ne doivent pas être ignorés, car les symptômes d'extravasation peuvent être retardés de quelques jours. Dans ce cas, la perfusion doit être arrêtée rapidement et une radiographie pulmonaire devrait être faite. Si le résultat est négatif, d'autres complications doivent être exclues avant de redémarrer la perfusion. Une opacification du KT devrait alors être effectuée pour rechercher une formation de manchon de fibrine, une fracture du KT ou une rupture. L'opacification doit être répétée si les symptômes persistent même en présence d'une étude initiale négative.

Le degré de la douleur dépend de la substance extravasée. L'extravasation d'une anthracycline est caractérisée par un gonflement et une rougeur et est souvent très douloureuse. Les anthracyclines peuvent persister dans les tissus pendant des semaines, voire des mois après l'extravasation, dont la zone présente un risque d'infection, à cause de la nécrose locale et des troubles immunologiques des patients. L'étendue du tissu affecté est difficile à apprécier cliniquement et peut être évaluée par l'IRM [226], et un test intraveineux à la fluorescéine doit être réalisée en cas d'extravasation d'anthracycline.

L'examen histologique des tissus montre un épiderme nécrotique et ulcéré tandis que le derme présente une nécrose ischémique avec oblitération vasculaire et nécrobiose lipoïdique [227].

iii. Traitement

Les recommandations de traitement incluent l'interruption immédiate de la perfusion et aspiration rapide de 3 à 5 ml de sang du KT. Cette dernière manœuvre est considéré comme dangereuse, par certains auteurs car elle peut approfondir le

niveau des dommages tissulaires en disséminant l'agent dans les plans tissulaires et affectant la vascularisation cutanée [228]. L'instillation locale de l'antidote approprié peut être rapidement utilisée. En cas d'extravasation d'anthracyclines le Dexrazoxane est efficace pour diminuer les lésions tissulaires. Le traitement doit être effectué dans les 5 heures suivant l'extravasation. Le mécanisme est inconnu. Le schéma de traitement est de 3 jours par le Dexrazoxane et consiste en une dose quotidienne de 1000 mg / m2 aux jours 1 et 2 et 500 mg / m2 au jour 3. Le Dexrazoxane doit être administré en perfusion intraveineuse pendant 1 à 2 heures dans une veine de gros calibre du bras controlatéral. Les moyens de refroidissement doivent être retirés de la zone d'extravasation au moins 15 minutes avant la perfusion de Dexrazoxane afin de permettre une circulation sanguine suffisante dans la zone d'extravasation. Les patients dont la clairance de la créatinine est altérée doivent recevoir une dose réduite de 50%. Si aucun antidote ne peut être utilisé immédiatement, le rinçage par solution saline avec ou sans aspiration peut être une procédure sûre et efficace pour prévenir la nécrose de la peau et des tissus mous [229, 230, 231, 232]. Pour maintenir la réponse inflammatoire à un minimum, une recommandation générale est l'utilisation de la compression à froid et des corticoïdes locaux. L'oxygénothérapie hyperbare a été proposée dans le but de prévenir ou réduire la nécrose tissulaire.

L'avenir de la CCI dépend de l'étendue de la lésion. Des petites lésions permettent généralement de maintenir l'appareil en place, sinon la CCI doit être éliminée. Dans ce cas, un volet local peut être utilisé pour la reconstruction ; aussi, les médicaments anticancéreux utilisés doivent être soigneusement considérés ainsi que les propriétés locales de la plaie et la formule sanguine en raison du fait que certains agents chimio-thérapeutiques peuvent affecter la cicatrisation des plaies [228, 229, 230, 231, 232].

Dans notre série, la fréquence de l’extravasation était de 0,6% avec une fréquence de la nécrose cutanée conséquente à 0,2%.

CONCLUSION

La place primordiale qu'occupent les CCI actuellement dans la prise en charge des patients nécessitant un accès veineux au long terme, surtout en oncologie, est indiscutable et son apport n'est plus à démontrer.

Malgré le recul considérable sur l'expérience avec les CCI et l'étendu important de leur usage, les complication liées à leur pose et utilisation ne sont pas exceptionnels et restent assez communes, et de nombreuses questions demeurent encore débattues concernant : les matériaux des CCI, la technique d'insertion optimale, le besoin et la manière d'évaluation de la position du KT avant d'autoriser son emploi, ainsi que la prise en charge adéquate de certaines complications et la place des nouvelles molécules. Cela doit inciter les prestataires des soins à suivre l'actualité dans ce domaine, et à accompagner dans leurs pratiques les connaissances et les recommandations récentes.

D'autre part, la continuation des travaux similaires au notre et à ses précédents avec encouragement des études prospectives est désirable puisqu'ils présentent un moyen fructueux d'évaluation des expériences des services, et comme ils permettent de garnir et d'enrichir l'offre de l'information.

Finalement, une conduite préventive s'appuyant sur un bon rationnel d'utilisation, d'entretien et de surveillance est capitale. Celle-ci ne peut être obtenue que par une attitude participative et collaborative incluant les différents praticiens et le patient lui-même, dont l'éducation et l'information reste un point sur lequel plus d'efforts doivent être fournis dans notre contexte.

ANNEXE

Annexe 1 : Fiche d'exploitation

Identité du patient

- Nom du Patient : .....
- Identifiant : .....
- Âge : .....
- Couverture sociale : .....
- Sexe
  - Masculin
  - Féminin
- Situation
  - Civil
  - Militaire

Données liées à la maladie

- Date du diagnostic histologique : .....
- Nature de la tumeur : .....
- Site de la tumeur : .....
- Métastases
  - Non
  - Oui .....
- Score OMS : .....
- Évolution : .....

Données liées à la pose du PAC

- Indication de la pose :.....
- Date de la pose : .....
- Technique : .....
- Voie d'abord : .....
- Site : .....
- Côté
  - Droit
  - Gauche
- Matériau du PAC
  - Titane
  - Plastique
- Echo-guidage :
  - Non
  - Oui
- Complication
  - Non
  - Oui .....

Données liées à l'utilisation du PAC

- Durée d'utilisation : .....
- Nombre d'injections : .....
- Complications au long cours :
  - Non
  - Oui .....
- Retrait :
  - Non
  - Oui .....
- Réimplantation : .....

RESUME

RESUME

Depuis leur introduction au début des années 1980, les chambres à cathéter implantable sont devenues une norme en matière d'accès veineux à long terme, garantissant un haut niveau de fiabilité et de sécurité de la ligne veineuse. Leur potentiel a été révélé en oncologie où elles ont pris une place importante.

Ce travail vise à décrire et analyser la population candidate à un placement de CCI, les décisions d'implantation, les matériaux et techniques utilisés et les éventuelles complications liées au port.

Notre travail est une étude descriptive rétrospective, menée dans le service de chirurgie thoracique de l'hôpital militaire MOULAY ISMAIL de Meknès, sur une période de huit ans allant du 1er janvier 2012 au 31 décembre 2019. Nous avons inclus tous les candidats à une implantation de CCI, et toutes les tentatives de placement de CCI ont été comptabilisées.

Au cours de la période d'étude, on a admis 502 candidats, parmi 283 étaient des hommes. L'âge moyen était de 56 ans, avec des extrêmes de 12 et 90 ans. L'indication était l'administration d'une chimiothérapie pour le cancer dans tous les cas. Nous avons noté 5 contre-indications. 489 de nos candidats ont bénéficié de 500 tentatives de placement de CCI, dont 50 ont été retirées. L'anesthésie locale a été utilisée dans tous les cas et les chambres en titan ont été préférées dans 95,2%. L'implantation a été réalisée sur le côté droit dans 88%. L'approche percutanée a été préférée dans 94,6% des cas limitant l'utilisation de la technique chirurgicale à 5,4%. La veine la plus utilisée était la veine sous-clavière droite dans 76,8%. Tous les patients ont bénéficié d'un contrôle radiographique après l'acte.

Les CCI ont été utilisées pour une chimiothérapie néoadjuvante dans 64% des cas. Pour les ports retirés, la moyenne globale de la durée de vie des ports était de

630 jours, allant de 7 jours à 2515 jours, parmi 16 des ports ayant été éliminés dans un protocole de traitement des complications liées à TIVAD avec une moyenne à vie spécifique de 330 jours.

Les incidents immédiats étaient : 5 échecs de mise en place (1%), 3 pneumothorax (0,6%), 2 ponctions artérielles (0,4%). Les complications précoces étaient : 10 hématomes sous-cutanés (2%), 3 cas de déhiscence de la plaie (0,6%), ainsi qu'une migration intracardiaque de cathéter avec arythmie cardiaque (0,2%). Les complications tardives étaient : 8 cas d'infections liées au cathéter (1,6%), 13 thromboses liées au cathéter (2,6%) avec 8 obstructions thrombotiques (1,6%) et 5 thrombophlébites liées au cathéter (1%). Nous avons également enregistré 2 syndromes de pincement costo-claviculaires (0,4%), 2 ruptures de cathéter, et 3 extravasations (0,6%) avec 1 nécrose cutanée (0,2%).

Si l'utilisation croissante des CCI implique des complications inévitables, leur apport a été prouvé et leur utilisation est devenue essentielle. Cela devrait alors encourager un rationnel optimal concernant la décision et la technique de l'implantation, une approche adaptée des complications, ainsi que la concentration des mesures de prévention.

ABSTRACT

Since their introduction in the early 1980's, totally implantable venous access devices (TIVADs) have grown to become a standard in the matter of long term venous access, ensuring a high level of line reliability and security. Their true potential has been revealed in oncology where they have taken a major locus.

This work aims to describe and analyze the population of candidates to a TIVAD placement, implantation decisions, materials and techniques used, and eventual port related complications.

Our work is a retrospective descriptive study, conducted in the department of thoracic surgery of the military hospital MOULAY ISMAIL of Meknes, through a period of eight years extending from January 1st 2012, to December 31st 2019. We included all the candidates for a TIVAD implantation, and all TIVAD placement attempts were accounted.

Over the study period, we have admitted 502 and candidates, 283 were male. The average age was 56 years, with extremes of 12 and 90 years. The indication was administration of chemotherapy for cancer in all the cases. We noted five contraindications. 489 of our candidates benefited from 500 TIVAD placement attempts, of which we removed 50 devices. Local anesthesia was used in all the cases and titanium chambers were preferred in 95,2%. TIVAD placement was performed on the right side in 88%. The percutaneous approach was preferred in 94,6% limiting the surgical technique use to 5,4%. The most used vein was the right subclavian vein in 76,8%. All patients have benefited from a radiographic control after the act.

TIVADs were used for neoadjuvant chemotherapy in 64% of the cases. For the removed ports, the global median of port lifetime was of 630 days, ranging from 7

days to 2515 days, as 16 of these ports were eliminated in a TIVAD related complication treatment protocol with a lifetime average of 330 days.

Immediate incidents were: 5 placement failures (1%), 3 pneumothoraxes (0,6%), 2 arterial punctures (0,4%). Early complications were 10 subcutaneous hematomas (2%), 3 cases of wound dehiscence (0,6%), as well as 1 intra-cardiac catheter migration with cardiac arrhythmia (0,2%). Late complications were 8 catheter related infections (1,6%), 13 catheter related thrombosis cases (2,6%) with 8 thrombotic obstructions (1,6%) and 5 catheter related phlebitis (1%). We also recorded 2 pinch-off syndromes (0,4%), 2 catheter ruptures (0,4%), and 3 extravasations (0,6%) with 1 skin necrosis (0,2%).

Although the growing use of TIVADs implies inevitable complications, their contribution has been proven repeatedly and their use has become essential. This should encourage an optimal rationale regarding decision and technique of placement, an adapted approach to complications, as well as the enforcement of prevention measures.

ملخص

منذ طرحها في أوائل الثمانينيات، نمت أجهزة الوصول الوريدي القابلة للزرع بالكامل لتصبح معيارًا في مسألة الوصول الوريدي على المدى الطويل، مما يضمن مستوى عالٍ من موثوقية الخط الوريدي وأمانه. وتم الكشف عن إمكاناتها في علم الأورام حيث اتخذت مكانًا رئيسيًا.

يهدف هذا العمل إلى وصف وتحليل المرشحين لوضع الجهاز، وقرارات الزرع، والمواد والتقنيات المستخدمة، والمضاعفات المتعلقة بالمنفذ.

عملنا عبارة عن دراسة وصفية بأثر رجعي، أجريت في قسم جراحة الصدر بالمستشفى العسكري مولاي إسماعيل في مكناس، خلال فترة ثماني سنوات تمتد من 1 يناير 2012 إلى 31 ديسمبر 2019. قمنا بتضمين جميع المرشحين لـزرع الأجهزة، وتم حساب جميع محاولات التنسيب.

خلال فترة الدراسة، تم قبول 502 مرشحًا، منهم 283 من الذكور. كان متوسط العمر 56 عامًا، بحد أقصى 12 عامًا و90 عامًا. كان المؤشر هو إعطاء علاج كيماوي للسرطان في جميع الحالات. كما لاحظنا 5 موانع. استفاد 489 من المرشحين لدينا من 500 محاولة توظيف، كما تمت إزالة 50 منها. تم استخدام التخدير الموضعي في جميع الحالات وفضل استخدام غرف التيتانيوم في 95.2٪. تم إجراء التنسيب على الجانب الأيمن بنسبة 88٪. تم تفضيل التقنية عن طريق الجلد في 94.6٪ مما حد من استخدام التقنية الجراحية إلى 5.4٪. كان الوريد الأكثر استخدامًا هو الوريد الأيمن تحت الترقوة في 76.8٪. استفاد جميع المرضى من المراقبة بالأشعة بعد التنسيب.

تم استخدام الأجهزة للعلاج الكيميائي الجديد في 64 ٪ من الحالات. بالنسبة للأجهزة التي تمت إزالتها، كان المتوسط العالمي لعمر الميناء 630 يومًا، تتراوح من 7 أيام إلى 2515 يومًا، حيث تم التخلص من 16 منفذًا في بروتوكول معالجة المضاعفات المرتبطة بـالأجهزة بمتوسط عمر يبلغ 330 يومًا.

كانت الحوادث الفورية: 5 حالات فشل في التنسيب (1٪)، 3 استرواح صدري (0.6٪)، 2 ثقب في الشرايين (0،4٪). كانت المضاعفات المبكرة هي 10 أورام دموية تحت الجلد (2٪)، 3 حالات استرواح الصدر (0.6٪)، بالإضافة إلى هجرة واحدة للقسطرة داخل القلب مع عدم انتظام ضربات القلب (0.2٪). كانت

المضاعفات المتأخرة 8 حالات من العدوى المرتبطة بالقسطرة (6،1٪)، و13 تجلطًا مرتبطًا بالقسطرة (6،2٪) مع 8 عوائق تخثريه (6،1٪) و5 حالات التهاب وريدي مرتبط بالقسطرة (1٪). لقد سجلنا أيضًا 2 حالات المشبك الضلعي الترقوي

(0.4٪) و2 تمزق في القسطرة، و3 تسريبات (0.6٪) مع تنخر جلدي واحد (0.2٪).

على الرغم من أن الاستخدام المتزايد لهذه الأجهزة ينطوي على مضاعفات حتمية، فقد تم إثبات مساهمتها مرارًا وتكرارًا وأصبح استخدامها ضروريًا. يجب أن يشجع هذا المنطق الأمثل فيما يتعلق بقرار وتقنية الإيداع، ونهج متكيف مع المضاعفات، وكذلك إنفاذ التدابير الوقاية.

BIBLIOGRAPHIE

[1] A. n. a. e. s. (ANAES), «Évaluation des pratiques professionnelles dans les établissements de santé - Évaluation de la qualité de l'utilisation et de la surveillance des chambres à cathéter implantables,» HAS, 2000.

[2] M. S., «Evaluation des pratiques professionnelles lors de la prise en charge des infections sur chambre implantable chez les patients en situation palliative. Thèse en médecine,» Faculté de Médecine et Pharmacie de Poitiers, 2012.

[3] L. Piquard, «Cathéters Midline et PiCCline : des indications différentes,» *N° 28, Actusoins Magazine,* Mars 2019.

[4] Santé publique France, «Maladie thromboembolique veineuse - Santé publique France,» Santé publique France, 04 07 2019. [En ligne]. Available: https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-cardiovasculaires-et-accident-vasculaire-cerebral/maladie-thromboembolique-veineuse/la-maladie/#tabs.

[5] A. Bodenham, «Vascular access,» *Revue Médicale Suisse (RMS),* 2017.

[6] A. P. Masbahi Y., «Principes de réanimation chirurgicale,» Arnette Blackwell, Paris, 1995.

[7] J. B. J. P. J. E. JY Lefrant, «Cathétérisme veineux central,» Conférences d'actualisation SFAR, 1997.

[8] S. GE, «Venous anatomy and physiology. Considerations for vascular access device placement and function,» *J Intraven Nurs 21:S107-114,* 1998.

[9] M. C. C. Loukas M, «The clinical anatomy of the cephalic vein in the deltopectoral triangle,» *Folia Morphol (Warsz) 67:72-77,* 2008.

[10] M. Voisin, «William Harvey et la circulation sanguine,» Académie des Sciences et Lettres de Montpellier, 2011.

[11] C. Serné, Médecine à Rome, Lamberte, 2001.

[12] E. Arié, L'hypertension artérielle aujourd'hui, Les Asclépiades, 2004.

[13] A. Vesalius, De humani corporis fabrica, Libri VII, Bâle: Johannes Oporinus, 1543.

[14] K. C. Barsoum N, «Now and then, the history of parenteral fluid administration,» *Am J Nephrol,* Vols. %1 sur %2284-9, n° %1PMid:12097754, pp. 22(2-3), 2002.

[15] D. SJ., «History of vascular access,» *JPEN J Parenter Enteral Nutr,* 2006;30(1, Supl):S47-56. PMid:16387910.

[16] G. HE, Historical development of vascular access procedures, Chicago: Wilson SE, editor. Vascular access surgery. 2. ed., 1988.

[17] B. J., «Successful case of transfusion,» *Lancet,* vol. I, n° %1431, 1829.

[18] O. WB., «Experiments on the blood in cholera,» *Lancet,* vol. 40, 1832.

[19] L. T., «Injections in cholera,» *Lond Med Gazz,* n° %1379-82, 1832.

[20] A. R, «L'injection intraveineuse sous-claviculaire: advantages et technique.,» *Presse Med.,* vol. 60(68):1456. PMid:13027062., 1952.

[21] S. SI, «Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography; a new technique,» *Acta Radiol,* 1953;39(5):368-76. PMid:13057644.

[22] O. J. Wilson JN, «Continuous monitoring of venous pressure in optimal blood volume maintenance,» *Surg Forum,* 1961;12:94-6. PMid:14007384.

[23] Y. D, «Supraclavicular subclavian venepuncture and catheterisation,» *Lancet,* 1965 2(7413):614-7. PMid:4157504.

[24] C. J. S. B. Broviac JW, «A silicone rubber atrial catheter for prolonged parenteral alimentation,» *Surg Gynecol Obstet,* 1973;136(4):602-6. PMid:4632149.

[25] B. C. C. R. S. J. S. P. T. E. Hickman RO, «A modified right atrial catheter for access to the venous system in marrow transplant recipients,» *Surg Gynecol Obstet,* 1979;148(6):871-5. PMid:109934.

[26] K. J. J. B. L. G. W. J. Belin RP, «Implantable subcutaneous feeding chamber for noncontinuous central venous alimentation,» *Surg Gynecol Obstet,* 1972;134(3):491-3. PMid:4621851.

[27] E. W. G. J. L. M. D. K. C. E. Niederhuber JE, «Totally implanted venous and arterial access system to replace external catheters in cancer treatment,» *Surgery,* 1982;92(4):706-12. PMid:7123491.

[28] B. A. Galloway S, «Long-term central venous access,» *Br J Anaesth, 92:722-734,* 2004.

[29] F. E. L. C. R. L. S. G. T. H. M. Ponsoye, «Utilisation des cathéters veineux : lesquels choisir, comment prévenir leurs complications ?,» *La Revue de Médecine Interne 0248-8663,* 2020.

[30] SF2H, «Prévention des infections associées aux chambres à cathéter implantables pour accès veineux,» *Recommendations professionnelles par consensus formalisé d'experts,* vol. XX, n° %11, Mars 2012.

[31] R. Biffi, «Choice of Venous Sites. Percutaneous Implant/Technique/US Guidance,» chez *Totally Implantable Venous Access Devices*, vol. 7, R. B. Isidoro Di Carlo, Éd., Springer, 2011, pp. 55-69.

[32] I. D. Carlo, «Choice Of Venous Sites. Surgical Implant/Technique,» chez *Totally Implantable Venous Access Devices*, Springer, 2011, pp. 43-54.

[33] Centers for Disease Control, «Guidelines for the prevention of intravascular

catheter-related infections,» *MMWR Morb Mortal Wkly Rep 51:1-36,* 2002.

[34] N. W. N. d. L. P. P.-L. Antonio Eduardo Zerati, «Totally implantable venous catheters: history, implantation technique and complications,» *Jornal Vascular Brasileiro,* vol. 16, n° %12, 2017.

[35] N. N, «Challenges in the Accurate Identification of the Ideal Catheter Tip Location,» *JAVA,* 2010;15:196-200.

[36] B. A. Stonelake PA, «The carina as a radiological land-mark for central venous catheter tip position.,» *Br J Anaesth;96:335-40,* 2006.

[37] J. C. Marguerite Stas, «Optimal Catheter Tip Position: Radiologic Criteria and Clinical Relevance,» chez *Totally Implantable Venous Access Devices*, 2012, pp. 79-91.

[38] P. A. C. T. Schutz JCL, «Relationship between Chest Port Catheter Tip Position and Port Malfunction after Interventional Radiologic Placement,» *J Vasc Interv Radiol 15:581-587,* 2004.

[39] J. R. C. A. Baskin KM, «Cavoatrial junction and central venous anatomy : Implications for central venous access tip position,» *J Vasc Interv Radiol 19:359-365,* 2008.

[40] C. L. D. J. E. H. Aslamy Z, «MRI of Central Venous Anatomy : Implications for Central Venous Catheter Insertion,» *Chest Journal,* vol. 114, n° %13, 1997.

[41] O. C.-T. R. S.-M. W. P.-A. X. C.-C. Y.L. Argoti-Velasco, «Proper electrocardiography-guided placement of a central venous catheter,» *Revista Médica del Hospital General de México,* vol. 81, n° %14, 2018.

[42] M. Alexander et A. G. L. e. a. (. Corrigan, «Central Venous access devices: care, maintenance and potential problems.,» chez *Infusion Nursing an Evidence Based Approach 3rd Edition*, Saunder Elsiever. St Louis., 2009, pp. 495-515.

[43] J. Gennaro D. LaBella, «Removal of Totally Implantable Venous Access Device,» chez *Totally Implantable Venous Access Devices : Management in Mid- and Long-term Clinical Settings*, R. B. Isidoro Di Carlo, Éd., Springer, 2012.

[44] M. J. F. J. e. a. De Gregorio MA, «Subcutaneous ports in the radiology suite: an effective and safe procedure for care in cancer patients,» *Eur Radiol,* 1996;6:748–752.

[45] d. B. F. O. F. e. a. Biffi R, «Totally implantable central venous access ports for long-term chemotherapy: a prospective study analyzing complications and costs of 333 devices with a minimum follow-up of 180 days,» *Ann Oncol,* 1998; 9:767–773.

[46] P. M. K. U. e. a. Kock HJ, «Implantable vascular access systems: experience in 1500 patients with totally implanted central venous port systems,» *World J Surg,* 1998; 22:12–16.

[47] G. J. C. D. Schwarz RE, «Subcutaneously implanted central venous access devices in cancer patients: a prospective analysis,» *Cancer,* 1997; 79:1635–1640.

[48] M. S.M, Les abords veineux profonds en réanimation : épidémiologie, indications et complications. Mémoire de fin de spécialité en réanimation, Faculté de médecine et de pharmacie de Fès, 2014.

[49] S. P. Haapaniemi L, «Supraclavicular catheterization of the superior vena cava,» *Acta Anaesthesiol Scand,* 1974 ; 18 : 12–22.

[50] M. RE, «Internal jugular pulmonary arteriography and removal of catheter emboli,» *Radiology,* 1972; 103 : 200–2.

[51] P. M. A. M. e. a. Aldrighetti L, «Complications of blind placement technique in 980 subcutaneous infusion ports,» *J Vasc Access,* 2000; 1:28–32.

[52] G. K. J. A. O. J. Lyon RD, «Long-term follow-up of upper extremity implanted venous access devices in oncology patients,» *J Vasc Interv Radiol,* 1999; 110:463–471.

[53] B. B. M. T. K. M. Sarajego J, «Major long-term complications in 1422 permanent venous access devices,» *Am J Surg,* 1993; 165:249–251.

[54] Paoli C et al., «Cervicofacial cancerology: complications of implantable systems of venous access. Prospective study,» *Presse Med. 1994 Apr 9;23(14):649-52.*

[55] Boussen H et al., «Evaluation of implantable sites in medical oncology in Tunisia - Prospective study of 205 cases.,» *Ann Fr Anesth Reanim,* 2001;20(6):509-513.

[56] Rouzrokh M et al., «Totally implantable subpectoral vs subcutaneous port systems in children with malignant diseases,» *Arch Iran Med. 2009;12(4):389-394.*

[57] El Kabiri H et al., «Les chambres à cathéters implantables: à propos d'une série de 970 cas,» *The Pan African Medical Journal, 2012 ;12 :72..*

[58] e. a. El Hammoumi M M, «Les complications des chambres à cathéters implantables : une série de 1258 cas,» *Revue des Maladies Respiratoires,* n° %1A99, 2013.

[59] E. D. J, «Les complications des chambres implantables: expérience de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech. Thèse en médecine 2017, Faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech,» 2017.

[60] O. J. Eddine, «LES COMPLICATIONS DES CHAMBRES IMPLANTABLES : Expérience de l'Hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès. (à propos de 852 cas),» Fès, 2017.

[61] A. B. V. O. e. a. Mazeh H, «Internal mammary artery injury during central venous catheter insertion for TPN: rare but fatal,» *Nutrition,* 2010; 26:849–851.

[62] G. LR, «Incidence and management of large-bore introducer sheath puncture of the carotid artery,» *J Cardiothorac Vasc Anesth,* 1995; 9:425-428.

[63] B. S. G. A. e. a. Shah PM, «Arterial misplacement of large-caliber cannulas during jugular vein catheterization: case for surgical management,» *J Am Coll Surg,* 2004; 198:939-944.

[64] I. J. K. J. e. a. Eckhardt WF, «Inadvertent carotid artery cannulation during pulmonary artery catheter insertion,» *J Cardiothorac Vasc Anesth,* 1996; 10:283-290.

[65] E. D. R. G. Nicholson T, «Managing inadvertent arterial catheterization during central venous access procedures,» *Cardiovasc Intervent Radiol,* 2004; 27:21-25.

[66] P. A. M. P. e. a. Eulmesekian PG, «Internal mammary artery injury after central venous catheterization,» *Pediatr Crit Care Med,* 2007; 8:489-491.

[67] S. Y. F. S. e. a. Inaba K, «Delayed vascular injury and severe respiratory distress as a rare complication of a central venous catheter and total parenteral nutrition,» *Nutrition,* 2009; 25:479-481.

[68] P. D. B. J. B. D. Walshe C, «Vascular erosion by central venous catheters used for total parenteral nutrition,» *Intensive Care Med,* 2007; 33:534-537.

[69] C. J. L. S. Thomas CS Jr, «Pericardial tamponade from central venous catheters,» *Arch Surg,* 1969; 98:217-218.

[70] J. H. Friedman BA, «Perforation of atrium by polyethylene CV catheter,» *JAMA,* 1968; 203:1141-1142.

[71] C. R. Mitchell SE, «Complications of central venous catheterization,» *Am J Roentgenol,* 1979; 133:467-476.

[72] S. A. G. D. e. a. Jobes DR, «Safer jugular vein cannulation: Recognition of arterial puncture and preferential use of the external jugular route,» *Anesthesiology,* 1983; 59:353-355.

[73] L. I. Rosen M, Handbook of percutaneous central venous catheterization, Philadelphia: WB Saunders, 1981, pp. 76-113.

[74] B. AR, «Current status of infraclavicular subclavian vein catheterization,» *Ann Thorac Surg,* 1972; 13:615-624.

[75] A. J, «Cerebrovascular accident during percutaneous cannulation of internal jugular vein,» *Lancet,* Vols. %1 sur %2II 377-378, 1982.

[76] K. GE, «Respiratory obstruction due to haematoma following internal jugular vein cannulation,» *Anaesth Intensive Care,* 1979; 7:286.

[77] R. J. B. C. e. a. Shield CF, «Pseudoaneurysm of the brachiocephalic arteries: A complication of percutaneous internal jugular vein catheterization,» *Surgery,* 1975; 78:190-193.

[78] C. P. G. D. P. R. Gobeil F, «Carotid artery-internal jugular fistula: another complication following pulmonary artery catheterization via the internal jugular venous route,» *Anaesthesiology,* 1994; 80:230-232.

[79] A. M. K. M. e. a. Applebaum RM, «Transesophageal echocardiographic identification of a retrograde dissection of the ascending aorta caused by inadvertent cannulation of the common carotid artery,» *J Am Soc Echocardiogr,* 1997; 10:749-751.

[80] S. I. K. S.-w. S. e. a. Min Gue Jung, «Thrombotic obstruction of the subclavianartery associated with inadvertent arterial puncture on attempted right internal jugular vein cannulation,» *Korean J Anesthesiol,* 2008; 55:95-98.

[81] M. DA, «The anatomy of infraclavicular subclavian vein catheterization and its complications,» *Surg Gynecol Obstet,* 1975; 141:769-772.

[82] H. G. Burns S, «Spinal accessory nerve injury as a complication of internal jugular vein cannulation,» *Ann Intern Med,* 1996; 125:700.

[83] E. A. M. D. e. a. Depierraz B, «Isolated phrenic nerve injury after apparently a traumatic puncture of the internal jugular vein,» *Intensive Care Med,* 1989; 15:132-134.

[84] P. M. S. R. Vest JV, «Phrenic nerve injury associated with venipuncture of the internal jugular vein,» *Chest,* 1980: 78:777-779.

[85] M. S. Paschall RM, «Brachial plexus injury from percutaneous cannulation of the internal jugular vein,» *Ann Emerg Med,* 1983; 12:58-60.

[86] S. T. N. D. Sylvestre DL, «Transient brachial plexopathy as a complication of internal jugular vein cannulation,» *Neurology,* 1991; 41:760.

[87] B. M. Whittet HB, «Isolated palsy of the hypoglossal nerve after central venous catheterization,» *Br Med J (Clin Res Ed),* 1984; 288:1042-1043.

[88] R. J. M. J. J. Trentman TL, «Brachial plexus neuropathy following attempt at subclavian vein catheterization. Case report,» *Reg Anesth,* 1996; 21:163-165.

[89] M. M. M. G. Porzionato A, «Brachial plexus injury following subclavian vein catheterization: a case report,» *J Clin Anesth,* 2003; 15:582-586.

[90] A. J, «Potential air embolus from a Level 1 Rapid Infuser,» *Anaesthesia,* 2005; 6012:1250-1251.

[91] K. M. O. O. e. a. Alper F, «Three-dimensional spiral CT reconstruction in a patient with massive cerebral air embolism,» *Emerg Radiol,* 2004; 11:87-88.

[92] G. I. G. R. K. T. Flanagan JP, «Air embolus-a lethal complication of subclavian venipuncture,» *N Engl J Med,* 1969; 281:488-489.

[93] V. TM, «Air embolism during insertion of central venous catheters,» *J Vasc Interv Radiol,* 2001; 12:1291-1295.

[94] S. C. Peter DA, «Preventing air embolism when removing CVCs: An evidencebased approach to changing practice,» *Medsurg Nursing,* 2003; 12:223-228.

[95] D. S. D. N. I. D. D. P. Brouns R, «Fatal venous cerebral air embolism secondary to a disconnected central venous catheter,» *Cerebrovasc Dis,* 2006; 21:212-214.

[96] B. S. e. D. E. Barbu C, «Les chambres implantables pour accès veineux en oncologie: complications et prévention,» *Bulletin Infirmier du cancer,* 2013,13(1):9-16.

[97] P. I. Kashuk JL, «Air embolism after central venous catheterization,» *Surg Gynecol Obstet,* 1984; 159 : 249-52.

[98] G. A. Polderman KH, «Central venous catheter use. Part 1: mechanical complications,» *Intensive Care Med,* 2002; 28:1-17.

[99] W. J. Da Silva PS, «Induction of life-threatening supraventricular tachycardia during central venous catheter placement: an unusual complication,» *J Pediatr Surg,* 2010; 45:E13-16.

[100] S. S. A. P. e. a. Stuart RK, «Incidence of arrhythmia with central venous catheter insertion and exchange,» *JPEN J Parenter Enteral Nutr,* 1990; 14:152-155.

[101] S. C. C. Y. e. a. Lee TY, «Incidence and risk factors of guidewire-induced arrhythmia during internal jugular venous catheterization: comparison of marked and plain Jwires,» *J Clin Anesth,* 1996; 8:348-351.

[102] V. M. L. N. J. e. a. Brothers TE, «Experience with subcutaneous infusion ports in three hundred patients,» *Surg Gynecol Obstet,* 1988; 166:295-301.

[103] Z. A. E.-B. O. K. A. Faraj W, «Complete catheter disconnection and migration of an implantable venous access device: the disconnected cap sign,» *Ann Vasc Surg,* 2010; 24:692.

[104] R. U. A. M. N. G. Paoletti F, «Central venous catheters. Observations on the implantation technique and its complications,» *Minerva Anestesiol,* 2005; 71:555-560.

[105] H. K. S. R. e. a. Cobb DK, «A controlled trial of scheduled replacement of central venous and pulmonary-artery catheters,» *N Engl J Med,* 1992; 327:1062-1068.

[106] M. S. T. H. Yavascan O, «Supraventricular tachycardia following insertion of a central venous catheter,» *Saudi J Kidney Dis Transpl,* 2009; 20:1061-1064.

[107] G. R. K. I. e. L. Gowda MR, «Positional ventricular tachycardia from a fractured mediport catheter with right ventricular migration, a case report,» *Angiology 55:557- 560,* 2004.

[108] G.-B. C.-C. L. Suarez-Penaranda JM, "Longstanding intracardiac catheter embolism. An unusual autopsy finding," *Am J Forensic Med Pathol,* 1995; 16:124-126.

[109] L. L. G. B. Curelaru I, «Displacement of catheters inserted through internal jugular veins with neck flexion and extension. A preliminary study,» *Intensive Care Med,* 1980.

[110] I. D. C. Adriana Toro, «Cardiac Arythmia,» chez *Totally Implantable Venous Access Devices*, Springer, 2012, pp. 133-136.

[111] K. N. K. C. e. a. Pawlik MT, «Central venous catheter placement: comparison of the intravascular guidewire and the fluid column electrocardiograms,» *Eur J Anaesthesiol,* 2004; 21:594-599.

[112] V. M. C. C. e. a. Dionisio P, «Monitoring of central venous dual-lumen catheter placement in haemodialysis: improvement of a technique for the practising nephrologist,» *Nephrol Dial Transplant,* 1995; 10:2118-2121.

[113] K. P. T. Y. e. a. Ku YH, «Port-a-cath implantation using percutaneous puncture without guidance,» *Ann Surg Oncol,* 2009; 16:729-734.

[114] P. E. M. M. T. A. Di Carlo I, «Increased use of percutaneous technique for totally implantable venous access devices. Is it real progress? A 27-year comprehensive review on early complications,» *Ann Surg Oncol,* 2010; 17:1649-1656.

[115] A. Y. T. Y. e. a. Sakamoto N, «Ultrasound-guided radiological placement of central venous port via the subclavian vein: a retrospective analysis of 500 cases at a single institute,» *Cardiovasc Intervent Radiol,* 2010; 33:989-994.

[116] F. L. C. E. e. a. Knebel P, «Protocol of an expertise based randomized trial comparing surgical venae section versus radiological puncture of vena subclavia for insertion of totally implantable access port in oncological patients,» *Trials,* 2008; 9:60.

[117] L. F. B. W. e. a. Poorter RL, «Complications of an implantable venous access device (port a cath) during intermittent continuous infusion of chemotherapy,» *Eur J Cancer,* 1996; 32:2262-2266.

[118] L. D. B. F. e. a. Wiegand UKH, «Pocket haematoma after pacemaker or implantable cardioverter defibrillator surgery: influence of patient morbidity, operation strategy, and perioperative antiplatelet/anticoagulation therapy,» *Chest,* 2004; 126:1177-1186.

[119] S. P. D. E. A. T. Kurul S, «Totally implantable venous-access ports: local problems and extravasation injury,» *Lancet Oncol,* 2002; 3:684-693.

[120] W. G. D. E. e. a. Zawacki WJ, «Wound dehiscence or failure to heal following venous access port placement in patients receiving bevacizumab therapy,» *J Vas Interv Radiol,* 2009; 20:624-627.

[121] M. A. Burns K, «Catheter-related right atrial thrombus and pulmonary embolism: A case report and systematic review of the literature,» *Can Respir J,* 2009; 16:163-165.

[122] W. O. Gopaluni S, «Superior vena cava obstruction presenting with epistaxis, haemoptysis and gastro-intestinal haemorrhage in two men receiving haemodialysis with central venous catheters: two case reports,» *J Med Case Rep,* 2009; 3:6180.

[123] P. C. R. U. e. a. Baskin JL, «Management of occlusion and thrombosis associated with long-term indwelling central venous catheters,» *Lancet,* 2009; 374:159-169.

[124] D. R. O. B. Oz K, «Pulmonary artery pseudoaneurysm after a vascular access port catheter implantation,» *Ann Thorac Surg,* 2008; 87:295-297.

[125] B. A. C. P. e. a. Cattelani L, «Endotracheal migration of central venous catheter,» *J Cardiovasc Surg (Torino),* 2006; 47:95-97.

[126] G. SZ, "Pulmonary thromboembolism," in *Harrison's Principles of Internal Medicine, 16th edn*, New York, McGraw-Hill, 2005, p. 1561-1566.

[127] B. A. J. V. e. a. Vesica S, «Management of venous port systems in oncology: a review of current evidence,» *Ann Oncol,* 2008; 19:9-15.

[128] L. M. M. G. e. a. Wolf HH, «Central venous catheter-related infections in hematology and oncology. Guidelines of the Infectious Diseases Working Party (AGIHO) of the German Society of Hematology and Oncology (DGHO),» *Ann Hematol,* 2008; 87:863.

[129] C. S. C. T. e. a. Jan HC, «Management and prevention of complications of subcutaneous intravenous infusion port,» *Surg Oncol,* 2010; doi: 10.1016/j. suronc.2010.07.001.

[130] O. F. P. S. e. a. Biffi R, «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; 20:935-940.

[131] G. M. M. M. e. a. Scaife CL, «Antibiotic prophylaxis in the placement of totally implanted central venous access ports,» *Am J Surg,* 2010; 200:719-723.

[132] T. A. P. E. e. a. Di Carlo I, «Could antibiotic prophylaxis be not necessary to implant totally implantable venous access devices? Randomized prospective study,» *Surg Oncol,* 2011; 20:20-25.

[133] H. R. R. F. e. a. Silver DF, «Complications related to indwelling caval catheters on a gynecologic oncology service,» *Gynecol Oncol,* 1998; 70:329-333.

[134] M. L. M. D. Safdar A, «The epidemiology of catheter-related infection in the critically ill,» chez *Catheter-related infections in the critically ill*, P. D. O'Grady NP, Éd., Springer, 2004, pp. 1-22.

[135] N. S. B. C. e. a. Laurenzi L, «Cutaneous bacterial colonization, modalities of chemotherapeutic infusion, and catheter-related bloodstream infection in totally implanted venous access devices,» *Support Care Cancer,* 2004; 12:805-809.

[136] M. M. N. K. e. a. Tenney JH, «Adherent microorganisms on lumenal surfaces of long-term intravenous catheters. Importance of Staphylococcus epidermidis in patients with cancer,» *Arch Intern Med,* 1986; 146:1949-1954.

[137] G. JN, «Catheter-related complications of cancer therapy,» *Infect Dis Clin North Am,* 1996; 10:255-295.

[138] P. S. W. D. Wickham R, «Long-term central venous catheters: issues for care,» *Semin Oncol Nurs,* 1992; 8:133-147.

[139] B. A. M. P. Bouza E, «Catheter-related infections: diagnosis and intravascular treatment,» *Clin Microbiol Infect,* 2002; 8:265-274.

[140] J. F. S. H. e. a. Cherifi S, «Outcome of totally implantable venous access device-related bacteraemia without device removal,» *Clin Microbiol Infect,* 2007; 13:592-598.

[141] D. R, «Thrombotic complications of central venous catheters in cancer patients,» *Semin Thromb Hemost,* 1999; 25:147-155.

[142] B. A. B. P. e. a. Lokich JJ, «Complications and management of implanted venous access catheters,» *J Clin Oncol,* 1985; 3:710-717.

[143] H. JR, «Management of the complications of long-term venous access,» *Semin Vasc Surg,* 1997; 10:135-143.

[144] V. X. S. P. e. a. Martin C, «Upper extremity deep vein thrombosis after central venous catheterization via the axillary vein,» *Crit Care Med,* 1999; 27:2626-2629.

[145] V. E. L. A. e. a. Xiang DZ, «Composition and formation of the sleeve enveloping a central venous catheter,» *J Vasc Surg,* 1998; 28:260-271.

[146] A. R. T. C. G. A. &. D. N. L. Forauer, «Jugular Vein Catheter Placement: Histologic Features and Development of Catheter-related (Fibrin) Sheaths in a Swine Model,» *Radiology,* 2006; 240(2), 427-434.

[147] W. B. T. M. Ruesch S, «Complications of central venous catheters: Internal jugular versus subclavian access : A systematic review,» *Crit Care Med 30:454-460,* 2002.

[148] J. L. Z. H. Zhang Qinming, «Comparison of implantable central venous ports with catheter insertion via external jugular cut down and subclavian puncture in children: single center experience,» *Pediatr Surg Int,* 2009; 25:499-501.

[149] e. a. Sridhar DC, «Central venous catheter-related thrombosis in children and adults,» *Thrombosis Research 187 (2020) 103-112.*

[150] M. M. B. L. e. a. De Cicco M, «Central venous thrombosis: An early and frequent complication in cancer patients bearing long term silastic catheter : A prospective study,» *Thromb Res,* 1997; 86:101-113.

[151] W. D. F. A. e. a. Horattas MC, «Changing concepts of deep venous thrombosis of the upper extremity : report of a series and review of the literature,» *Surgery,* 1988; 104:561-567.

[152] e. a. E. Chalmers, «Guideline on the investigation, management and prevention of venous thrombosis in children,» *Br J Haematol 154 (2) (2011) 196-207.*

[153] e. a. M. Di Nisio, «Accuracy of diagnostic tests for clinically suspected upper extremity deep vein thrombosis: a systematic review,» *J Thromb Haemost 8 (4) (2010) 684-692.*

[154] e. a. C. Male, «Comparison of venography and ultrasound for the diagnosis of asymptomatic deep vein thrombosis in the upper body in children: results of the PARKAA study. Prophylactic Antithrombin Replacement in Kids with ALL treated with Asparaginase,» *Thromb Haemost 87 (4) (2002) 593-598..*

[155] e. a. M. Sohne, «Accuracy of clinical decision rule, D-dimer and spiral computed tomography in patients with malignancy, previous venous thromboembolism, COPD or heart failure and in older patients with suspected pulmonary embolism,» *J Thromb Haemost 4 (5) (2006) 1042-1046..*

[156] e. a. H.G. Watson, «Guideline on aspects of cancer-related venous thrombosis,» *Br J Haematol 170 (5) 640-648,* 2015.

[157] L. e. a. Kahale, «Anticoagulation for people with cancer and central venous catheters,» *Cochrane Database Syst Rev,* p. 6: p. Cd006468., 2018.

[158] V. e. a. E, «Central venous catheter-related thrombosis and thromboprophylaxis in children: a systematic review and meta-analysis,» *Journal of Thrombosis and Haemostasis,* vol. 12, n° %17, pp. 1096-1109, 2014.

[159] J. M. J. T. C. Wall, «Catheter-related thrombosis: a practical approach,» *In J Intensive Care Soc. (2016) 160-167.*

[160] J. E. N. a. J. J. Feinberg, «Thrombolysis for acute upper extremity deep vein thrombosis,» *Cochrane Database Syst Rev, 2017. 12: p. Cd012175..*

[161] C. e. a. Kearon, « Antithrombotic therapy for VTE disease: antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines,» *Chest. 141 (2 Suppl),* pp. e419S-e496S, 2012.

[162] P. e. a. Monagle, «Antithrombotic therapy in neonates and children: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines,» *Chest, 2012. 141(2 Suppl): p. e737Se801S.*

[163] e. a. F. Fan, «Rivaroxaban in the treatment of PICC-associated upper extremity venous thrombosis,» *Clin Ther 39 (9) (2017) 1882-1888.*

[164] C. Male, «Rivaroxaban compared with standard anticoagulants for the treatment of acute venous thromboembolism in children: a randomised, controlled, phase 3 trial,» *The Lancet Haematology,* vol. 7, n° %11, 2020.

[165] e. a. S.C. Woller, «Apixaban for Routine Management of Upper Extremity Deep Venous Thrombosis (ARM-DVT): methods of a prospective single-arm management study,» *Res Pract Thromb Haemost. (2019) 340-348.*

[166] ClinicalTrials.gov, «Apixaban for the Acute Treatment of Venous Thromboembolism in Children - Full Text View,» 2019. [En ligne]. Available: ClinicalTrials.gov.

[167] C. S. L. G. G. e. a. Di Carlo I, «Totally implantable venous access devices implanted surgically: a retrospective study on early and late complications,» *Arch Surg,* 2001; 136:1050-1053.

[168] D. B. F. O. F. e. a. Biffi R, «A randomized, prospective trial of central venous ports connected to standard open-ended or Groshong catheters in adult oncology patients,» *Cancer,* 2001; 92:1204-1212.

[169] P. M. B. R. Gallieni M, «Vascular access in oncology patients,» *Cancer J Clin,* 2008; 58:323-346.

[170] I. M. P. C. A. e. a. Ballarini C, «Complications of subcutaneous infusion port in the general oncology population,» *Oncology,* 1999; 56:97-102.

[171] K. A. P. R. Sattari M, «Fracture and cardiac migration of an implanted venous catheter,» *Interact Cardiovasc Thorac Surg,* 2003; 2:532-533.

[172] S. L, «Management of non-infectious central venous access device complications,» chez *Seminars in Oncology Nursing*, 2010.

[173] A. O. R. D. e. a. Barnacle A, «Malfunctioning central venous catheters in children: a diagnostic approach,» *Pediatr Radiol,* 2008; 38:363-378.

[174] G. J. J. K. e. a. Binnebosel M, «Internal jugular vein thrombosis presenting as a painful neck mass due to a spontaneous dislocated subclavian port catheter as long term complication: a case report,» *Cases J,* 2009; 9:7991.

[175] B. T. S. A. e. a. Jordan K, «Venous access ports: frequency and managementof complications in oncology patients,» *Onkologie,* 2008; 31:404-410.

[176] C. Y. Y. K. e. a. Lam AW, «Disconnection of a venous port-A-cath followed by embolisation, after saline flush, rare case report,» *Jpn J Clin Oncol,* 1999; 29:643-645.

[177] B. M. J. E. e. a. Surov A, «Intravenous port catheter embolization: mechanisms, clinical features, and management,» *Angiology,* 2008; 59:90-97.

[178] D. M. O. I. e. a. Sanelli PC, «Safety and feasibility of using a central venous catheter for rapid contrast injection rates,» *Am J Roentgenol,* 2004; 183:1829-1834.

[179] T. U. W. M. e. a. Gebauer B, «Sonographically guided venous puncture and fluoroscopically guided placement of tunneled, large-bore central venous catheters for bone marrow transplantation-high success rates and low complication rates,» *Support Care Cancer,* 2008; 16:897-904.

[180] P. E. R. R. Behrend M, «Late embolization of an unfractured port catheter into the heart: report of a case.,» *Surg Today,* 2002; 32:724-726.

[181] B. M. H. B. e. a. O'Sullivan P, «Central line pump infusion and large volume mediastinal contrast extravasation in CT,» *Br J Radiol,* 2006; 79:e75-77.

[182] v. N. M. H. W. e. a. Wilson GJ, «The catheter is stuck: complications experienced during removal of a totally implantable venous access device. A single-center study in 200 children.,» *J Pediatr Surg,* 2006; 41:1694-1698.

[183] T. M. L. H. Huang SC, «A new technique to remove a "stuck" totally implantable venous access catheter,» *J Pediatr Surg,* 2009; 44:1465-1467.

[184] G. M. Jones SA, «A complication associated with central line removal in the pediatric population: retained fixed catheter fragments.,» *J Pediatr Surg,* 2003; 38:594-596.

[185] F. R. Dillon PA, «Complications associated with an implantable vascular access device,» *J Pediatr Surg,* 2006; 41:1582-1587.

[186] S. C. Espiritu JD, «Pulmonary hypertension due to a retained totally implantable venous access device fragment,» *Chest,* 2007; 131:1574-1576.

[187] D. A. S. A. e. a. D'Silva K, «Pinch-off syndrome: a rare complication of totally implantable venous devices,» *Breast J,* 2005; 11:83-84.

[188] W. A. C. J. e. a. Surov A, «Intravascular embolization of venous catheter causes, clinical signs, and management: a systematic review,» *J Parenter Enteral Nutr,* 2009; 33:677-685.

[189] M. M. Anton N, «Venous thromboembolism in pediatrics,» *Semin Vasc Med,* 2001; 1:111-122.

[190] A. M. D. E. e. a. O'Grady NP, «Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee,» *Infect Control Hosp Epidemiol,* 2002; 23:759-769.

[191] S. S. Turner DD, «Accidental passage of a polyethylene catheter from cubital vein to right atrium,» *N Engl J Med,* 1954; 251:744-745.

[192] R. E. T. C. Burzotta F, «Percutaneous removal of an embolized port catheter: description of a new coaxial recovery technique including a case-report,» *Catheter Cardiovasc Interv,* 2008; 72:289-293.

[193] B. W. C. E. e. a. Elkhoury MI, «Retrieval of port-a catheter fragment from the main and right pulmonary arteries 3 years after dislodgment,» *J Vasc Access,* 2008; 9:296-298.

[194] W. G. M. J. Bernhardt LC, «Intravenous catheter embolization to the pulmonary artery,» *Chest,* 1970; 57:329-332.

[195] F. R. Fisher RG, «Evaluation of current techniques for nonsurgical removal of intravascular foreign bodies,» *AJR Am J Roentgenol,* 1978; 130:541-548.

[196] M. P. C. a. L. A. Francesca Ratti, «Superior Vena Cava Erosion and Perforation,» chez *Totally Implantable Venous Access Devices*, Springer, 2012, pp. 183-186.

[197] W. J. K. L. Polovich M, Chemotherapy and biotherapy guidelines and recommendations for practice, 3rd edn, Pittsburgh, PA: Oncology Nursing Press, 2009.

[198] S. L, «Antineoplastic therapy,» chez *Infusion therapy: an evidence based approach*, Philadelphia, Saunders Elsevier, 2009, p. 366-367.

[199] L. D. L. S. R. Hyde, «Safe handling of cytotoxic drugs,» chez *The Royal Marsden NHS Foundation Trust manual of clinical nursing procedures, 8th edn.*, Oxford, Wiley Blackwell Publishing, 2011.

[200] G. M. Hayden BK, «Chemotherapy: principles of administration,» chez *Cancer nursing – principles and practice, 6th edn*, Boston, MA: Jones and Bartlett, 2005, p. 351–411.

[201] H. J. Khan MS, «Reducing morbidity from extravasation injuries,» *Ann Plast Surg,* 2002; 48:628–632.

[202] L. T, «A legal perspective on CVC-related extravasation,» *J Vasc Access Devices,* 2003; 8:25–27.

[203] M. S, «Extravasation injuries associated with the use of central vascular access devices,» *JVAD,* 2003; 8:21–23.

[204] L. F. Goolsby TV, «Extravasation of chemo-therapeutic agents: prevention and treatment,» *Semin Oncol 33:139–143,* 2006.

[205] D. L, «Intravenous therapy: recognising the differences between infiltration and extravasation,» *J British Nurs 17:896–901,* 2008.

[206] W. S, «Antineoplastic therapy,» chez *Plumer's principles and practices of intravenous therapy, 9th edn*, Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2014.

[207] S. L, «Needle dislodgement from implanted venous access devices : inpatients and outpatient experiences,» *J Intraven Nurs,* 1989; 12:90–92.

[208] M. DJ, «Fibrin sheath formation and chemotherapy extravasation: a case report,» *Supp Care Cancer,* 1998; 6:51–56.

[209] B. G, «Prevention and management of extravasation of cytotoxic drugs,» chez *Drug Saf 12:245–255*, 1995.

[210] H. L. B.-G. L. e. a. Doellmann D, «Infiltration and extravasation: update on prevention and management,» *J Infusion Nurs 32:203– 211,* 2009.

[211] F. BJ, «Hyaluronidase for treating intravenous extravasations,» *MCN Pharmacopoeia 12:23,* 1987.

[212] C. J. Gault D, «Extravasation of drugs,» *Anaesth Rev 13:223–241,* 1997.

[213] E. C. S. C. C. D. Wickham R, «Vesicant extravasation part II: evidence based management and continuing controversies,» *ONF 33:1143–1150,* 2006.

[214] L. S. B. J. e. a. Mouridsen HT, «Treatment of anthracycline extravasation with Savene (dexrazoxane): results from two prospective multicentre studies,» *Ann Oncol 18:546–550,* 2007.

[215] RCN, «Standards for infusion therapy,» Royal College of Nursing, London, 2010.

[216] C. M. P. B. e. a. Cil BE, «Subcutaneous venous port implantation in adult patients: a single center experience,» *Diagn Interv Radiol,* 2006; 12:93–98.

[217] D. R. Jr, «Skin necrosis from intravenously infused materials,» *Cutis,* 1987; 39:197–198.

[218] G. M. S. D. e. a. Lemmers NW, «Complications of venous access ports in 132 patients with disseminated testicular cancer treated with polychemotherapy,» *J Clin Oncol,* 1996; 14:2916–2922.

[219] M. J. K. A. J. C. Strum S, «Improved methods for venous access: the Port-A-Cath, a totally implanted catheter system,» *J Clin Oncol,* 1986; 4:596–603.

[220] Y. D. G. J. Viale PH, «Extravasation of infusate via implanted ports: two case studies,» *Clin J Oncol Nurs,* 1999; 3:145–151.

[221] H.-W. J, «Accidental anthracycline extravasation,» *Nursing,* 2007; 37:72.

[222] D. H. S. D. e. a. Langstein HN, «Retrospective study of the management of chemotherapeutic extravasation injury,» *Ann Plast Surg,* 2002; 49:369–374.

[223] S. L, «Managing vesicant extravasations,» *Oncologist,* 2008; 13:284–288.

[224] V. A. W. E. B. R. Uges JW, «Intrapleural extravasation of epirubicin, 5-fluouracil, and cyclophosphamide, treated with dexrazoxane,» *Int J Clin Oncol,* 2006; 11:467-470.

[225] L. SW, «Treatment of anthracycline extravasation from centrally inserted venous catheters,» *Oncol Rev,* 2008; 2:114-116.

[226] T. Y. N. S. e. a. Yama N, «Usefulness of magnetic resonance imaging for surgical management of extravasation of an antitumor agent: a case report,» *Jpn J Clin Oncol,* 2001; 31:122-124.

[227] L. D. Rudolph R, «Etiology and treatment of chemotherapeutic agent extravasation injuries: a review,» *J Clin Oncol,* 1987; 5:1116-1126.

[228] A. E. F. J. Shenaq SM, «Soft-tissue reconstruction following extravasation of chemotherapeutic agents,» *Surg Oncol Clin N Am,* 1996; 5:825-845.

[229] G. DT, «Extravasation injuries,» *Br J Plast Surg,* 1993; 46:91-96.

[230] V. R, «Liposuction to radiologist's rescue,» *Plast Reconstr Surg,* 1993; 92:175.

[231] B. S. M. A. Harris PA, «Limiting the damage of iatrogenic extravasation injury in neonates,» *Plast Reconstr Surg,* 2001; 107:893-894.

[232] H. O. D. R. Vandeweyer E, «Extravasation injuries and emergency suction as treatment,» *Plast Reconstr Surg,* 2000; 105:109-110.

Royaume du Maroc المملكة المغربية

Université Sidi Mohamed Ben Abdellah

كلية الطب والصيدلة
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

سنـــة 2021 أطروحة رقم 137/ 21

تنسيب أجهزة الوصول الوريدي القابلة للزرع من أجل العلاج الكيماوي للسرطان

تجربة قسم الجراحة الصدرية بالمستشفى العسكري مولاي اسماعيل بمكناس

(بصدد 502 حالة)

الأطروحة

قدمت و نوقشت علانية يوم 2021/03/16

من طرف

السيد يوسف بوفور

المزداد في 1994/04/17 بفجيج

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية

أجهزة الوصول الوريدي القابلة للزرع - علاج كيماوي للسرطان - تقنيات التنسيب - مضاعفات - وقاية

اللجنة

السيد جمال الواسطي ..... الرئيس
أستاذ مبرز في علم الجروح والتجبير

السيد فؤاد عطواني..... المشرف
أستاذ مبرز في الجراحة الصدرية

الأعضاء

السيد عمر بولهرود .....
أستاذ مبرز في علم جراحة الأعصاب

السيد عزيز بازين .....
أستاذ مبرز في الأنكلوجيا الطبية

السيد توفيق أفريشة.....
أستاذ مبرز في علم الأشعة