



UNIVERSITE LILLE 2 DROIT ET SANTE
FACULTE DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG

Année 2016

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE

**Dérivations urinaires continentes et non continentes en neuro-urologie
Evaluation du risque de calculs urinaires**

Présentée et soutenue publiquement le 15 juin 2016 à 16 heures
Au Pôle Recherche de la Faculté de Médecine
Par Rémi Vidmar

Président :

Monsieur le Professeur Arnaud VILLERS

Assesseurs :

Monsieur le Professeur Patrick VERMERSCH

Monsieur le Professeur Vincent TIFFREAU

Monsieur le Docteur Arnaud LIONET

Directeur de Thèse :

Monsieur le Docteur François MARCELLI

Travail du service d'urologie du CHRU de Lille

Avertissement

La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.

Liste des abréviations

| | |
|----------|---|
| AFU | Association française d'urologie |
| AFSSAPS | Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé. |
| ASA | American Society of Anesthesiologists |
| CC | Cystostomie continente |
| CCAM | Classification commune des actes médicaux |
| CHRU | Centre hospitalier régional et universitaire |
| DMO | Densité minérale osseuse |
| DUC | Dérivation urinaire continente |
| DUNC | Dérivation urinaire non continente |
| EA | Entérocystoplastie d'agrandissement |
| ECBU | Examen cyto bactériologique des urines |
| EDSS | Expanded Disability Status Scale |
| EIQ | Ecart interquartile |
| EL | Evènement lithiasique |
| FR | Facteur de risque |
| HAS | Haute autorité de santé |
| HPDD | Hospitalisation Programmée à Durée Déterminée |
| HyperAcU | Hyperuricurie |
| HypoCitU | Hypocitraturie |
| HyperCaU | Hypercalciurie |
| HypoMgU | Hypomagnésurie |
| HyperOxU | Hyperoxalurie |
| HyperPU | Hyperphosphaturie |
| IQR | Interquartile range |
| IC95% | Intervalle de confiance à 95% |
| SEP | Sclérose en plaque |
| UTI | Urétérostomie trans-iléale |
| VES | Voie excrétrice supérieure |

Table des matières

| | |
|---|-----------|
| Résumé | 1 |
| Introduction..... | 2 |
| Etat des connaissances..... | 4 |
| I. Lithogenèse | 4 |
| A. Cristallogenèse..... | 4 |
| B. Calculogenèse..... | 6 |
| C. Mécanismes inhibiteurs de la cristallisation | 8 |
| D. Conclusion..... | 9 |
| II. Modification des propriétés physico-chimiques des urines liées à l'utilisation de tube digestif..... | 10 |
| A. Physiologie digestive..... | 11 |
| B. Modification des propriétés physico-chimiques des urines par contact avec la muqueuse digestive | 12 |
| 1. Acidose métabolique hyperchlorémique | 12 |
| 2. Hyperamoniémie | 12 |
| C. Modification des propriétés physico-chimiques des urines par réduction digestive..... | 14 |
| D. Conclusion..... | 16 |
| III. Histoire des dérivations urinaires..... | 17 |
| Matériels et méthodes..... | 19 |
| I. Population de l'étude | 19 |
| II. Etude rétrospective..... | 20 |
| III. Etude Prospective..... | 21 |
| A. Description du protocole..... | 21 |
| 1. Dérivation urinaire continente : | 22 |
| 2. Dérivation urinaire non continente : | 22 |
| B. Recueil et traitement des données..... | 23 |
| C. Critères de jugement..... | 26 |
| D. Ethique | 26 |
| IV. Analyse et traitement des données | 26 |
| Résultats | 27 |
| I. Etude rétrospective : Caractéristiques démographiques, incidence et prévalence..... | 27 |
| A. Recrutement des patients. | 27 |
| B. Répartition des effectifs..... | 29 |
| C. Caractéristiques démographiques..... | 32 |
| D. Suivi des patients | 40 |
| E. Résultats du critère de jugement principal | 40 |
| F. Résultats sur le critère de jugement secondaire | 43 |
| G. Morbidity et mortalité lié à l'évènement lithiasique..... | 45 |

| | |
|--|-----------|
| II. Etude prospective : Recherche de facteurs de risque de calcul pré et post opératoires..... | 46 |
| A. Caractéristiques démographiques..... | 46 |
| B. Facteurs de risque lithiasiques pré-opératoires..... | 49 |
| 1. Clinique..... | 49 |
| 2. Morphométrie..... | 50 |
| 3. Biochimique..... | 50 |
| C. Facteurs de risque post-opératoires..... | 52 |
| 1. Citraturie..... | 53 |
| 2. Magnésurie..... | 53 |
| 3. Autres..... | 53 |
| D. Evènement lithiasique..... | 53 |
| Discussion..... | 54 |
| I. Intérêt et limites..... | 54 |
| II. Recherche des facteurs de risque..... | 56 |
| A. Tomodensitométrie abdomino-pelvienne..... | 56 |
| B. Bilan phosphocalcique sanguin et urinaire..... | 56 |
| C. Examen cytobactériologique des urines..... | 57 |
| D. Densitométrie osseuse..... | 57 |
| III. Facteurs de risques lithiasiques connus..... | 58 |
| A. Dérivation urinaire trans-iléale..... | 58 |
| B. Anomalie de la biochimie urinaire..... | 60 |
| C. Immobilisation..... | 60 |
| IV. Facteurs de risque potentiels..... | 61 |
| A. Type d'anastomose..... | 61 |
| B. Longueur du prélèvement digestif..... | 62 |
| V. Prise en charge du risque lithiasique..... | 63 |
| Conclusion..... | 67 |
| Références bibliographiques..... | 68 |
| Annexes..... | 71 |
| Annexe 1 : Liste des codes CCAM utilisés pour la sélection des patients..... | 71 |
| Annexe 2 : Classification des complications chirurgicales selon Dindo-Clavien.... | 72 |
| Annexe 3 : Normes biochimiques et interprétation..... | 73 |
| Annexe 4 : Règles hygiéno-diététiques adaptée au patient neurologiques..... | 74 |

RESUME

Contexte : Les patients porteurs d'une vessie neurologique ont un risque important de développer des calculs du haut appareil urinaire. Des études montre un sur-risque de formation des calculs en fonction du type de dérivation urinaire chirurgicale réalisé chez ces patients.

Objectifs : Evaluer les facteurs de risque de calculs urinaires afin d'établir un protocole de prévention.

Méthodes : Entre décembre 2000 et décembre 2015, tous les patients, homme ou femme, âgés de plus de 18 ans, présentant des troubles vésico-sphinctériens d'origine neurologique, ayant bénéficié d'une dérivation urinaire chirurgicale dans le service d'urologie du CHRU de Lille ont été inclus dans une analyse de cohorte rétrospective. Les caractéristiques démographiques, opératoires et les évènements lithiasiques ont été analysés en fonction du type de pathologie neurologique et du type de dérivation. A partir du 1er janvier 2015, la prise en charge de ces patients a permis une évaluation des facteurs de risque cliniques, morphométriques et métaboliques. Le critère de jugement principal était l'apparition d'un calcul des voies urinaires supérieures après l'intervention. Les facteurs de risques ont été étudiés à l'aide d'un modèle de Cox.

Résultats : 32 évènements lithiasiques (EL) sont survenus parmi les 134 patients de l'étude rétrospective. 9 EL sont apparus dans les 12 mois suivant la chirurgie. Le risque de EL était statistiquement plus élevé dans le groupe dérivation urinaire non continente, HR = 4,5 IC95% [1.7-11.8] p < 0,01. Aucune différence significative n'a pu être mise en évidence concernant la pathologie neurologique, la longueur du prélèvement digestif, le type d'anastomose urétérale, la réalisation d'une cystostomie ou la survenue d'une sténose urétéro-iléale. 80% des EL sont survenus dans les 5 ans suivant la chirurgie. 4 des 23 patients inclus dans une cohorte prospective ont présenté un EL. En moyenne, les patients présentaient 4 facteurs de risque préopératoires. La période post opératoire était marquée par une diminution des molécules inhibitrices de la cristallisation : 100% des patients sans anomalie du citrate urinaire ont développé une hypocitraturie, 70% des patients sans anomalie du magnésium urinaire ont développé une hypomagnésurie. Ces anomalies étaient identiques quel que soit le type de chirurgie.

Conclusion : Les patients porteurs d'une dérivation urinaire non continente présentent un sur-risque de formation de calcul après chirurgie. Des mesures de préventions primaire et secondaire peuvent être proposées afin de diminuer la morbi-mortalité liée à l'apparition de ces calculs.

INTRODUCTION

Le terme de « vessie neurologique » est terme générique regroupant toutes dysfonctions vésico-sphinctériennes du bas appareil urinaire provoquées par un traumatisme ou une maladie du système nerveux incluant les traumatismes médullaires, la maladie de Parkinson, la sclérose en plaque [1]

La prise en charge urologique des patients atteints d'une vessie neurologique est complexe car l'apparition des symptômes urinaires traduit l'évolution péjorative de la maladie neurologique et relève d'une prise en charge pluridisciplinaire. On estime que 40 à 90% des patients atteints d'une sclérose en plaque ; 37 à 72% des patients parkinsoniens ; 15% des patients ayant présenté un accident vasculaire cérébral ; 70 à 84% des blessés médullaires ; 60,9% des patients porteurs d'une spina bifida développeront des troubles vésico-sphinctériens [1-3].

Dans cette population de patient neuro-urologique, l'incidence de survenue de complications urologiques est donc plus fréquente. Parmi ces complications, le risque de développement de calcul du haut appareil urinaire est important, supérieur à celui de la population générale : 7% des blessés médullaires développeront des calculs du haut appareil urinaire dans les 10 ans, 2 à 11% des patients porteurs d'une sclérose en plaque développeront une pathologie lithiasique urinaire comme 7 à 11% des patients porteur d'une spina bifida [4-5].

Ce risque est notamment plus important lors de la première année : alors que l'incidence de survenue de calcul est estimée à 0,9 à 2 épisodes par an pour 1000 cas dans la population générale, Chen et al. ont calculé une incidence de survenue dans une population de patient « neuro-urologique » de 31 épisodes pour 1000 cas par an durant les trois premiers mois, décroissant rapidement pour atteindre 8 cas pour 1000 cas par an à 1 an puis 4 cas pour 1000 cas les années suivantes [4-6].

La prise en charge urologique a pour but d'éviter le retentissement sur le haut appareil urinaire, pouvant grever le pronostic vital et de permettre au patient de regagner en autonomie. Dans la réalisation de ces objectifs, la chirurgie garde une place importante, néanmoins certaines publications mettent en évidence un sur-risque de survenue de calculs rénaux après réalisation d'une dérivation urinaire chirurgicale entraînant donc une augmentation de la morbi-mortalité lié à l'existence et au traitement de ces calculs [4].

L'objectif principal de ce travail est d'évaluer les facteurs de risque de survenue de calcul après réalisation d'une dérivation urinaire continente ou non continente afin d'établir un protocole de prévention chez les patients neuro-urologiques.

L'objectif secondaire de ce travail est d'évaluer le délai d'apparition de ces calculs.

ÉTAT DES CONNAISSANCES

Afin de mieux comprendre les mécanismes qui sous-tendent la formation de calcul des voies urinaires après chirurgie, il est nécessaire d'une part, de décrire l'ensemble des processus physico-chimiques et biologiques conduisant de la sursaturation des urines à la formation d'un calcul urinaire et d'autre part de mettre en évidence les modifications des propriétés physico-chimiques des urines liées à l'utilisation de segment digestif [7-13].

I. Lithogénèse

La lithogénèse correspond à l'ensemble des processus physico-chimiques et biologiques conduisant de la sursaturation des urines à la formation d'un calcul urinaire. Elle se compose de 2 phases : la cristallogénèse et la calculogénèse

A. Cristallogénèse

La cristallogénèse est une phase non pathologique qui s'observe aussi bien chez le sujet sain que chez le sujet souffrant d'une pathologie lithiasique. Elle a pour but de diminuer la sursaturation d'un ou plusieurs solutés en excès dans les urines, grâce à la formation d'un cristal de ce soluté.

La cristallogénèse se compose de 3 étapes clés (Figure 1a et 1b).

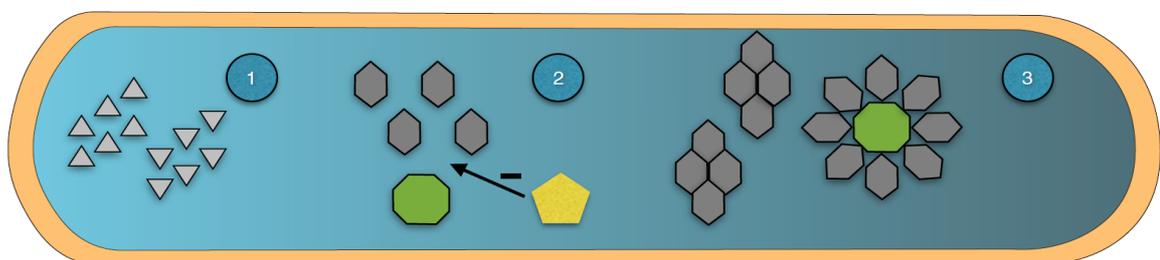
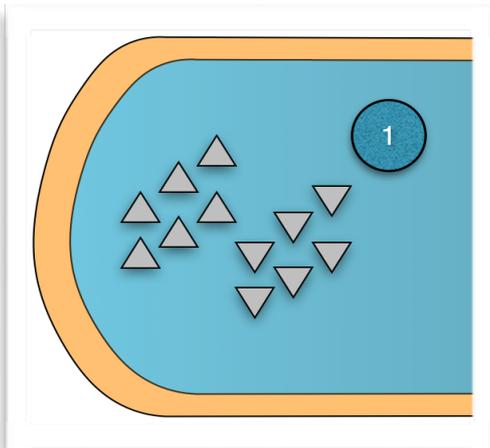


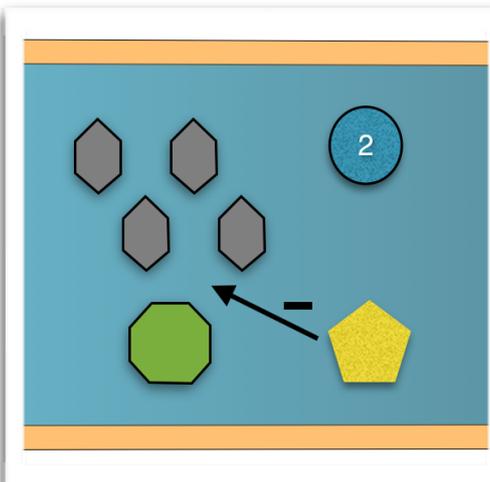
Figure 1a : Schéma descriptif des étapes de la cristallogénèse.

Etape 1 : Sursaturation des urines

Le degré de saturation de chaque ion \triangle présent dans les urines est défini par le rapport du produit d'activité ionique sur le produit de solubilité.

Ce rapport est indépendant pour chaque ion.

Lorsque le degré de saturation des urines est supérieur à 1, il existe une sursaturation des urines pour cet ion.

Etape 2 : Germination cristalline

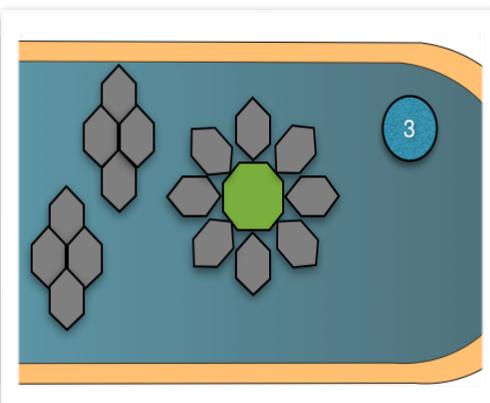
La sursaturation des urines d'un ion entraîne son passage à l'état solide \diamond .

Des molécules inhibitrices \diamond peuvent diminuer le pouvoir de cristallisation des ions comme par exemple le citrate qui entraîne une diminution de la cristallisation des ions oxalo-calcique et phosphate.

Lorsque la sursaturation en ions est élevée, il se forme des cristaux de cet ion correspondant à une nucléation dite homogène.

Lorsque la sursaturation est modérée, la nucléation s'effectue grâce à d'autres cristaux pré-existants ou grâce à d'autres corps étrangers ou débris

cellulaires \diamond . Il s'agit alors d'une nucléation hétérogène.

Etape 3 : Croissance cristalline

En l'absence de correction de cet excès de concentration dans les urines, on observe une croissance en taille des cristaux du soluté. Lorsque les cristaux ont acquis une taille suffisante, ils forment des agrégats cristallins. Ces agrégats deviennent de plus en plus volumineux et peuvent être retenus au niveau des tubes excréteurs du rein.

Figure 1b : Schéma détaillé des étapes de la cristallogénèse

B. Calculogénèse

La calculogénèse est une étape pathologique que l'on observe uniquement chez le sujet lithiasique et qui correspond à l'ensemble des mécanismes conduisant à la formation de calcul. Elle se compose de 3 étapes clés (Figures 2a et 2b)

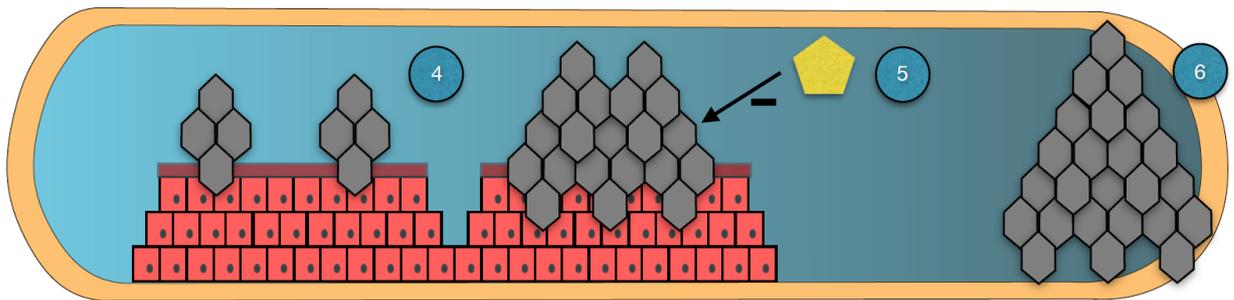
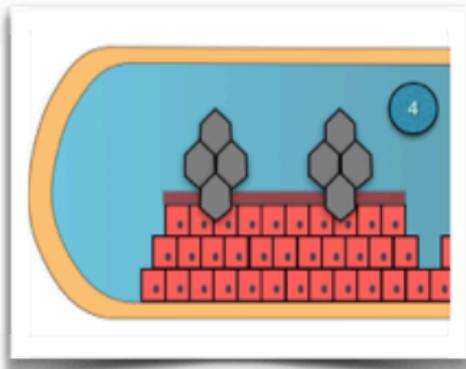


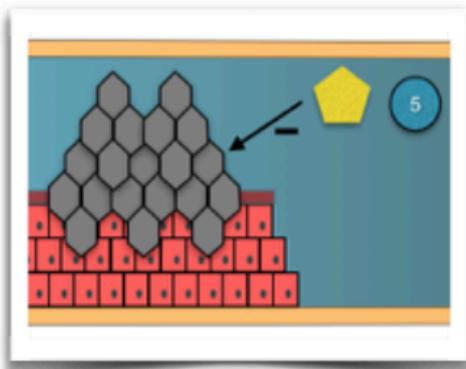
Figure 2a : Schéma des étapes de la calculogénèse

Etape 4 : Rétention des cristaux

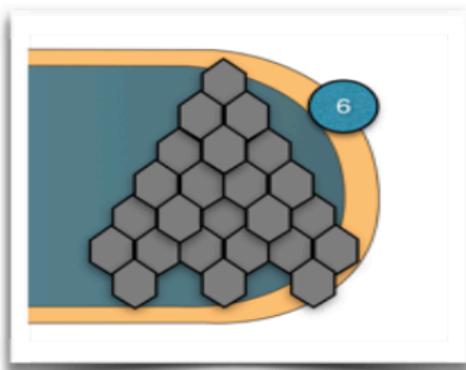
La formation des cristaux s'effectue au niveau des tubes collecteurs rénaux, la rétention des cristaux s'effectue dans la paroi de ces tubes au niveau de l'épithélium tubulaire.

L'altération des mécanismes de défense par défaut de production de GLYCOCALIX ou par agression physico-chimique de la membrane cellulaire entraîne une augmentation du nombre de cristaux fixés sur la membrane de l'épithélium tubulaire. La répétition des mécanismes d'endocytose cellulaire

sur une courte période de temps entraîne une accumulation de particules cristallines au sein de la cellule déclenchant son apoptose. Lors de l'apoptose, la rupture de la membrane cellulaire entraîne la libération de l'ensemble des éléments cristallins dans l'intersticium, à l'origine des lésions de néphrocalcinose.

Etape 5 : Accrétion cristalline

L'accumulation des cristaux fixés à la membrane cellulaire entraîne une augmentation de la taille du cristal à l'origine de la formation d'un calcul plus volumineux.

Etape 6 : Conversion cristalline

Afin de permettre l'augmentation de la taille du calcul, un ensemble de modification des propriétés physico-chimiques du cristal vont apparaître permettant d'améliorer la stabilité du calcul.

Figure 2b : Schéma détaillé des étapes de la calculogénèse

C. Mécanismes inhibiteurs de la cristallisation

Afin de contre balancer les mécanismes de la cristallisation, il existe des inhibiteurs qui empêche la formation de calcul, on en distingue 2 types :

- Les molécules capables de réduire la sursaturation des urines en complexant les ions qui entrent dans la composition des espèces cristallisables : Citrate et Magnesium.
- Les molécules capables d'inhiber la croissance des cristaux : les Pyrophosphates et les protéines (Protéine de Tamm-Horsfall, Glycoprotéines, Glyco-amino-glycanes).

Le pH urinaire joue également un rôle dans la cristallisation en modifiant l'état d'ionisation des molécules promotrices et inhibitrices de la cristallisation. Il joue notamment un rôle important dans les mécanismes de cristallisation à l'origine des calculs d'acide urique :

- Lorsque le pH urinaire est acide (inférieur à 5,5), on observe une augmentation de la formation des calculs d'acide urique.
- Lorsque le pH est alcalin (supérieur à 6,5), on observe une augmentation de la formation des calculs phospho-calciques et oxalo-phospho-calciques.

Il existe également au niveau de l'épithélium tubulaire, des mécanismes de défense permettant d'éviter la rétention des cristaux :

- Le GLYCOCALIX représente un film protecteur composé de glycoaminoglycanes qui recouvre l'épithélium du tube collecteur afin de limiter l'adhérence des cristaux au niveau de la membrane cellulaire.
- Les mécanismes d'endocytose intra cellulaire permettent la destruction des cristaux par les lyzozomes intracellulaires.

D. Conclusion

La comparaison de la composition des urines entre les sujets non lithiasiques et les sujets lithiasiques n'a pas permis de mettre en évidence d'anomalies biochimiques isolées et donc de facteurs de risques spécifiques.

Néanmoins les concentrations urinaires en oxalate de calcium ou en acide urique ou en phosphate de calcium (Brushite) sont en moyenne plus élevée chez les patients lithiasiques traduisant une rupture dans les mécanismes de l'équilibre physico-chimique des urines.

L'association d'anomalies modérées mais multiples de la composition urinaire est responsable de l'apparition d'un déséquilibre entre promoteurs et inhibiteurs de la cristallisation entraînant la formation de cristaux.

Cette équilibre peut aussi être altéré par certaines modifications anatomiques comme le remplacement d'une partie ou de toute la vessie par du tube digestif.

II. Modification des propriétés physico-chimiques des urines liées à l'utilisation de tube digestif

Il existe une perméabilité plus importante de la muqueuse gastro-intestinale par rapport à l'imperméabilité de la muqueuse urothéliale. Chaque segment de tube digestif entrainera des anomalies métaboliques différentes liées à ses propres capacités d'absorption et de sécrétion digestive.

De plus, la sévérité des anomalies métaboliques dépend de :

- La durée de contact entre la muqueuse digestive et les urines
- La surface de muqueuse digestive en contact avec les urines
- La concentration des différents solutés présents dans les urines
- De variations physiologiques individuels

Le choix du type de dérivation urinaire et notamment celui du type de segment digestif utilisé dépend :

- De la fonction rénale pré-opératoire
- De la présence d'antécédent de chirurgie digestive
- De la présence d'antécédent de radiothérapie abdomino-pelvienne
- Des capacités physiques et de la dextérité du patient
- De l'espérance de vie du patient
- De la qualité de vie attendu par le patient

L'utilisation d'un segment de tube digestif pour la réalisation d'une dérivation urinaire chirurgicale continente ou non continente entrainera donc des modifications de l'équilibre physico-chimique des urines. Ces modifications sont liées d'une part au contact entre les urines et la muqueuse digestive et d'autre part à la réduction de la longueur du tube digestif lié à la réalisation du prélèvement en vue de la reconstruction.

A. Physiologie digestive

Depuis la réalisation de la première urétéro-sigmoïdostomie dans les années 1850, tous les segments de tube digestif ont été utilisés pour la réalisation de dérivation des voies urinaires. Les techniques chirurgicales actuelles en neuro-urologie utilisent l'intestin grêle et notamment l'iléon terminal.

Les fonctions d'absorption et de sécrétion que possède l'intestin grêle ne sont pas uniformes tout au long du tube ; l'iléon possède une perméabilité membranaire plus faible que le jejunum.

Bien qu'il existe des mouvements d'ions entre les cellules digestives, la plupart des échanges ioniques s'effectue par l'intermédiaire de transports membranaires. Ces transports ne sont pas répartis de façon uniforme tout au long du tube digestif.

Ces mécanismes d'absorption et de sécrétion digestif peuvent être défaillant en condition non physiologique comme lors de la réalisation d'une dérivation urinaire. Ce d'autant que les urines normales présentent des propriétés physico-chimiques différentes de celle du liquide digestif, notamment :

- Un gradient de pression osmotique plus important
- Une concentration plus basse en sodium
- Une concentration plus élevée en potassium et hydrogène.

B. Modification des propriétés physico-chimiques des urines par contact avec la muqueuse digestive

Comme nous l'avons décrit précédemment, il existe un contraste important entre la perméabilité de la muqueuse gastro-intestinale et l'imperméabilité de la muqueuse urothéliale ; de telle sorte qu'en situation physiologique, il n'existe pas de phénomène de réabsorption une fois les urines excrétées dans la voie urinaire.

1. Acidose métabolique hyperchlorémique

L'apparition d'une acidose métabolique hyperchlorémique est liée à un phénomène de réabsorption par le tube digestif d'ions H^+ échangés par l'intermédiaire d'une excrétion d'ion HCO_3^- .

Ce phénomène s'observe dans 1,7 à 29% des cas lors de la réalisation d'une dérivation urinaire trans-iléale non continente de type BRICKER. Il semble moins marqué lors de la réalisation d'une entérocystoplastie d'agrandissement ou lors de la réalisation d'un dérivation urinaire continente.

Le tamponnement des ions H^+ en excès dans le système vasculaire s'effectue au niveau du rein par l'utilisation d'ions phosphate issue du métabolisme osseux. L'utilisation d'ions phosphate entraîne une altération des concentrations sanguines en phosphate, sulfate et bicarbonate à l'origine d'une hypercalciurie. Cette hypercalciurie sera à son tour responsable d'une augmentation de la déminéralisation osseuse.

2. Hyperamoniémie

L'hyperamoniémie est liée à la réabsorption massive des ions NH_3 par le tube digestif formant des ions NH_4^+ en association avec les ions H^+ . Ces ions ammoniacs sont ensuite filtrés au niveau du foie par le système veineux portal. L'amoniac est ensuite dégradé au niveau du foie en urée par le cycle de l'ornithine.

A l'état non pathologique, le foie est capable de prendre en charge cette augmentation, mais en cas d'insuffisance hépatique ou d'infection urinaire à germes urémique (Proteus, Klebsiella, ...), l'augmentation de la production d'urée peut dépasser les capacités de détoxication du foie entraînant une encéphalopathie hépatique.

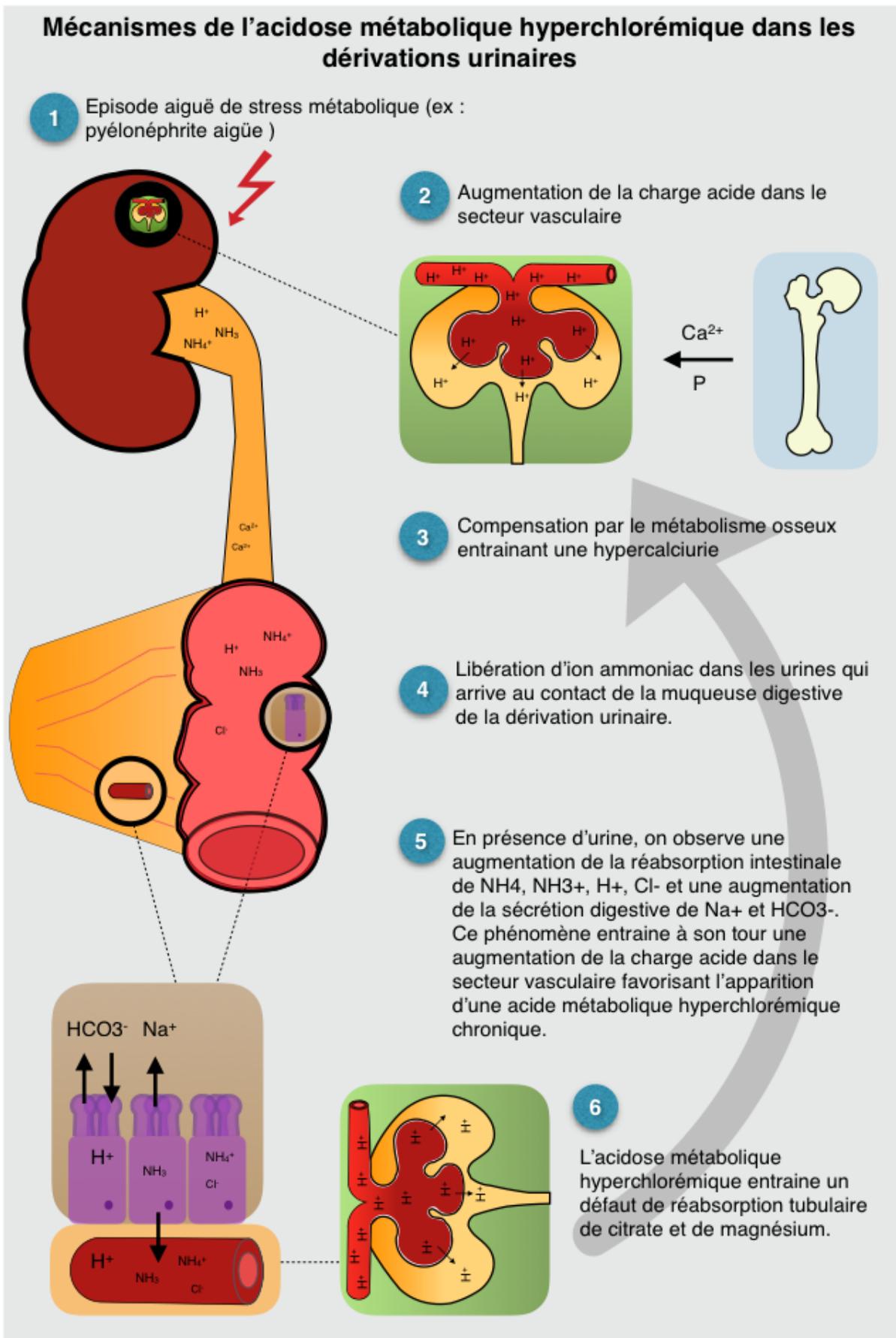


Figure 3 : Schéma détaillant les étapes menant à l'apparition d'une acidose métabolique hyperchlorémique en cas d'urétérostomie trans-iléale..

C. Modification des propriétés physico-chimiques des urines par réduction digestive

Comme nous l'avons vu précédemment, les techniques chirurgicales récentes en neuro-urologie utilisent principalement la portion terminale de l'intestin grêle. Or, 95% de la réabsorption digestive des sels biliaires et la réabsorption de la vitamine B12 s'effectue dans l'iléon.

Le raccourcissement de la longueur du tube digestif lié au prélèvement intestinal peut entraîner des phénomènes de malabsorption :

- Pour une résection iléale inférieure à 60 cm, on ne met pas en évidence de modification du métabolisme intestinale en l'absence d'atteinte de l'iléon terminale et de la valvule iléo-caécale.
- Pour une résection iléale de 60 à 100 cm, on observe une modification du métabolisme des lipides sous la forme d'une diminution de l'absorption du cholestérol et une augmentation de l'absorption des triglycérides. On observe également une diminution de la réabsorption des sels biliaires.
- Pour une résection iléale supérieur à 100 cm, on observe un trouble majeur de la réabsorption des graisses liés à une altération importante de la réabsorption des sels biliaires.

Ces phénomènes de malabsorption peuvent être à l'origine de calculs urinaires notamment par le biais d'une hyperoxalurie.

Mécanismes physiopathologiques de l'hyperoxalurie

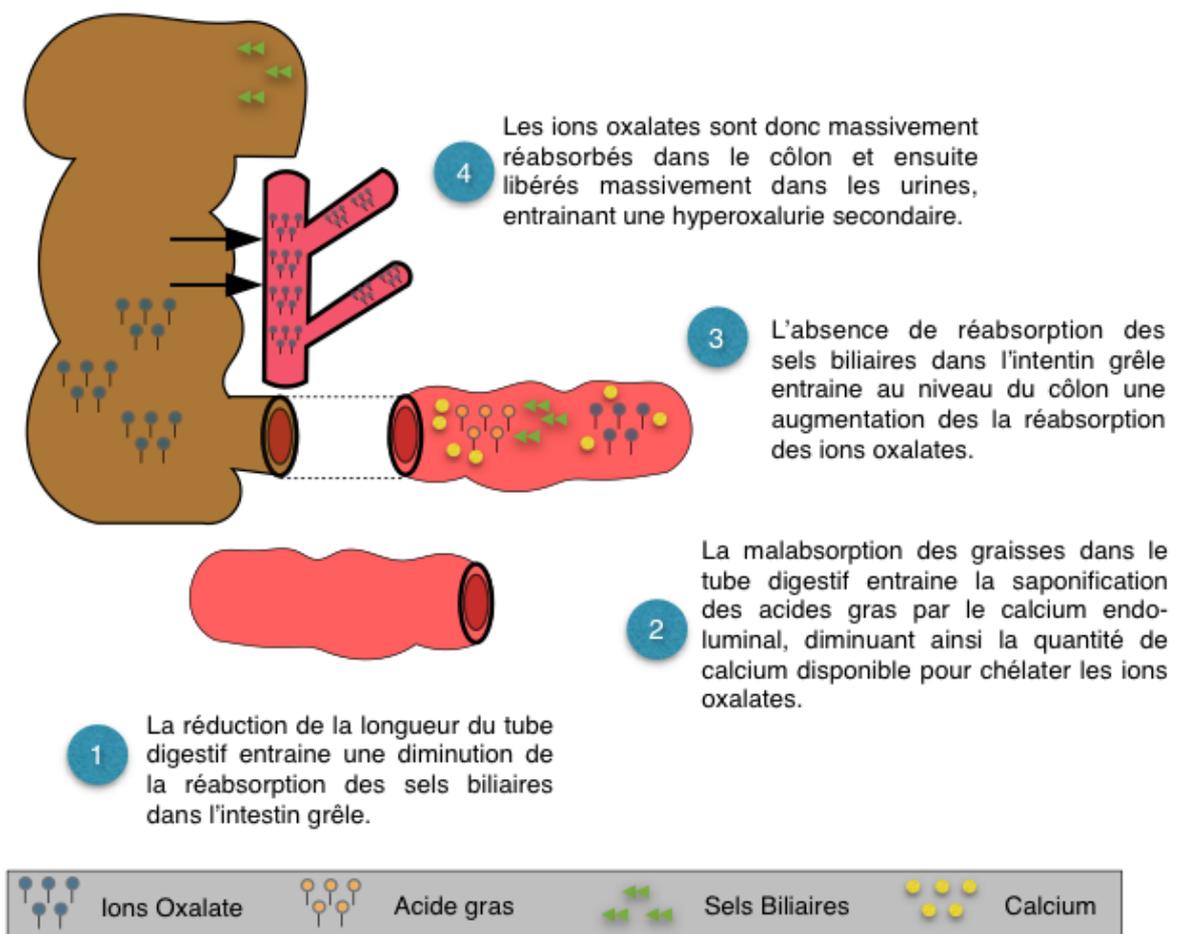


Figure 4 : Schéma détaillant les étapes menant à l'apparition d'une hyperoxalurie

D. Conclusion

Certaines études ont supposé qu'en cas de contact prolongé avec les urines, la muqueuse digestive modifierait ses propriétés d'absorption et de sécrétion. En effet, lorsque l'on étudie l'architecture de la muqueuse dans le segment intestinal dérivé, on constate d'importantes modifications architecturales apparaissant après un délai de 3 mois sous la forme d'une atrophie de la muqueuse digestive (réduction du nombre et de la taille des microvillosités). Néanmoins, malgré ses modifications, l'intestin dérivé conserve les mêmes propriétés d'absorption et de sécrétion que l'intestin non dérivé.

Plusieurs mécanismes physiopathologiques concourent donc à la formation de calcul après réalisation d'une dérivation urinaire chirurgicale :

- Sécrétion d'eau directement par le tube digestif lui-même induisant un certain degré de déshydratation
- Utilisation d'une longueur importante de tube digestif induisant l'apparition d'une hyperoxalurie par défaut de réabsorption des sels biliaires
- Hypocitraturie par malabsorption intestinale et acidose métabolique hyperchlorémique
- Hypomagnésurie par malabsorption intestinale, sécrétion rénale de magnésium et défaut de réabsorption tubulaire secondaire lié à l'acidose métabolique hyperchlorémique
- Stase des urines et accumulation de mucus dans le montage digestif
- Colonisation bactérienne de la voie urinaire à germes uréasiques
- Sécrétion plus ou moins importante de mucus par le tube digestif
- Hypercalciurie par augmentation de la résorption osseuse liée à l'acidose métabolique hyperchlorémique

Cependant, ces anomalies physico-chimiques ne sont pas toujours cliniquement significatives et tous les patients bénéficiants d'une dérivation urinaire chirurgicale ne développeront pas une pathologie lithiasique rénale dans les suites de leur intervention.

Il existe donc d'autres facteurs liés aux caractéristiques des patients ou aux caractéristiques de l'intervention favorisant la formation de calculs.

III. Histoire des dérivations urinaires

La première dérivation urinaire a été réalisée en 1852 par Simon pour le traitement d'une extrophie vésicale en réalisant une anastomose urétéro-rectale. Ce mode de dérivation urinaire chirurgical se développe dans les années 1900 avec la réalisation de dérivation urinaire trans-sigmoïdienne ou urétéro sigmoïdostomie. Cette technique est réalisée jusque dans les années 1950 puis progressivement abandonnée compte tenu de complications importantes : insuffisance rénale chronique, anomalies métaboliques (hypokaliémie, acidose métabolique), néoplasie. En 1937, Seifert décrit pour la première fois la technique de dérivation urinaire trans-iléale, qui sera développée et popularisée par Bricker en 1950.

De nombreuses variations de la technique initiale ont été publiées, toutes utilisant un greffon digestif de nature différente ou un système d'anastomoses urétéro-digestives différent. Néanmoins, la dérivation urinaire trans-iléale reste la technique la plus populaire du fait d'une faible proportion d'anomalies métaboliques.

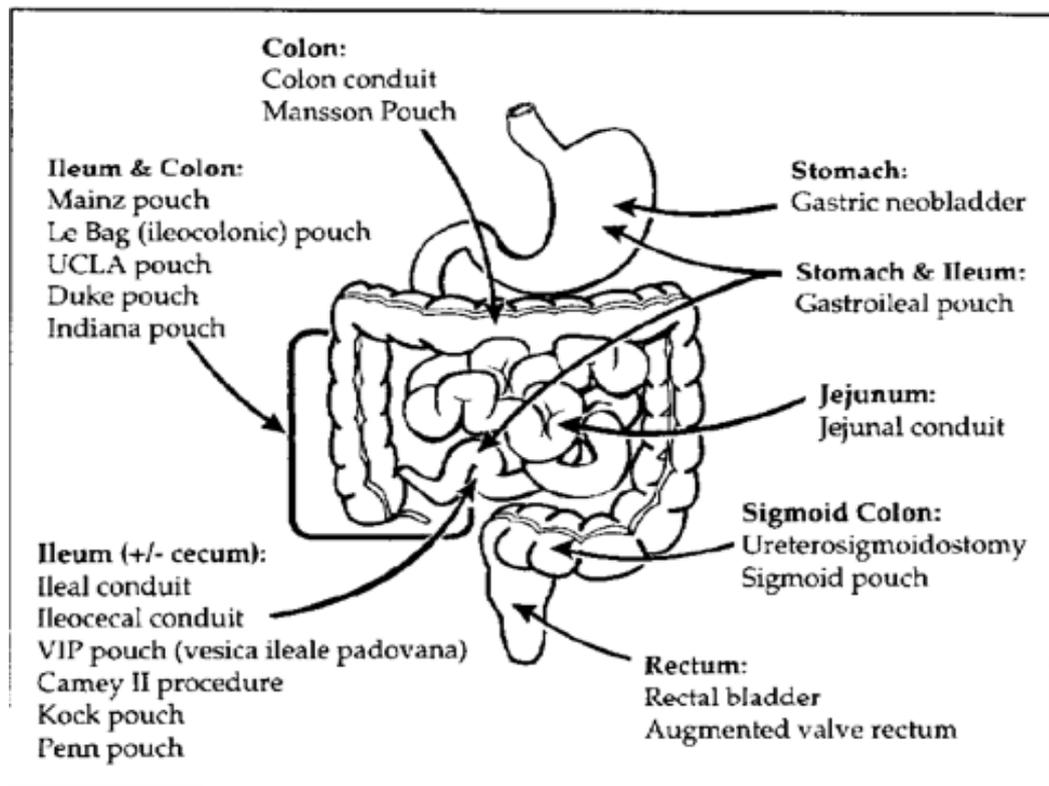


Figure. Intestinal segments used for common urinary diversions.

Figure 5 : Place de la chirurgie dans la prise en charge des vessies neurologiques.
(D'après Cruz DN, Huot SJ. Metabolic complications of urinary diversions: An overview.)

MATERIELS ET METHODES

I. Population de l'étude

La population étudiée était composée de tous les patients, homme ou femme, âgés de plus de 18 ans, présentant des troubles vésico-sphinctériens en lien avec une pathologie neurologique et ayant bénéficié d'une dérivation urinaire chirurgicale dans le service d'urologie du CHRU de Lille.

Afin d'identifier les patients ayant bénéficié d'une dérivation urinaire chirurgicale dans le cadre d'une vessie neurologique, nous avons exclu les patients présentant les critères suivants :

- Dérivation urinaire pour indication carcinologique (Tumeurs urologiques, digestives ou gynécologiques).
- Dérivation urinaire pour uropathie malformative (Extrophie vésicale, valves de l'urètre postérieur, reflux vésico-urétérale, cloaque génito-urinaire)
- Dérivation urinaire pour neuropathie diabétique
- Dérivation urinaire pour cystite interstitielle
- Patient ayant été opéré dans une autre structure hospitalière que celle du CHRU de Lille

Pour la partie rétrospective, Les dossiers médicaux des patients ont été répertoriés par le département d'information médicale à partir des codes CCAM (Annexe 1), associés aux séjours des patients.

II. Etude rétrospective

L'étude rétrospective a été réalisée entre décembre 2000 et décembre 2014. Le recueil des données médicales concernant les troubles vésico-sphinctériens et leur prise en charge médico-chirurgicale a été réalisé rétrospectivement à partir des résumés d'information médical urologique et des courriers de consultations spécialisées des différents praticiens impliqués dans la prise en charge des patients (neurologues, médecins rééducateurs).

Les patients étaient répartis en fonction du type de pathologie neurologique identifiée :

- Sclérose en plaques
- Spina bifida
- Traumatismes médullaire
- Autre (Anoxie périnatale, infirmité motrice cérébrale, syndrome d'alcoolisation fœtale, prématurité avec retentissement neurologique, tumeur cérébrale, accident vasculaire cérébral)

Et en fonction du type de chirurgie réalisée : Dérivation urinaire continente ou non continente.

Les caractéristiques anthropométriques, les antécédents urologiques, l'indication chirurgicale, les caractéristiques opératoires, les complications post-opératoires ont été rapportés et analysés en fonction des groupes de pathologie neurologique et du type de dérivation urinaire réalisé.

Les complications post-opératoires précoces (inférieure à 30 jours) et tardives (supérieure à 30 jours) ont été analysés en fonction de la classification DINDO-CLAVIEN [14] (Annexe 2).

Le critère de jugement principal ou évènement lithiasique était défini comme l'apparition d'un calcul des voies urinaire supérieures (rein et voie excrétrice) lors de la surveillance.

Le critère de jugement secondaire était le délai d'apparition de l'évènement lithiasique après la chirurgie.

III. Etude Prospective

A partir du 01 janvier 2015, un protocole de prise en charge des patients neuro-urologique a été instauré au sein du service d'urologie du CHRU de Lille afin d'améliorer la prise en charge diagnostique pré-opératoire, le suivi post-opératoire et de diagnostiquer la survenue d'évènement lithiasique.

A. Description du protocole

Un bilan neuro-urologique était réalisé avant toute intervention chirurgicale afin de confirmer le retentissement de la pathologie neurologique sur le système vésico-sphinctérien. Ce bilan comprenait au minimum la réalisation d'un bilan urodynamique, d'une cystoscopie, d'une cystographie rétrograde et mictionnelle, d'une échographie réno-vésicale.

Dans le cadre du bilan pré-opératoire :

- Un uroscanner était réalisé afin de préciser la morphologie de l'appareil urinaire, d'évaluer le fonctionnement rénal et de rechercher la présence de calcul avant l'intervention. En cas d'allergie aux produits de contraste iodés ou d'insuffisance rénale, un scanner abdomino-pelvien sans injection était réalisé.
- Une densitométrie osseuse était réalisée afin de déterminer le degré de minéralisation osseuse.
- Un bilan phosphocalcique sanguin et urinaire (sur un recueil des urines de 24 heures) était réalisé afin de rechercher les facteurs de risque métaboliques présent avant l'intervention.

L'intervention était réalisée selon la technique habituelle de l'opérateur :

1. Dérivation urinaire continente

La plupart des dérivations urinaires continentes utilisaient un segment de tube digestif court, d'environ 3 à 6 cm permettant de connecter la partie supérieure de la vessie à la paroi antérieure de l'abdomen. Les deux principales techniques utilisées étaient la réalisation d'une cystotomie continente trans-appendiculaire décrite par MITROFANOFF et la réalisation d'une cystostomie continente trans-iléale décrite par MONTY. En cas de défaut de compliance vésicale ou d'hyperactivité détrusorienne, un agrandissement vésical par patch iléal avec cystectomie sus-trigonale pouvait être réalisé.

2. Dérivation urinaire non continente

Quatre types de dérivations urinaires pouvaient être réalisées : urétérostomie trans-iléale, iléo-vésicostomie, urétérostomie cutanée bilatérale, cystostomie non continente. La dérivation urinaire non continente la plus fréquemment réalisée était l'urétérostomie cutanée trans-iléale : elle consiste à utiliser un segment d'iléon terminale d'une longueur idéale de 5 à 20 cm, situé à 20 cm de la valvule de Bauhin. L'anastomose urétéro-iléale peut être réalisée de différente façon :

- Type Bricker : anastomoses séparées des uretères dans l'iléon sur le bord anti-mésentérique,
- Type Wallace : anastomose couplée des uretères en « canon de fusil » ou « Tête bèche »

La stomie urinaire est confectionnée en connectant l'anse digestive non détubulée dans le sens du péristaltisme intestinal afin d'éviter la stagnation des urines et de permettre une vidange « active ».

L'intervention pouvait être menée par voie de laparotomie, par cœlioscopie robot-assistée ou non.

La surveillance post-opératoire était réalisée dans les conditions habituelles du service.

Une consultation de contrôle était réalisée à 6 semaines, à 6 mois et à un an de l'intervention, le suivi ultérieur était ensuite poursuivi selon l'habitude de l'opérateur. Lors de la consultation de contrôle une imagerie abdominale par tomodensitométrie abdomino-pelvien basse dose était réalisée ainsi qu'un nouveau bilan phosphocalcique sanguin et urinaire.

B. Recueil et traitement des données

Le recueil des données cliniques initiales était effectué à partir des résumés d'informations urologiques, des comptes rendus opératoires. Les données de suivi étaient recueillies au cours de la consultation de suivi.

L'évaluation des apports hydriques était réalisée en fonction du volume de diurèse sur 24 heures : La diurèse était considérée comme insuffisante si le volume d'urine recueilli pendant les 24 heures était inférieur à 2 litres.

Les apports calciques alimentaires étaient évalués par le score GRIO établi à partir du questionnaire de recueil standardisé GRIO. [15]

Les apports nutritionnels calciques étaient évalués selon la définition de l'agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA), du centre national d'études et de recommandations sur la nutrition et l'alimentation (CNERNA) et du centre national de la recherche sanitaire (CNRS) de 2001 :

- Adultes (femmes et hommes) : 900 mg/j
- Femmes de plus de 55 ans : 1200 mg/j
- Hommes de plus de 65 ans : 1200 mg/j

Les analyses biologiques ont toutes été réalisées par le laboratoire de biologique du CHRU de Lille. Elle comprenait l'évaluation de la biochimie sanguine et urinaire réalisée dans le cadre du bilan pré-opératoire :

- Numération formule sanguine
- Ionogramme sanguin (natrémie, kaliémie, chlorémie, calcémie, phosphorémie, glycémie), urée, créatininémie
- Bilan de coagulation (TP, TCA, Plaquette, INR)
- Ionogramme urinaire (natriurèse, kaliurèse, chlorurèse, calciurèse, uraturie, oxalurie, magnésurie, citraturie) réalisé sur le recueil des urines de 24 heures.
- Dosage de la vitamine D et de la parathormonémie
- Ph urinaire
- Examen cyto bactériologique des urines

Les valeurs étaient considérées comme anormales lorsqu'elles étaient en dehors des normes de référence fournies par le laboratoire (Annexe 3).

L'ensemble des examens de densitométrie osseuse ont été réalisés par le service de médecine nucléaire et imagerie fonctionnelle de l'hôpital Roger Salengro du CHRU Lille. La mesure de la densitométrie osseuse par absorptiométrie biphotoniques aux rayons X, était effectuée au minimum sur deux sites (rachis lombaire et hanche gauche ou poignet gauche le cas échéant), et respectait les normes de contrôle qualité définies par L'AFSSAPS en 2005 et les conditions préconisées par l'HAS dans son avis de juin 2006.

L'interprétation de la densité minérale osseuse (DMO) était réalisée selon la définition de l'HAS :

- Normale : une valeur de DMO différant de moins d'un écart-type de la moyenne de référence de l'adulte jeune (T score $> - 1$) ;
- Ostéopénie (ou « masse osseuse faible ») : une valeur de DMO différant de plus d'un écart-type de la moyenne de l'adulte jeune mais de moins de 2,5 écarts-types de cette valeur ($- 2,5 < T \text{ score} < - 1$) ;
- Ostéoporose : une valeur de DMO inférieure de 2,5 écarts-types ou davantage de la moyenne de l'adulte jeune (T score $< - 2,5$) ;
- Ostéoporose sévère (ostéoporose établie) : une valeur de DMO inférieure de 2,5 écarts-types ou davantage de la moyenne de l'adulte jeune et coexistant avec une ou plusieurs fractures de fragilité.

L'ensemble des examens d'imagerie morphologique (uroscanner et scanner abdominopelvien) ont été réalisés par le service de radiologie et d'imagerie urologique du Professeur Lemaître de l'hôpital Claude Huriez du CHRU Lille.

C. Critères de jugement

Le critère de jugement principal était la survenue d'un évènement lithiasique au cours de la surveillance.

L'évènement lithiasique étant défini comme l'apparition d'un calcul rénal ou l'augmentation de taille de plus de 50% d'un calcul rénal connu sur les examens d'imagerie de suivi.

Le critère secondaire était le délai d'apparition de l'évènement lithiasique après la chirurgie.

D. Ethique

La validation de l'indication opératoire était effectuée lors d'une réunion de concertation pluridisciplinaire associant urologues, andrologues, neurologues, médecins rééducateurs. Le consentement oral et écrit a été recueilli auprès des patients ou de leur représentant légal après une information orale et écrite.

IV. Analyse et traitement des données

L'ensemble des données prospectives et rétrospectives ont été collectées au sein d'une base de données locale utilisant le logiciel File Maker Pro Advanced version 14.0.4 (File Maker, Inc.).

La constitution de la base de données et l'utilisation des données fait l'objet d'un accord de la commission information et liberté (CNIL) sous le numéro de déclaration 1917413 v0.

L'exploitation des données a été effectuée à l'aide du logiciel Excel, l'analyse statistique a utilisé le logiciel Prism 6.0 (Graph Pad Software, La Jolla, CA, USA). Les variables quantitatives ont été analysés à l'aide du test de student, les valeurs qualitatives ont été analysés à l'aide du test de Fischer. Les facteurs de risque ont été analysés selon le modèle de Cox. Une différence était considérée comme significative lorsque la valeur de p était inférieure à 0,05. Les résultats descriptifs sont présentés sous la forme effectif (pourcentage) ou médiane [1^{ier} et 3^{ième} Quartile].

RESULTATS

I. Etude rétrospective : Caractéristiques démographiques, incidence et prévalence.

134 patients ont été inclus dans une analyse de cohorte rétrospective. 32 évènements lithiasiques ont été mis en évidence. 84% des calculs rénaux sont survenus chez les patients ayant bénéficié d'une dérivation urinaire non continente (urétérostomie cutanée trans-iléale). 28% des calculs sont survenus au cours de la première année suivant la chirurgie.

A. Recrutement des patients.

Entre 2000 et 2014, 652 dérivations urinaires chirurgicales ont été réalisées au CHRU de Lille. Parmi ces interventions, 134 ont été réalisées dans le cadre de la prise en charge d'une vessie neurologique et ont été incluses dans une analyse de cohorte rétrospective.

13 interventions chirurgicales en moyenne sont réalisées par an. On note une augmentation du nombre d'intervention sur les cinq dernières années, avec en moyenne 19 interventions par an entre 2010 et 2015, soit une augmentation de l'activité opératoire de 32%. (Figure 6).

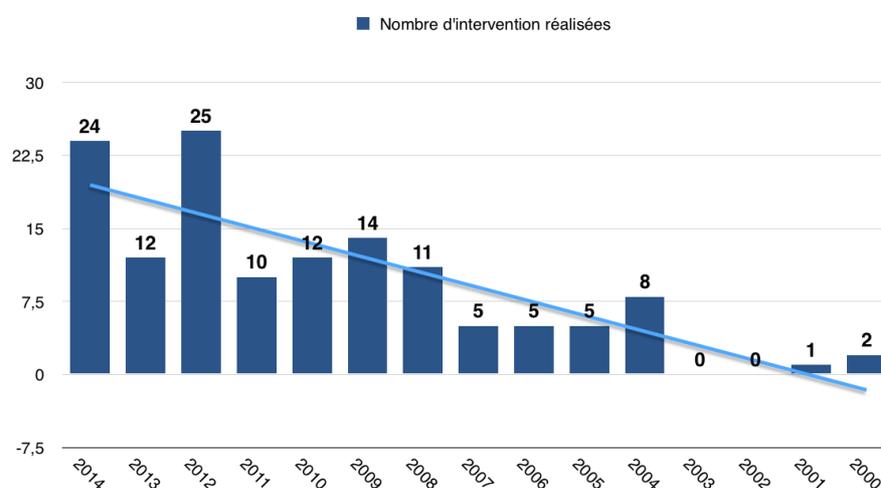


Figure 6 : Nombre d'intervention chirurgicales réalisée par an au CHRU de Lille dans le cadre de la prise en charge des vessies neurologiques

Au cours de l'étude, Les observations ont rapporté la survenue de 32 évènements lithiasiques. En moyenne 3 patients opérés par an ont présenté un évènement lithiasique soit 23% (3/13) des patients opérés par an (Figure 7). Le nombre de calcul par année est resté stable pendant toute la durée de l'étude. On ne met pas en évidence d'augmentation du nombre de cas avec l'augmentation de l'activité chirurgicale. On ne met pas en évidence de diminution du nombre de cas malgré les améliorations apportées dans la prise en charge de ces malades.

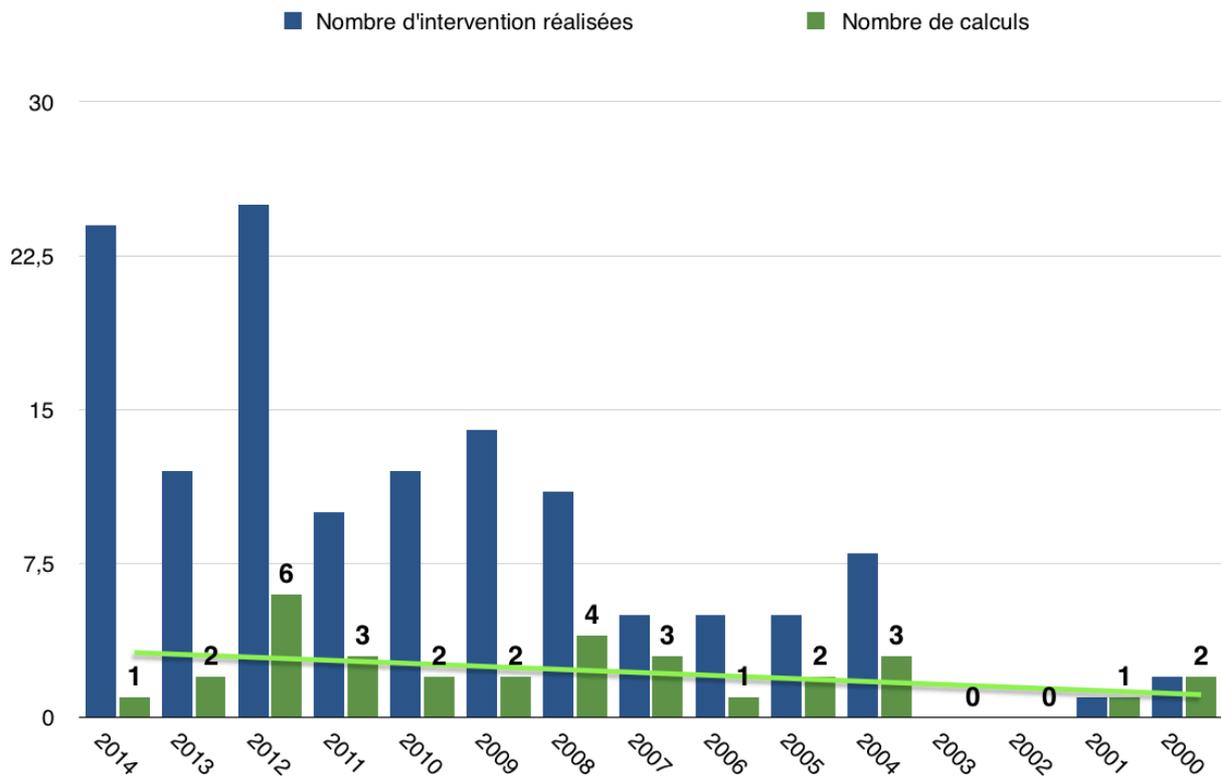


Figure 7 : Nombre de cas incidents de calcul. En bleu : le nombre total d'intervention réalisée par année ; en vert : nombre de patient opéré au cours de l'année ayant présenté un calcul

B. Répartition des effectifs

Les 134 patients de l'étude ont été répartis dans différents groupes en fonction du type de pathologie neurologique présentée :

- Dans le groupe « SEP » constitué de 47 patients, 10 évènements lithiasiques sont survenus (soit 31%) dont 4 sont survenus la première année de la chirurgie.
- Dans le groupe « Autres » constitué de 32 patients, 10 évènements lithiasiques sont survenus (soit 31%) dont 1 est survenu la première année de la chirurgie.
- Dans le groupe « Traumatisme médullaire » constitué de 30 patients, 7 évènements lithiasiques sont survenus (soit 22%) dont 2 sont survenus la première année de la chirurgie.
- Dans le groupe « Spina bifida » constitué de 25 patients, 5 évènements lithiasiques sont survenus (soit 16%) dont 3 sont survenus la première année de la chirurgie.

La répartition des effectifs est présentée dans le flow chart (Figure 8a et 8b)

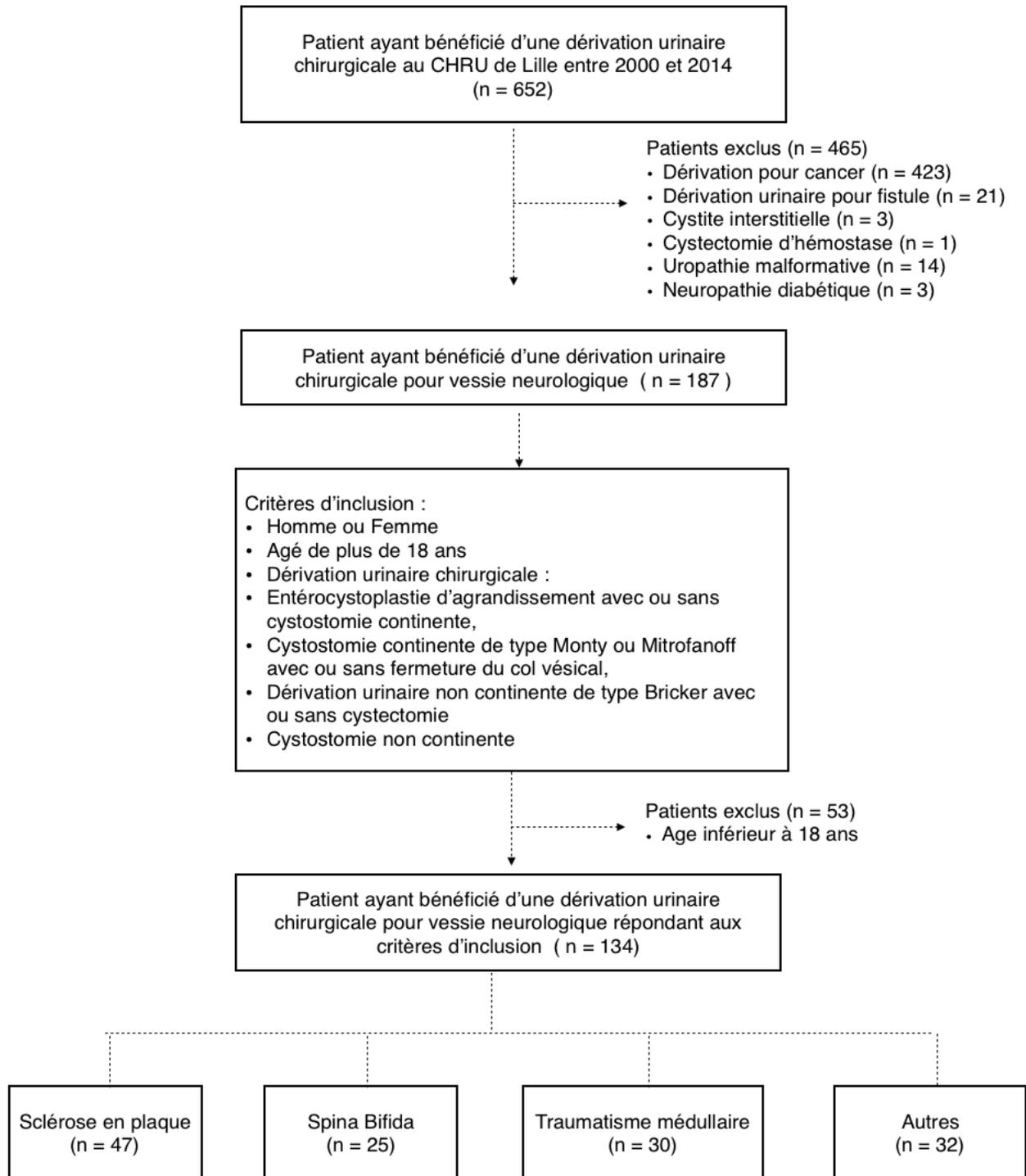


Figure 8a : Flow chart : répartition des effectifs en fonction de la maladie neurologique

Les 134 interventions réalisées ont été réparties dans deux groupes :

- Dans le groupe « dérivation continente » constitué de 59 interventions, 5 évènements lithiasiques sont survenus. Tous les évènements sont survenus au minimum plus de 1 an après la chirurgie.
- Dans le groupe « dérivation non continente » constitué de 75 interventions, 27 évènements lithiasiques sont survenus dont 9 sont survenus dans la première année de la chirurgie.

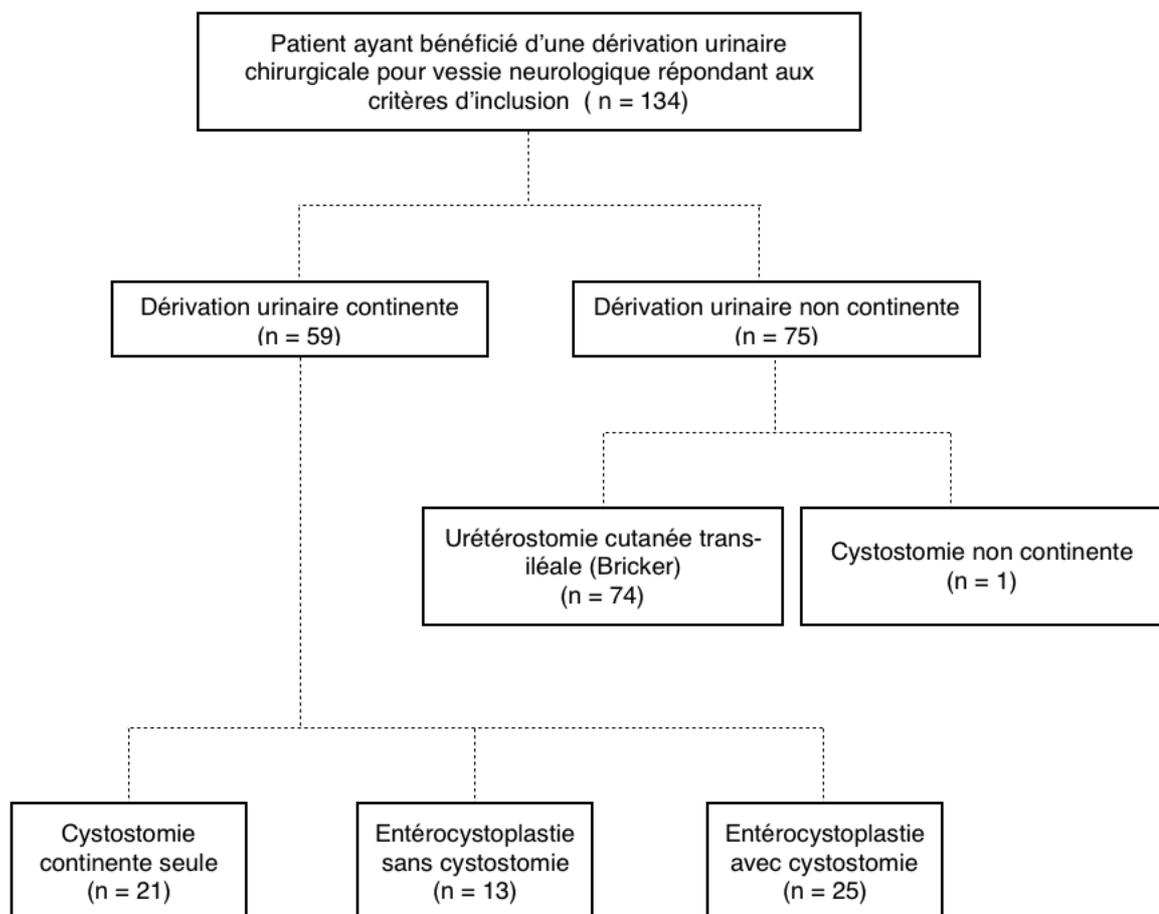


Figure 8b : Flow chart : Répartition des effectifs en fonction du type de chirurgie réalisée

C. Caractéristiques démographiques

Les caractéristiques démographiques globales et de chaque groupe de patients sont présentées dans le tableau 1.

L'étude a inclus 43 hommes et 91 femmes (sexe ratio = 0,47). L'âge médian était de 46 ans au moment de la chirurgie.

Au diagnostic, 59 patients présentaient une hyperactivité vésicale isolée, 45 patients présentaient une dysnergie vésico-sphinctérienne dont 21 patients associée à une hyperactivité vésicale. 21 patients présentaient une rétention vésicale chronique et 5 patients présentaient une hypocompétence sphinctérienne.

L'indication du traitement chirurgical était multiple pour la majorité des patients. Les principales indications étaient :

- Présence de complications locales liés au sondage vésicale (Echec de sevrage de la sonde vésicale, échec de sondage ou hématurie lors des ASPI) chez 28% des patients
- Persistance d'une symptomatologie urinaire malgré un traitement bien conduit dans 37% des cas
- Présence d'un retentissement rénale chez 26% des patients.

L'ensemble des indications chirurgicales sont présentées dans la Figure 9

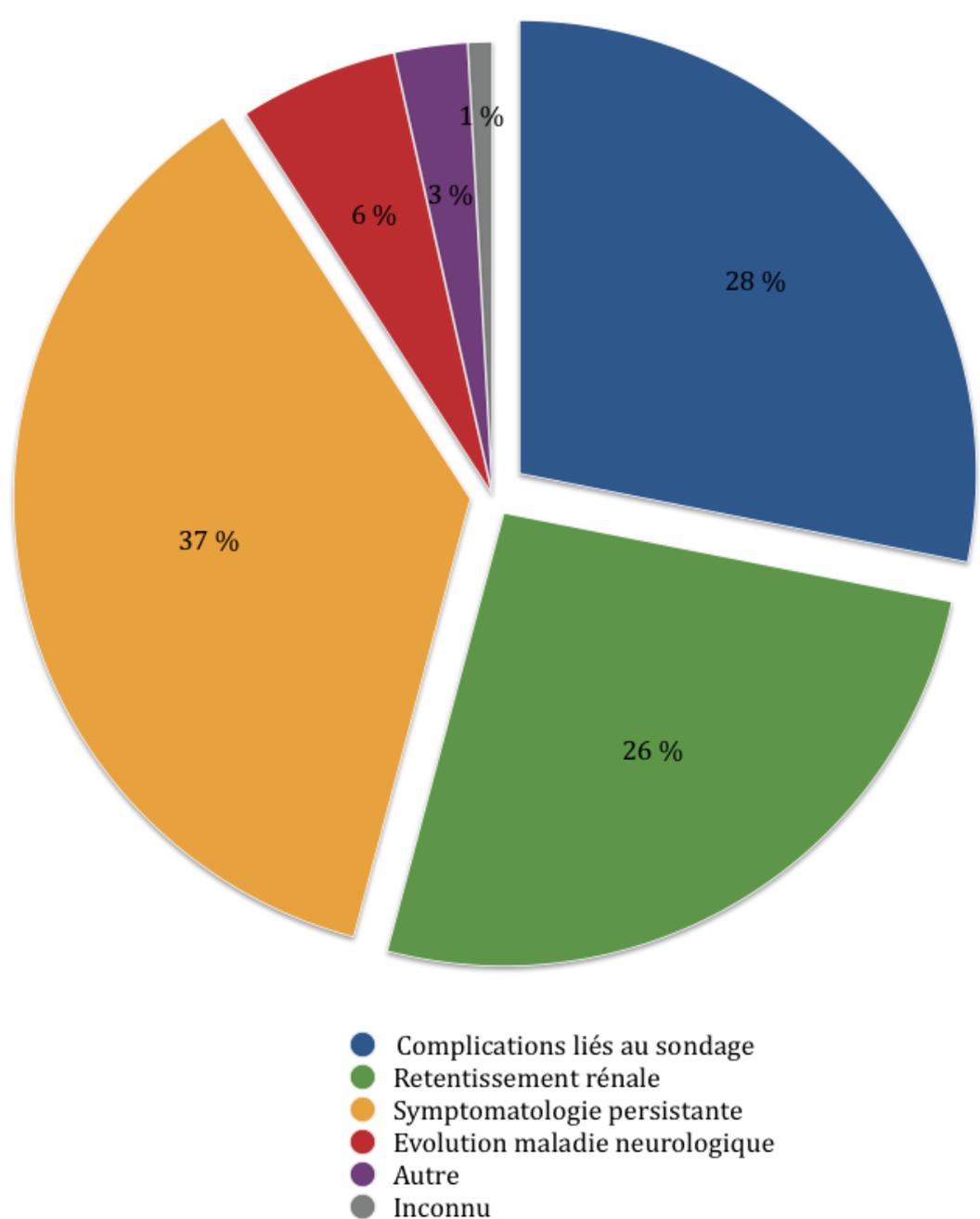


Figure 9 : Répartition des indications chirurgicales dans la population globale de l'étude. (Autre : Chirurgie en urgence, sauvetage périnéale)

L'état général (Figure 10) des patients était évalué par 4 éléments :

- 38% des patients présentaient un score ECOG ≤ 2
- 52% des patients présentaient un score ASA = 2
- 41% des patients présentaient un score de Charlson = 1-2
- 61% des patients présentaient un degré d'alitement supérieur à 50%.

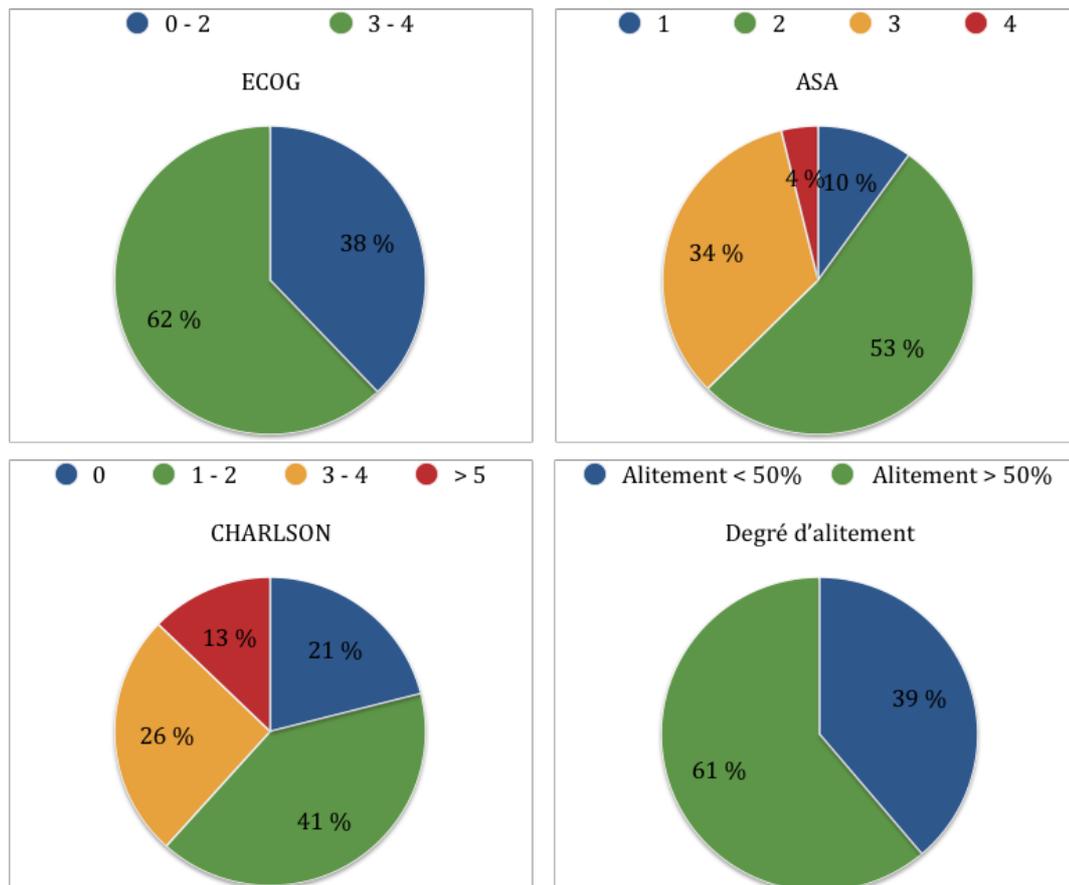


Figure 10 : Evaluation de l'état général des patients dans la population générale

16 patients présentaient un antécédent personnel de calcul des voies urinaires (10 calculs du rein ; 6 calculs de vessie), 130 patients étaient considérés comme stone free* avant l'intervention. 5 patients présentaient une insuffisance rénale pré-opératoire.

*Absence de calcul des voies urinaires

Tableau 1. Caractéristiques démographiques pour la population globale et pour chaque groupe de l'étude rétrospective

| | Total (n = 134) | Homme (n = 43) | Femme (n = 91) | Groupe SEP (n = 47) | Groupe Spina Bifida (n = 25) | Groupe Traumatisme médullaire (n = 30) | Groupe Autres (n = 32) | Dérivation urinaire continente (n = 59) | Dérivation urinaire non continente (n = 75) |
|--|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|------------------------------------|--|------------------------------|--|--|
| Sexe ratio | 0,47 | - | - | 0,21 | 1,27 | 0,58 | 0,45 | 0,51 | 0,44 |
| Age (ans) | 46 [32-54] | 40 [27-50] | 47 [33-55] | 52 [46-57] | 25 [19-35] | 46 [34-56] | 40 [27-52] | 35 [23-49] | 50 [40-57] |
| Poids (Kg) | 67,5 [57-80] | 70 [63 - 80] | 65 [55-82] | 70 [57-80] | 63 [51-80] | 70 [56-88] | 67 [60-85] | 63 [55-77] | 70 [60-85] |
| Taille (m) | 1,6 [1,6-1,7] | 1,7 [1,7-1,8] | 1,6 [1,6-1,7] | 1,7 [1,7-1,7] | 1,6 [1,6-1,7] | 1,6 [1,6-1,8] | 1,6 [1,6-1,6] | 1,6 [1,6-1,8] | 1,7 [1,6-1,7] |
| IMC (Kg/m2) | 26 [23-28] | 25 [22-26] | 26 [24-30] | 26 [23-26] | 26 [23-33] | 23 [22-27] | 26 [25-30] | 26 [24-27] | 25 [23-27] |
| Ecog médian | 3 [2-4] | 3 [1-4] | 3 [2-4] | 3 [2-4] | 1 [1-3] | 4 [2-4] | 3 [2-4] | 3 [1-4] | 3 [2-4] |
| Score de CHARLSON médian | 2 [1-3] | 2 [0-2] | 2 [1-3] | 2 [1-3] | 0 [0-2] | 2 [2-4] | 2 [2-4] | 2 [0-2] | 3 [2-4] |
| Score ASA médian | 2 [2-3] | 2 [2-3] | 2 [2-3] | 3 [2-3] | 2 [2-2] | 2 [2-3] | 2 [2-3] | 2 [2-2] | 2 [2-3] |
| Antécédent personnel de pathologie lithiasique urinaire | 16 (12%) | 11 (26%) | 5 (5%) | 4 (9%) | 3 (12%) | 5 (17%) | 4 (12%) | 4 (7%) | 12 (16%) |
| Atteinte rénale pré-opératoire | 5 (4%) | 2 (5%) | 3 (3%) | 1 (2%) | 2 (8%) | 0 | 2 (6%) | 4 (7%) | 1 (1%) |
| Absence de calcul avant l'intervention (Stone Free) | 130 (97%) | 40 (93%) | 90 (99%) | 47 (100%) | 24 (96%) | 27 (90%) | 32 (100%) | 57 (97%) | 73 (97%) |
| Pathologie neurologique initiale : | | | | | | | | | |
| SEP | 47 (35%) | 8 (19%) | 39 (43%) | | | | | 11 (19%) | 36 (48%) |
| Spina Bifida | 25 (19%) | 14 (33%) | 11 (12%) | - | - | - | - | 13 (22%) | 12 (16%) |
| Traumatisme médullaire | 30 (22%) | 11 (26%) | 19 (21%) | | | | | 18 (30%) | 12 (16%) |
| Autre | 32 (24%) | 10 (23%) | 22 (24%) | | | | | 17 (29%) | 15 (20%) |
| Troubles vésico-sphinctérien : | | | | | | | | | |
| Hyperactivité vésicale (HAV) | 59 (44%) | 18 (42%) | 41 (45%) | 18 (40%) | 14 (56%) | 15 (5%) | 12 (37%) | 30 (50%) | 29 (39%) |
| Dysynergie vésico-sphinctérienne | 24 (18%) | 13 (30%) | 11 (12%) | 10 (21%) | 5 (20%) | 7 (23%) | 3 (9%) | 7 (12%) | 18 (24%) |
| HAV + DVS | 21 (16%) | 7 (16%) | 14 (15%) | 13 (28%) | 2 (8%) | 2 (6%) | 4 (12%) | 9 (15%) | 12 (16%) |
| Rétention vésicale chronique | 21 (16%) | 4 (9%) | 17 (19%) | 6 (13%) | 1 (4%) | 4 (13%) | 10 (31%) | 12 (20%) | 9 (12%) |
| Hypocompétence sphinctérienne | 5 (4%) | 0 | 5 (5%) | 0 | 2 (8%) | 1 (3%) | 2 (6%) | 1 (2%) | 4 (5%) |
| Nombre de Traitement urologique antérieur | 2 [1-3] | 2 [2-3] | 2 [1-3] | 2 [2-4] | 2 [2-2] | 2 [1-4] | 2 [1-3] | 2 [1-3] | 2 [1-3] |

84% des évènements lithiasiques sont survenus dans le groupe de patients ayant bénéficié d'une dérivation urinaire non continente (27/32) et notamment la réalisation d'une urétérostomie cutanée trans-iléale (27/74) (Figure 11).

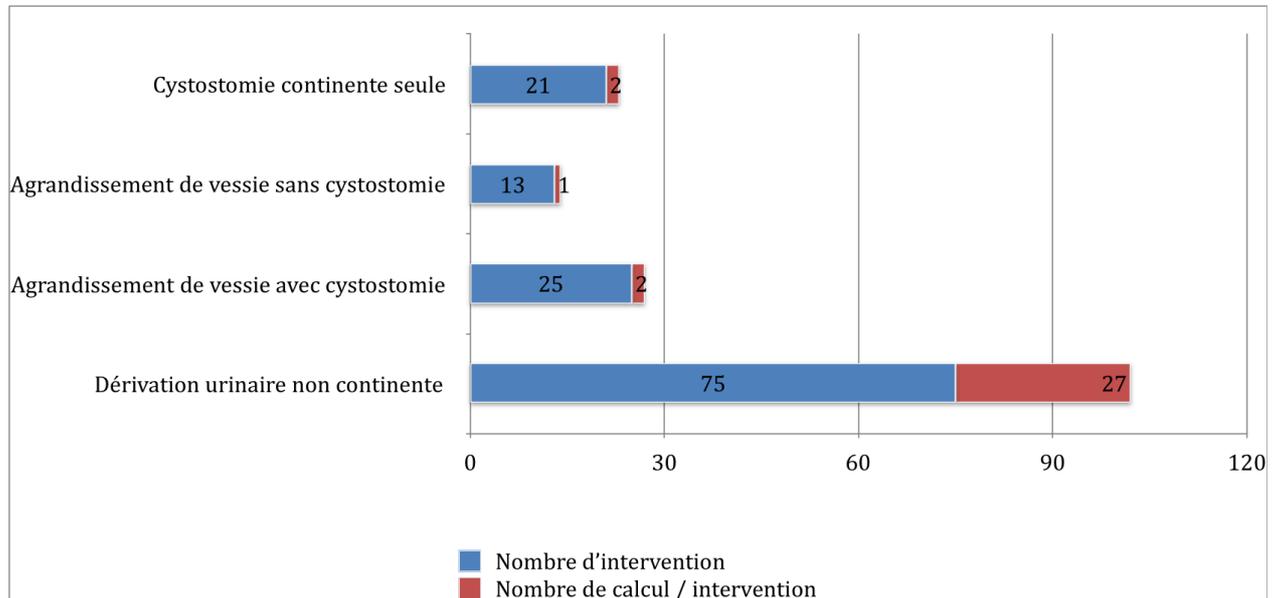


Figure 11 : Répartition des évènements lithiasiques en fonction du type d'intervention chirurgicale réalisée.

La majorité des interventions ont été réalisées par laparotomie médiane (72%, 97/134), 55% utilisant un prélèvement digestif de 10 à 20 cm (67/121). Le nombre d'intervention réalisée en cœlioscopie (robot assistée ou non) est passé de 6% dans les années 2000 à 23% entre 2006 et 2010. Ce pourcentage reste stable depuis les dix dernières années.

En cas de réalisation d'une urétérostomie cutanée trans-iléale, la technique d'anastomose choisie était la technique de BRICKER dans 60% des cas (32/53). Cependant la technique d'anastomose n'était pas connue dans 21 cas.

La durée d'hospitalisation médiane était de 14 jours [11-18].

Les résultats descriptifs en fonction de chaque groupe de chirurgie sont présentés dans le tableau 2.

Tableau 2 : Caractéristiques opératoires des patients de l'étude rétrospective

| Caractéristiques | Total (n = 134) | DUC (n = 59) | DUNC (n = 75) |
|---|---|--|---------------------|
| Type d'intervention réalisée | CC seule = 21 EA seule = 13 EA + CC = 25 UTI = 74 CNC = 1 | CC seule = 21 EA seule = 13 EA + CC = 25 | UTI = 74 CNC = 1 |
| Voie d'abord | | | |
| Laparotomie | 97 (72%) | 57 (97%) | 45 (60%) |
| Cœlioscopie | 22 (16%) | 1 (2%) | 21 (28%) |
| Cœlioscopie robot assistée | 6 (4%) | 0 | 6 (8%) |
| Durée opératoire médiane (minutes) | 240 [180-300] | 240[160-240] | 240 [240-270] |
| Longueur du prélèvement digestif | | | |
| < 10 cm | 27 (20%) | 22 (37%) | 5 (6%) |
| 10 - 20 cm | 67 (50%) | 9 (15%) | 58 (77%) |
| > 20 cm | 27 (20%) | 27 (46%) | 0 |
| Type d'anastomose urétéro-intestinale | | | |
| Bricker | 32 | - | 32 (43%) |
| Wallace | 21 | | 21 (28%) |
| Durée d'hospitalisation médiane (jours) | 14 [11-18] | 12 [9-16] | 16 [13-20] |
| Complication post-opératoires précoces | | | |
| ≤ Grade IIIa | 45 | 16 | 29 |
| ≥ Grade IIIb | 26 | 4 | 12 |
| Complication post-opératoires tardives | | | |
| Mineures | 17 | 5 | 12 |
| Majeures | 48 | 25 | 23 |
| DUC : Dérivation urinaire continente ; DUNC : Dérivation urinaire non continente ; CC : Cystostomie continente ; EA : Entérocystoplastie d'agrandissement ; UTI : Urétérostomie trans-iléale ; CNC : Cystostomie non continente | | | |

61 complications (48%) sont survenus moins de 30 jours après la chirurgie :

- 74% (45/61) de complications mineures (inférieure ou égale au stade IIIa)
- 26% (16/61) de complications majeures dont :
- 4 complications engageant le pronostic vital (7%)
- 2 décès sont survenus moins de 30 jours après la chirurgie

73 complications (54%) sont survenus plus de 30 jours après la chirurgie :

- 23% (17/73) de complications mineures
- 77% (56/65) de complications majeures dont 2 décès

Le pourcentage de complications majeures reste élevé dans cette population Il n'y avait pas de différence significative entre le taux de complication majeure dans le groupe coelioscopie (robot assistée ou non) et dans le groupe laparotomie, HR = 1,658 IC95% [0,76-3,607] p = 0,27.

23% (17/74) des patients ont présenté une sténose anastomotique uni ou bilatérale. 41% (7/17) de ces patients ont présenté un événement lithiasique.

Seul 12 patients ont bénéficié d'une prise en charge dans un centre de convalescence.

Les principales complications sont présentées dans le tableau 3.

Tableau 3 : Complications précoces et tardives.

| Complications chirurgicales précoces (moins de 30 jours) (n = 61) | |
|--|-----------------|
| Complications mineures (\leq grade IIIa) | 45 (74%) |
| Complications majeures (\geq grade IIIb) | 16 (26%) |
| Fistule urinaire | 4 |
| Sténose anastomotique précoce | 2 |
| Abcès | 2 |
| Choc hémorragique | 1 |
| Eviscération | 1 |
| Décès | 2 |
| Complications chirurgicales tardives (plus de 30 jours) (n = 73) | |
| Complications mineures* | 17 (23%) |
| Complications majeures* | 56 (77%) |
| Sténose urétéro-iléale uni ou bilatérale | 17 |
| Calcul des VES | 32 |
| Infection des voies urinaires | 5 |
| Sténose stomiale | 17 |
| Décès | 2 |

* Classification DINDO Clavien non applicable pour les complications survenant plus de 30 jours après l'intervention.

D. Suivi des patients

La durée médiane de suivi était de 29 mois [15-50]. Au cours du suivi, 17 décès sont survenus soit 13%. Parmi les patients décédés, 4 ont eu lieu dans un délai de moins de 12 mois après la réalisation de la chirurgie.

La durée du suivi urologique global (entre la première et la dernière consultation d'urologie enregistrée) était de 65 mois [36-113]. 34% (45/134) des patients ont été perdu de vue.

Le délai médian entre la prise en charge urologique initiale et la réalisation de la chirurgie était de 27 mois [10-70].

E. Résultats du critère de jugement principal

Les quatre groupes de pathologie neurologiques étaient comparables concernant le sexe, l'indice de masse corporelle, le score ASA, le score de Charlson ou le score Ecog. Il existait une différence significative sur l'âge et le degré d'alitement entre les groupes, notamment pour le groupe spina bifida où les patients étaient significativement plus jeunes et plus autonomes que dans les autres groupes.

11% (15/134) des patients avaient un antécédent personnel de calcul des voies excrétrices supérieures. 73% de ces patients (11/15) ont présenté un évènement lithiasique. Le risque de survenue de l'évènement lithiasique était significatif plus important chez les patients présentant un antécédent personnel de pathologie lithiasique : HR = 3,9 IC95% [2.321-6.430] $p < 0,01$.

97% (130/134) des patients étaient considérés comme sans calcul de la voie excrétrice supérieure avant l'intervention.

Après ajustement sur l'âge et le degré d'alitement, aucune différence n'a pu être mise en évidence dans cette étude entre la nature de la pathologie neurologique et le risque de survenu de l'évènement lithiasique ($p = 0,52$).

La majorité des évènements lithiasiques sont survenus dans le groupe « SEP » (10/32 soit 31%) et dans le groupe dérivation urinaire non continente (27/32 soit 84%), notamment dans le sous-groupe « urétérostomie cutanée trans-iléale ». Le risque de survenue d'un évènement lithiasique était significativement plus élevé dans le groupe dérivation urinaire non continente, HR = 4,5 IC95% [1.7-11.8] $p < 0,01$.

Aucune différence statistiquement significative n'a pu être mise en évidence entre la taille du prélèvement digestif utilisé et la survenue de calcul ($p = 0,10$).

Dans le groupe dérivation urinaire non continente, il n'a pas été mis en évidence de différence entre le type d'anastomose urétéro-iléale utilisé et le risque de survenue de calcul. De même, dans le groupe dérivation urinaire continente, la réalisation d'une cystostomie continente n'était pas statistiquement associée au risque de survenue de l'évènement lithiasique ($p = 0,9$).

7 patients présentant une sténose urétéro-iléale uni ou bilatérale ont présenté un évènement lithiasique : Aucune différence n'a pu être mise en évidence entre la présence d'une sténose anastomotique et l'apparition d'un évènement lithiasique, HR = 2,576 IC95% [0,89-7,454], $p = 0,12$.

Les principaux résultats sont présentés dans le tableau 4.

Tableau 4 : Caractéristiques démographiques de la population en fonction de la survenue de l'évènement lithiasique.

| Caractéristiques | Présence d'un calcul (n = 32) | Absence de calcul (n = 102) | p |
|--|----------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| Sexe ratio | 0,78 | 0,39 | 0,13 |
| Age (ans) | 46 [32-52] | 45 [30-54] | 0,81 |
| IMC (Kg/m2) | 28 [25-30] | 25,6 [22,1-26,3] | 0,82 |
| Ecog | 3 [2-4] | 3 [2-4] | 0,93 |
| Score de CHARLSON | 2 [2-3] | 2 [1-3] | 0,52 |
| Score ASA | 2 [2-3] | 2 [2-3] | 0,18 |
| Antécédent personnel de pathologie lithiasique urinaire | 11 (34%) | 5 (5%) | <0,01 |
| Pathologie neurologique initiale : | | | |
| SEP | 10 (31%) | 37 (35%) | 0,52 |
| Spina Bifida | 5 (16%) | 20 (20%) | |
| Traumatisme médullaire | 7 (22%) | 23 (23%) | |
| Autre | 10 (31%) | 22 (22%) | |
| DUNC | 27 (84%) | 48 (47%) | <0,01 |
| DUC | | | |
| Avec cystostomie | 4 (13%) | 42 (41%) | 0,9 |
| Sans cystostomie | 1 (3%) | 12 (12%) | |
| Longueur du prélèvement digestif | | | |
| < 10 cm | 4 (13%) | 23 (23%) | 0,10 |
| 10 - 20 cm | 22 (69%) | 45 (44%) | |
| > 20 cm | 3 (9%) | 24 (24%) | |
| Type anastomose urétéro-iléale | | | |
| Bricker | 11 (34%) | 21 (21%) | 0,6 |
| Wallace | 6 (19%) | 15 (15%) | |
| Sténose urétéro-iléale post-opératoire | 7 (22%) | 10 (9%) | 0,12 |
| DUC : Dérivation urinaire continente ; DUNC : Dérivation urinaire non continente | | | |

F. Résultats sur le critère de jugement secondaire

Le délai médian d'apparition de l'évènement lithiasique était de 27 mois (12-47).

28% (9/32) des évènements lithiasiques sont survenus moins de 12 mois après la réalisation de la chirurgie. 78% (25/32) des évènements lithiasiques sont survenus dans les 5 ans suivant la chirurgie (Figure 12).

Tous les calculs apparus dans un délai de 12 mois après la chirurgie sont survenus dans le groupe dérivation urinaire non continente.

Les caractéristiques des patients en fonction du délai de survenue des évènements lithiasiques sont présentées dans le tableau 5

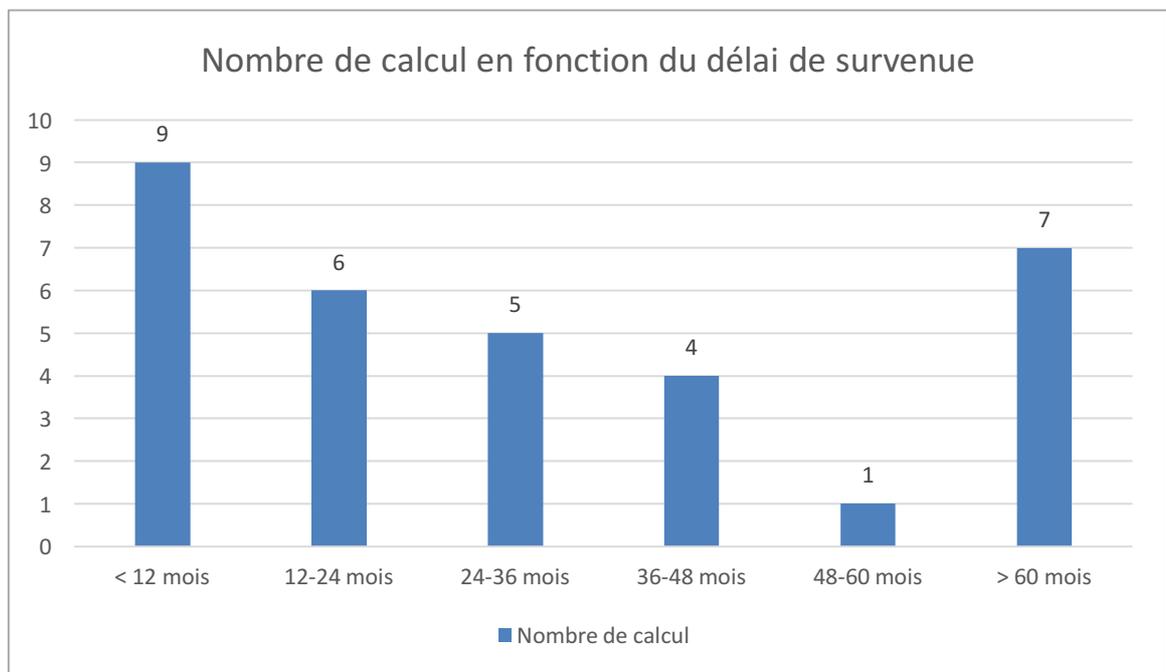


Figure 12 : Délai de survenue des calcul dans la population de l'étude rétrospective

Tableau 5 : Caractéristiques démographiques de la population en fonction de la survenue de l'évènement lithiasique.

| Caractéristiques | Délai inférieur à 12 mois (n = 9) | Délai supérieur à 12 mois (n = 23) |
|--|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Sexe ratio | 1,25 | 0,64 |
| Age (ans) | 39 [32-53] | 46 [36-52] |
| IMC (Kg/m ²) | 26 [24-28] | 28 [27-29] |
| Ecog | 3 [1-4] | 3 [2-4] |
| Score de CHARLSON | 2 [0-2] | 2 [2-3] |
| Score ASA | 2 [2-3] | 2 [2-3] |
| Antécédent personnel de pathologie lithiasique urinaire | 3 (33%) | 8 (34%) |
| Pathologie neurologique initiale : | | |
| SEP | 3 (33%) | 7 (30%) |
| Spina Bifida | 3 (33%) | 2 (9%) |
| Traumatisme médullaire | 2 (22%) | 5 (22%) |
| Autre | 1 (11%) | 9 (39%) |
| Nombre de Traitement urologique antérieur | 2 [2-3] | 2 [1-4] |
| DUNC | 9 (100%) | 18 (78%) |
| DUC | | |
| Avec cystostomie | 0 | 4 (18%) |
| Sans cystostomie | 0 | 1 (5%) |
| Longueur du prélèvement digestif | | |
| < 10 cm | 2 (22%) | 2 (9%) |
| 10 - 20 cm | 7 (78%) | 15 (65%) |
| > 20 cm | 0 | 3 (13%) |
| Type anastomose urétéro-iléale | | |
| Bricker | 3 (33%) | 8 (35%) |
| Wallace | 4 (44%) | 2 (9%) |
| Sténose urétéro-iléale post-opératoire | 0 | 7 (30%) |
| DUC : Dérivation urinaire continente ; DUNC : Dérivation urinaire non continente | | |

G. Morbidité et mortalité lié à l'évènement lithiasique

Dans 38% des cas (12/32), la présence d'un calcul était découverte lors de la réalisation d'examens d'imagerie prescrits dans la cadre du suivi post-opératoire.

Pour 47% des patients (15/32), la présence d'un calcul des voies urinaires était découverte à l'occasion d'une complication :

- Dans 87% des cas (13/15), cette complication était de nature infectieuse avec notamment 9 cas de pyélonéphrite obstructive (70%).

Chez les patients porteurs d'un calcul de la VES, 56% (18/32) ont présenté une complication liée à la présence du calcul :

- Dans 78% des cas (14/18), le patient présentait une pyélonéphrite obstructive nécessitant un drainage chirurgical en urgence.

69% des calculs diagnostiqués (22/32) ont nécessité un ou plusieurs traitements. 19 (59%) ont nécessité un traitement chirurgical. Une urétéroscopie souple laser était réalisée dans la majorité des cas. 8 patients (36%) ont présenté une complication liée à la réalisation du traitement chirurgical dont 50% de choc septique.

16 patients ont présenté une récurrence de calcul urinaire après traitement du premier épisode.

4 décès sont survenus chez les patients porteur d'un calcul de la voie excrétrice supérieure. Il n'a pas été mis en évidence de différence statistiquement significative entre les deux groupes en terme de mortalité spécifique ($p = 0,79$).

II. Etude prospective : Recherche de facteurs de risque de calcul pré et post opératoires.

La seconde partie de notre travail a permis de constituer une cohorte prospective de 23 patients. 4 événements lithiasiques sont survenues au cours de la période de surveillance.

A. Caractéristiques démographiques

Entre janvier et décembre 2015, 66 dérivations urinaires chirurgicales ont été réalisées dont 23 concernant la prise en charge de patient présentant une vessie neurologique. Le sexe ratio était de 2 hommes pour 3 femmes. L'âge médian était de 52 ans. 5 patients présentaient un antécédent personnel de maladie lithiasique rénale, 20 patients étaient considérés comme sans calcul au moment de l'intervention. 3 patients étaient porteur d'un calcul rénal de taille non significative (inférieure à 6 mm).

Les caractéristiques démographiques des patients (Tableau 6) étaient comparables à celles des patients de l'étude rétrospective (Tableau 1).

Les indications chirurgicales les plus fréquentes étaient :

- La survenue de complications liées au sondage (35%)
- La présence d'une incontinence urinaire invalidante (30%)
- Evolution de la pathologie neurologique (30%)

Parmi les 23 interventions, 18 dérivations urinaires non continentes ont été réalisées. La durée d'hospitalisation médiane était de 12 jours. Le taux de complications post-opératoires précoces était de 30%. Toutes les complications majeures (supérieur au grade IIIb de la classification Dindo-Clavien) sont survenues dans le groupe dérivation urinaire non continente.

Les caractéristiques opératoires sont présentées dans le tableau 7.

Tableau 6. Caractéristiques démographiques pour la population globale et pour chaque groupe de l'étude prospective

| | Total (n = 23) | Homme (n = 9) | Femme (n = 14) | Groupe SEP (n = 9) | Groupe Spina Bifida (n = 4) | Groupe Traumatisme médullaire (n = 3) | Autres (n = 7) | Dérivation urinaire continente (n = 5) | Dérivation urinaire non continente (n = 18) |
|---|-------------------|------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------------------|--|-------------------|---|--|
| Sexe ratio | 0,64 | - | - | 0,3 | 0,3 | 0,7 | 1,3 | - | 0,5 |
| Age (ans) | 52 [38-57] | 43 [41-52] | 54 [35-60] | 56 [52-59] | 32 [31-37] | 54 [53-58] | 41 [28-43] | 31 [22-62] | 52 [42-56] |
| Poids (Kg) | 63 [59-84] | 75 [60-87] | 62 [56-82] | 67 [57-85] | 63 [42-85] | 75 [68-88] | 62 [60-67] | 62 [56-70] | 65 [60-84] |
| Taille (m) | 1,6 [1,6-1,7] | 1,7 [1,7-1,7] | 1,6 [1,5-1,6] | 1,6 [1,6-1,7] | 1,5 [1,5-1,6] | 1,7 [1,7-1,8] | 1,7 [1,6-1,7] | 1,6 [1,6-1,6] | 1,7 [1,5-1,7] |
| IMC (Kg/m2) | 24 [22-31] | 22 [21-29] | 24 [23-33] | 24 [23-29] | 27 [19-35] | 22 [21-31] | 23 [21-25] | 24 [23-26] | 24 [22-32] |
| Ecog | 3 [2-4] | 3 [2-4] | 2 [1-3] | 3 [3-4] | 2 [2-2] | 2 [2-3] | 1 [0-3] | 1 [0-1] | 3 [2-4] |
| Score de CHARLSON | 2 [1-3] | 1 [0-3] | 3 [1-4] | 3 [1-4] | 1 [0-1] | 4 [4-5] | 1 [0-3] | 2 [0-4] | 3 [1-3] |
| Score ASA | 2 [2-3] | 3 [2-3] | 2 [2-3] | 2 [2-3] | 2 [2-2] | 3 [3-3] | 2 [2-3] | 2 [2-2] | 2 [2-2] |
| Antécédent personnel de pathologie lithiasique urinaire | 5 (22%) | 1 (11%) | 4 (29%) | 1 (11%) | 2 (50%) | 1 (33%) | 1 (14%) | 2 (40%) | 3 (16%) |
| Pathologie neurologique initiale : | | | | | | | | | |
| SEP | 9 (39%) | 2 (22%) | 7 (50%) | | | | | 0 | 9 (50%) |
| Spina Bifida | 4 (17%) | 1 (11%) | 3 (21%) | - | - | - | - | 1 (20%) | 3 (16%) |
| Traumatisme médullaire | 3 (13%) | 2 (22%) | 1 (8%) | | | | | 1 (20%) | 2 (11%) |
| Autre | 7 (30%) | 4 (44%) | 3 (21%) | | | | | 3 (60%) | 4 (22%) |
| Troubles vésico-sphinctérien : | | | | | | | | | |
| Hyperactivité vésicale | 12 (52%) | 4 (44%) | 8 (57%) | 8 (88%) | 1 (25%) | 1 (33%) | 2 (29%) | 2 (40%) | 10 (56%) |
| Dysnergie vésico-sphinctérienne | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 (40%) | 3 (16%) |
| HAV + DVS | 5 (22%) | 2 (22%) | 3 (21%) | 0 | 2 (50%) | 1 (33%) | 2 (29%) | 0 | 0 |
| Rétention vésicale chronique | 5 (22%) | 3 (33%) | 2 (14%) | 1 (11%) | 0 | 1 (33%) | 3 (42%) | 1 (20%) | 4 (22%) |
| Hypocompétence sphinctérienne | 1 (4%) | 0 | 1 (8%) | 0 | 1 (25%) | 0 | 0 | 0 | 1 (6%) |
| Nombre de Traitement urologique antérieur | 2 [1-3] | 2 [1-3] | 2 [1-3] | 1 [1-4] | 3 [3-3] | 1 [1-2] | 2 [1-2] | 1 [1-2] | 3 [1-3] |

Tableau 7 : Caractéristiques opératoires des patients de l'étude prospective

| Caractéristiques | Total (n = 23) | DUC (n = 5) | DUNC (n = 18) |
|---|---|---|------------------|
| Type d'intervention réalisée | CC seule = 2 EA seule = 2 EA + CC = 1 UTI = 18 | CC seule = 2 EA seule = 2 EA + CC = 1 | UTI = 18 |
| Voie d'abord | | | |
| Laparotomie | 18 (78%) | 5 (100%) | 13 (72%) |
| Coelioscopie | 3 (13%) | 0 | 3 (17%) |
| Coelioscopie robot assistée | 2 (9%) | 0 | 2 (11%) |
| Durée opératoire médiane | 240 [225-266] | 240[160-240] | 240 [240-270] |
| Longueur du prélèvement digestif | | | |
| < 10 cm | 8 (35%) | 2 (40%) | 6 (33%) |
| 10 - 20 cm | 12 (52%) | 1 (20%) | 11 (62%) |
| > 20 cm | 3 (13%) | 2 (40%) | 1 (5%) |
| Type d'anastomose urétéro-intestinale | | | |
| Bricker | 12 (52%) | - | 12 (66%) |
| Wallace | 6 (27%) | | 6 (33%) |
| Durée d'hospitalisation médiane | 12 [9-13] | 9 [9-10] | 12 [11-13] |
| Complication post-opératoire précoces | | | |
| < Grade III | 3 (13%) | 1 | 2 |
| ≥ Grade III | 4 (17%) | 0 | 4 |
| Eviscération | 1 | - | 1 |
| Choc septique | 1 | - | 1 |
| Occlusion | 1 | - | 1 |
| Candidémie | 1 | - | 1 |
| DUC : Dérivation urinaire continente ; DUNC : Dérivation urinaire non continente ; CC : Cystostomie continente ; EA : Entérocystoplastie d'agrandissement ; UTI : Urétérostomie trans-iléale ; CNC : Cystostomie non continente | | | |

B. Facteurs de risque lithiasiques pré-opératoires

1. Clinique

Tous les patients présentaient au moins un facteur de risque. 38 facteurs de risque cliniques ont été identifiés parmi les 23 patients, 12 (52%) patients cumulaient plus de 2 facteurs de risque :

- 22% (5/22) des patients présentait un antécédent personnel de calcul du haut appareil urinaire.
- 83% (19/23) des patients présentaient des apports alimentaires en calcium insuffisants.
- 3/4 patients ayant présenté un évènement lithiasique étaient porteur d'un calcul rénal de taille non significative (inférieure à 6 mm).
- 50% (11/22) des patients présentaient un apport hydrique insuffisant.

La répartition de chaque facteur de risque dans la population de l'étude est présentée dans la figure 8.

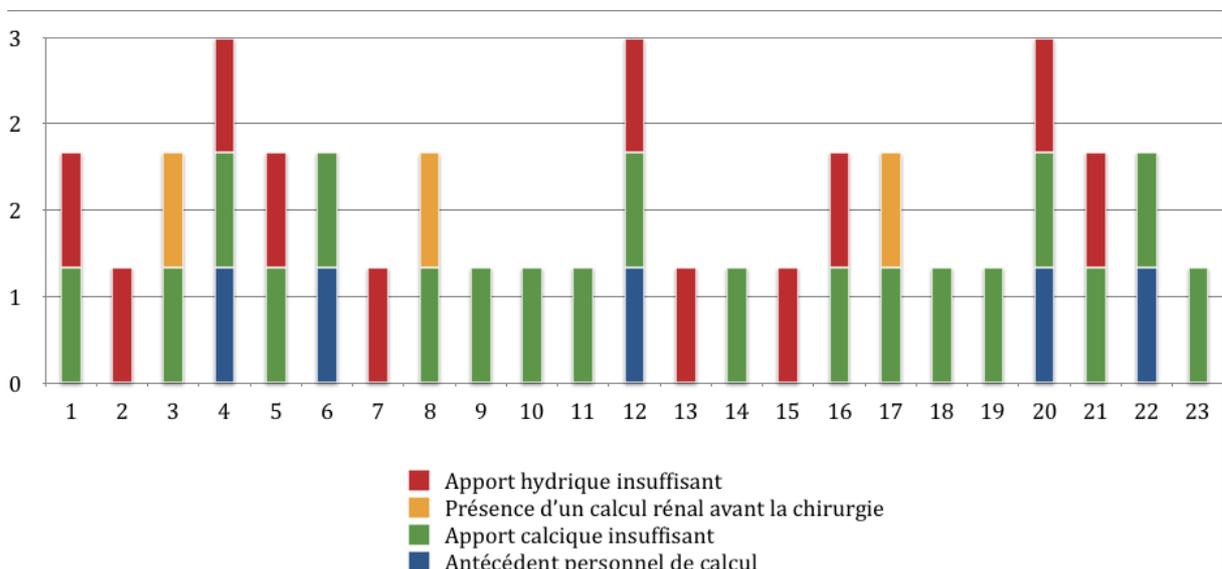


Figure 8 : Répartition de chaque facteur de risque clinique dans la population de l'étude prospective

2. Morphométrie

90% (19/20) des patients présentaient une anomalie de la minéralisation osseuse : 40% (8/20) des patients présentaient une ostéopénie sur au moins un des deux sites de réalisation de la densitométrie osseuse. 55% (11/20) des patients présentaient une ostéoporose.

3. Biochimique

78% des patients présentaient au moins une anomalie biochimique favorisant la formation de calcul de la VES. Près de 50% des patients présentaient au moins 3 anomalies biochimiques.

- 24% (5/21) des patients présentaient une hypercalciurie
- 13% (3/23) des patients présentaient une hyperphosphaturie
- 29% (6/21) des patients présentaient une hyperoxalurie
- 43% (9/21) des patients présentaient une hypocitraturie
- 33% (7/21) des patients présentaient une hyperuricurie
- 38% (8/21) des patients présentaient une hypomagnésurie
- 50% (11/22) des patients présentaient un ECBU positif

Au total : Tous les patients de l'étude présentaient au moins 2 facteurs de risque favorisant la formation de calcul de la VES avant l'intervention, un patient présentaient en moyenne 4 facteurs de risque avant l'intervention.

Aucun patient ne nécessitait de traitement d'un calcul significatif

Les facteurs de risque les plus fréquemment rencontrés en pré-opératoire dans la population de l'étude étaient :

- Apport alimentaire en calcium insuffisant
- Apport hydrique insuffisant
- Présence d'une ostéoporose densitométrique
- Hypomagnésurie
- Hypocitraturie
- ECBU positif

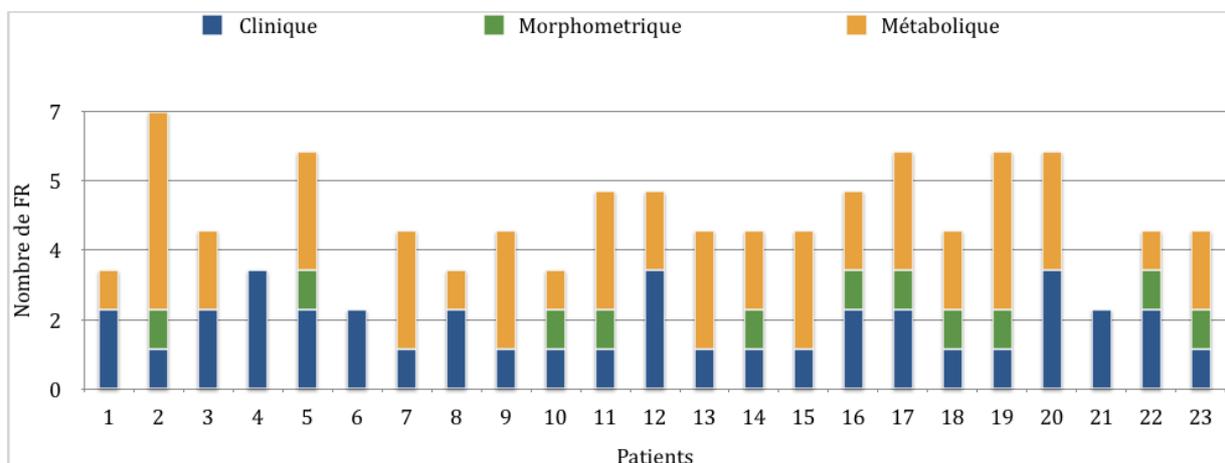


Figure 9 : Part de chaque type de facteur de risque pour chaque patient.

C. Facteurs de risque post-opératoires

Deux facteurs de risque post-opératoires principaux ont été mis en évidence quel que soit le type de chirurgie réalisée :

- 83% (19/23) des patients présentaient une hypocitraturie
- 74% (17/23) des patients présentaient une hypomagnésurie

La fréquence de l'ensemble des facteurs de risque biochimiques est présentée dans la figure 10.

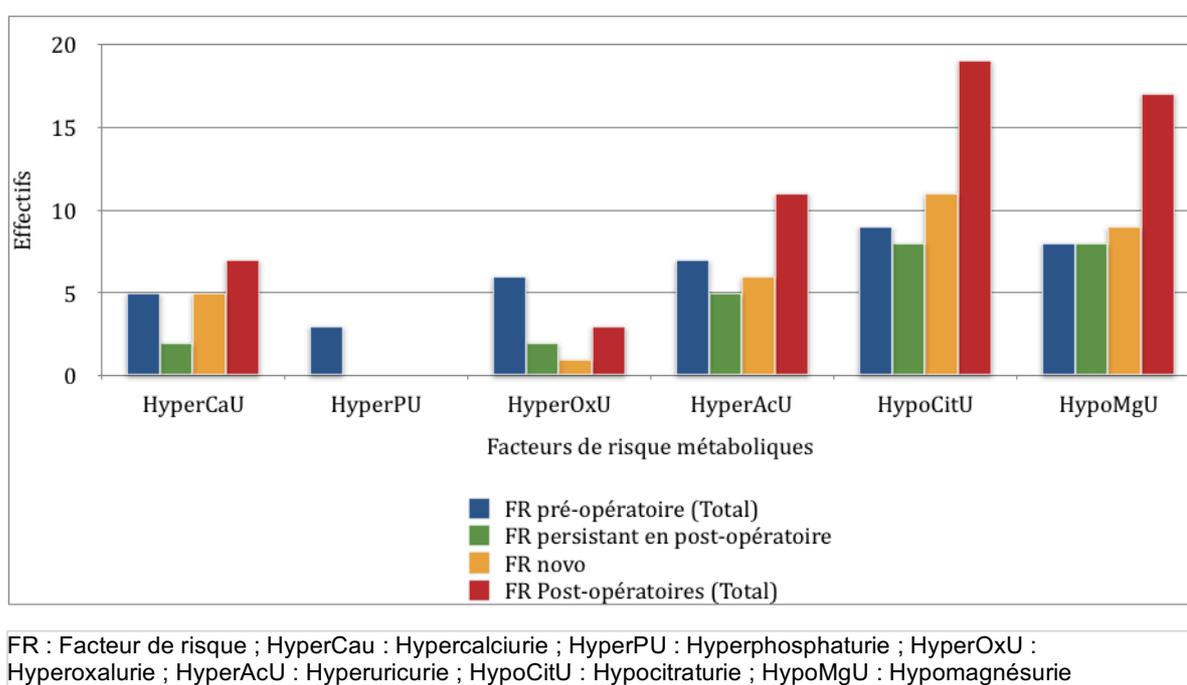


Figure 10 : Fréquence des facteurs de risques biochimiques pré et post-opératoires.

1. Citraturie

89% (8/9) des patients conservent une hypocitraturie post-opératoire. 100% (11/11) des patients sans anomalie du citrate urinaire ont développé une hypocitraturie post-opératoire.

2. Magnésurie

100% (8/8) des patients ont conservé une hypomagnésurie post-opératoire
70% (9/13) des patients sans anomalie du magnésium urinaire ont développé une hypomagnésurie

3. Autres

La présence d'une hypercalciurie et d'une hyperoxalurie était plus fréquente chez les patients présentant ces anomalies en pré-opératoire. Une hypercalciurie est apparue de novo chez 33% des patients (5/15), une hyperoxalurie est apparue de novo chez 7% des patients (1/14).

D. Evènement lithiasique

Aucun évènement lithiasique n'a été mis en évidence lors du premier contrôle à 6 semaines de l'intervention.

A 6 mois, 4 EL ont été mis en évidence dont 3 calculs significatifs.

20 patients n'ont pas encore terminé le protocole de surveillance post-opératoire.

DISCUSSION

I. Intérêt et limites

Comme nous l'avons décrit précédemment, l'hétérogénéité de la population et de la pathologie en neuro-urologie est importante, rendant la comparaison de population difficile. De plus peu d'études prospectives ont été réalisées chez les patients neuro-urologiques, notamment concernant le risque de survenue de calcul [2]

Dans une revue de la littérature portant sur le nombre d'études chirurgicales en neuro-urologie, Persu et al. rapportent un nombre peu important d'études chirurgicales prospectives, et mettent en évidence une décroissance du nombre d'études publiées, des années 1990 aux années 2010. Contrairement aux études chirurgicales, les études prospectives s'intéressant aux traitements médicamenteux des vessies neurologiques sont en augmentation croissante entre les années 1970 et les années 2000 [16-17].

Dans la littérature, peu de données sont disponibles sur l'incidence de survenue des calculs dans la population des patients « neuro-urologique » opérés d'une dérivation urinaire : suivant les études, le risque de survenue d'un évènement lithiasique varie entre 3 à 31% chez les patients opérés d'une dérivation urinaire trans-iléale non continente. Dans notre étude, nous rapportons 32 évènements lithiasiques, soit une incidence de survenue de 24%, dont près d'un tiers (9/32) sont survenues moins d'un an après la réalisation de la chirurgie.

Nous avons fait le choix d'inclure tous les patients quel que soit leur pathologie neurologique. Cela permettait d'obtenir une population plus importante et donc une fréquence de survenue de l'évènement plus importante alors que les études s'intéressaient généralement à une seule pathologie neurologique. Néanmoins cela augmentait également l'hétérogénéité de la population et pouvait faire apparaître des facteurs de confusion potentiels notamment concernant le degré d'autonomie et l'âge du patient.

34% des patients ont été perdus de vue au cours de l'étude rétrospective. Les patients étaient considérés comme perdus de vue lorsqu'ils n'avaient pas été vu en consultation d'urologie depuis plus de deux ans.

Ce nombre important de perdu de vue sous-estime probablement l'incidence réelle de survenue de l'évènement lithiasique. Il s'explique par le fait que le CHRU constitue un centre de recours pour une majorité de ces patients qui ne pourraient pas être opérés dans d'autres centres périphériques pour des raisons anesthésiques ou de ressources logistiques. Une fois les suites post-opératoires stabilisées, le suivi ultérieur est confié aux médecins proche du centre de résidence du patient. La durée médiane du suivi post-opératoire était d'ailleurs de moins de 2 ans.

Cette absence de suivi urologique prolongé pourrait expliquer en partie l'augmentation de la morbidité liée à la présence et au traitement des calculs. Nous avons montré que dans près d'un cas sur deux, le calcul était mis en évidence au décours d'une complication (infectieuse le plus souvent). Le diagnostic est donc réalisé tardivement alors que nous avons également montré que la majorité des calculs se forment dans les 5 ans suivant la chirurgie.

Certaines données sont manquantes dans l'étude prospective. La plupart des données manquantes concernent la réalisation des examens complémentaires biologiques : Certains prélèvements ont été endommagé ou perdu lors de la transmission au laboratoire, d'autres prélèvements n'ont pas été réalisés dans les conditions décrites par le protocole.

II. Recherche des facteurs de risque

A. Tomodensitométrie abdomino-pelvienne

De nombreuses études diagnostiques ont mis en évidence la supériorité de la tomodensitométrie abdomino-pelvienne dans le diagnostic des calculs urinaires. Dans une revue récente de la littérature, Ruffion et al. montre que la tomodensitométrie présente une sensibilité : 92 à 100%, et une spécificité de 96 à 100% dans le diagnostic des calculs [4].

Le choix de la réalisation d'une tomodensitométrie abdomino-pelvienne était motivé d'une part, par la possibilité d'analyse morphologique et fonctionnelle précise de l'appareil urinaire, par la facilité de réalisation de cet examen quel que soit les capacités motrices et les malformations rachidiennes du patient, par la rapidité de l'examen et par sa reproductibilité dans le suivi du patient.

De plus, chez ces patients dont les capacités médullaires sensitives peuvent être altérées, une crise de colique néphrétique peut être asymptomatique ou se fondre dans le paysage d'une douleur rachidienne chronique, il paraît donc important de réaliser des contrôles morphologiques réguliers afin de réaliser le diagnostic de calcul.

B. Bilan phosphocalcique sanguin et urinaire

L'ensemble des dérivations chirurgicales utilisent un segment de tube digestif, le plus souvent de l'intestin grêle. Des études ont mis en évidence une modification des propriétés physico-chimique des urines lorsque celle-ci sont en contact avec la muqueuse digestive. Afin de mettre en évidence les facteurs de risque liés à la formation des calculs chez nos patients, la connaissance des propriétés physico-chimiques des urines avant et après l'intervention était nécessaire. L'examen de référence afin d'étudier ces propriétés est la réalisation d'un bilan phosphocalcique sanguin et urinaire réalisé sur le recueil des urines de 24 heures.

C. Examen cyto bactériologique des urines

Des études montrent que dans cette population de patient, les calculs d'origine infectieuse sont les plus fréquents [18]

Certains germes peuvent entraîner la formation de calcul comme par exemple *Proteus Mirabilis*. La réalisation d'ECBU multi-sites (rein droit, rein gauche, vessie) permet de connaître avec précision l'état de colonisation des patients avant l'intervention.

D. Densitométrie osseuse

La plupart des calculs survenant chez les patients neuro-urologiques sont d'origine infectieuse, de type phospho-amoniaco-magnésien. Avec l'amélioration des techniques chirurgicales, des études montrent une diminution de la proportion de ces calculs infectieux au profit des calculs de nature métabolique. [18]

La principale cause de formation des calculs calciques est la présence d'une hypercalciurie. Cette hypercalciurie peut être liée à la présence d'une pathologie particulière chez le patient (hyperparathyroïdie primaire, ostéoporose primaire, hyperthyroïdie, hypercorticisme, carence en œstrogène, ...) mais peut aussi être le fait d'une déminéralisation osseuse ou d'une augmentation des apports alimentaire en calcium.

Chez les patients neuro-urologiques, une des principales causes de la déminéralisation osseuse est représentée par l'immobilisation plus ou moins prolongée, imposée par leur handicap neurologique.

De plus, de nombreuses études ont mis en évidence un lien entre la déminéralisation osseuse et l'apparition de calcul. Dans la population de patients lithiasiques, on retrouve de façon concordante une proportion plus importante de patient présentant une déminéralisation osseuse [19].

Une évaluation du degré de minéralisation osseuse était donc nécessaire pour évaluer la part de la déminéralisation osseuse dans la formation des lithiases chez ces patients. L'examen de référence pour la mesure de la densité minérale osseuse (DMO) est la densitométrie osseuse.

III. Facteurs de risques lithiasiques connus

Comme d'autres études [18], notre travail confirme le rôle de certains facteurs de risque.

A. Dérivation urinaire trans-iléale

Dans la population de patient atteint de troubles vésico-sphinctériens secondaires à une pathologie neurologique, un sur-risque de survenue de calcul des voies urinaires supérieures a été mis en évidence dans le groupe de patient ayant eu une dérivation urinaire non continente. Ce groupe était composé presque exclusivement de patient ayant porteur d'une urétérostomie cutanée trans-iléale.

Dans une série rétrospective parue en 2002, Kato et al. ont mis en évidence un taux de complications lithiasiques de 30 % (n = 5) dans une population de patient tétraplégique opérés d'une urétérostomie cutanées trans-iléale (n = 16). Le délai moyen d'apparition des calculs était de 28 mois, 40% des calculs (2/5) sont survenus moins de 12 mois après la chirurgie. Les calculs étaient en majorité de nature phospho-amoniaco-magnésien. Tous les patients avaient un atteinte bilatérale, 4 des 5 patients ont présenté une récurrence lithiasique. Les principaux facteurs de risque avancés par les auteurs étaient l'immobilisation des patients, le reflux urétéro-iléale, la colonisation bactérienne des voies urinaires, la stase urinaire en cas de greffon iléale trop long. Afin de diminuer l'incidence de survenue des lithiases, les auteurs proposaient la réalisation d'une anastomose urétéro-iléale avec constitution d'un système anti-reflux [20].

En effet, l'absence de système anti-reflux lors de la réalisation des anastomoses urétéro-intestinales entrainerait un reflux chronique d'urine plus ou moins colonisées par des bactéries du tube digestif et notamment par des germes uréasiques* favorisant la formation de calcul dans les voies urinaires supérieures (notamment les calculs phospho-amoniaco-magnésiens).

**Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* et *epidermidis*, *Pseudomonas*, *Providencia* spp, *Serratia marescens*, certains *hemophilus*, *Corynebacterium*, *Ureaplasma urealyticum*, Certaines souches d'E. Coli

Certains auteurs ont alors proposé la réalisation de système anti-reflux lors de la réalisation d'une dérivation urinaire trans-iléale : Grossfeld et al. ont décrit chez le patient neurologique, la réalisation d'un système anti-reflux utilisant une valve placée transversalement à la partie distale du conduit iléal. Cette technique réalisée chez 13 patients neurologiques n'a pas mis en évidence de détérioration du haut appareil urinaire, d'apparition ou de majoration de dilatation des cavités pyélocalicielles. Aucun reflux vésico-urétéral n'a été mis en évidence lors du suivi [21].

D'autres auteurs ont proposé la réalisation d'anastomoses urétéro-intestinales utilisant un système anti reflux (« Le Duc », « Flap ont trough technique », ...) [22].

Ce type d'anastomose reste néanmoins controversé car la réalisation d'un système anti-reflux augmente le risque de sténose urétéro-intestinale et donc d'obstruction rénale qui serait plus délétère pour la fonction rénale que le reflux lui-même [23-24].

L'efficacité de ce type d'anastomose reste donc difficile à démontrer et n'est pas utilisé de façon courante en pratique clinique. [25-26]

B. Anomalie de la biochimie urinaire

De nombreuses modifications du métabolisme urinaire après dérivation urinaire chirurgicale sont reconnus comme facteurs de risque de calcul des voies urinaires supérieures. [27]

McDougal et Kock ont mis en évidence une augmentation de l'excrétion urinaire de calcium, de phosphate, de magnésium et de sulfate chez les patients opérés d'une dérivation urinaire non continente iléale et colique par rapport à une population de patient non opéré. Terai et al. ont confirmé ce résultat et mettent en évidence une augmentation de l'excrétion urinaire de ces ions dans les dérivations urinaires continentes par rapport aux dérivations urinaires non continentes [28-29].

Dans notre travail, 74% des patients présentaient au moins une anomalie de la biochimie urinaire avant la réalisation de l'intervention. Ces résultats confirment que les patients neurologiques ont un risque plus élevé de formation de calcul par rapport à la population générale.

D'autre part, les résultats biochimiques ont mis en évidence :

- Que la majorité des anomalies métaboliques présentes avant l'intervention persistait en période post-opératoire.
- Qu'il existait principalement une diminution de la concentration en inhibiteurs de la cristallogénèse (citrate et magnésium) dans la période post-opératoire.

La calculogénèse serait donc favorisée, chez ses patients, par la persistance d'une concentration élevée en promoteurs de la cristallisation associée à une diminution de la concentration en inhibiteur.

C. Immobilisation

L'immobilisation prolongé ou la réduction des activités physiques entraîne une déminéralisation osseuse conduisant à une hypercalciurie. Dans notre population, 2 patients sur 3 présentaient un degré d'alitement supérieur à 50% quel que soit la pathologie neurologique. Plus de 50% des calculs sont survenus chez les patients présentant un degré d'alitement supérieur à 50% [33].

IV. Facteurs de risque potentiels

Notre travail à chercher à mettre en évidence le rôle de certains facteurs de risque potentiels

A. Type d'anastomose

Lorsqu'une réimplantation urétéro-intestinale était nécessaire (exclusivement pour les urétérostomie cutanée trans-iléale dans notre étude), le choix du type d'anastomose à réaliser était laissé à l'appréciation de l'opérateur. Les réimplantations selon Bricker ou Wallace (Wallace 1 ou 2) sont les plus utilisées en pratique [30-31].

L'anastomose de type Bricker consiste à réaliser une réimplantation directe sur le bord anti-mésentérique du greffon iléal par une suture entre la muqueuse urétérale et la séreuse digestive. Cette anastomose est associée à un risque de sténose ischémique. Pour diminuer ce risque, la réimplantation dite de Wallace consiste à anastomoser les 2 uretères suturés entre eux sur leur bord interne côte à côte (Wallace 1) ou tête bêche (Wallace 2) à l'extrémité distale du greffon iléal. Cette technique était considérée comme moins sténosante mais avec un risque de reflux urétéro-intestinal plus important.

Les études récentes comparant les deux techniques d'anastomoses ne mettent pas en évidence de différence statistiquement significative sur l'apparition d'une urétéro-hydronephrose [30-32].

Notre travail confirme également qu'il n'y a pas de différence sur l'incidence de survenue des calculs des voies urinaires supérieures ; Cependant, le type d'anastomose réalisé pendant l'intervention n'était pas connu pour 28% des patients ayant eu une urétérostomie cutanée trans-iléale. Le taux de sténose urétéro-iléale était de 20%, comparable aux données récentes de la littérature. [30]

B. Longueur du prélèvement digestif

Certains mécanismes physiopathologiques supposaient que plus il y avait de muqueuse intestinale exposée aux urines, plus il y avait de risque de survenue d'anomalie biochimique susceptible d'entraîner la formation de calcul. Néanmoins, il n'a pas été mis en évidence de différence entre les différentes longueurs de prélèvement digestif utilisé sur la survenue de calculs rénaux. Ce résultat est concordant avec les constatations cliniques : la réalisation d'une entérocytoplastie d'agrandissement utilise un prélèvement digestif plus important que lors de la réalisation d'une urétérostomie cutanée trans-iléale. On constate pourtant que la répartition des anomalies métaboliques dans le groupe de dérivation continente est identique à celle du groupe de dérivation non continente.

V. Prise en charge du risque lithiasique

La prévalence des calculs rénaux dans la population générale est d'environ 5 à 10% suivant les études et les pays, soit un taux d'incidence annuel de 1 épisode pour 500-666,7 personne [34]. L'incidence des calculs dans la population de patient atteints d'une vessie neurologique non opérée est de 7 à 11% en fonction du type de pathologie neurologique présentée [35].

L'incidence de survenue des calculs rénaux après chirurgie est de 24% dans notre étude, quel que soit la pathologie neurologique.

Notre étude montre une augmentation du risque de survenue de calcul du haut appareil urinaire dans cette population par rapport à la population générale et aux patients neurologiques non opérés. Ce sur-risque est d'autant plus important chez les patients ayant bénéficié d'une urétérostomie trans-iléale. D'autres facteurs de risques ont été identifiés comme l'immobilisation prolongée, un apport hydrique insuffisant, une hypercalciurie, une hyperoxalurie, une hyperuraturie, une hypocitraturie, une hypomagnésurie, une colonisation bactérienne ou une infection urinaire patente pré-opératoire.

Compte-tenu de l'ensemble de ces résultats, nous souhaitons proposer deux catégories de patients :

- Patients à haut risque lithiasique (Figure 11)
- Patient à risque lithiasique faible

La présence d'un sur-risque par rapport à la population générale justifie la mise en œuvre de mesures de prévention primaire simples reposant sur des règles hygiéno-diététiques. Ces règles hygiéno-diététiques sont directement issues de celles utilisées dans le cadre de la prévention secondaire des calculs dans la population générale, éditées par l'association française d'urologie (annexe 4).

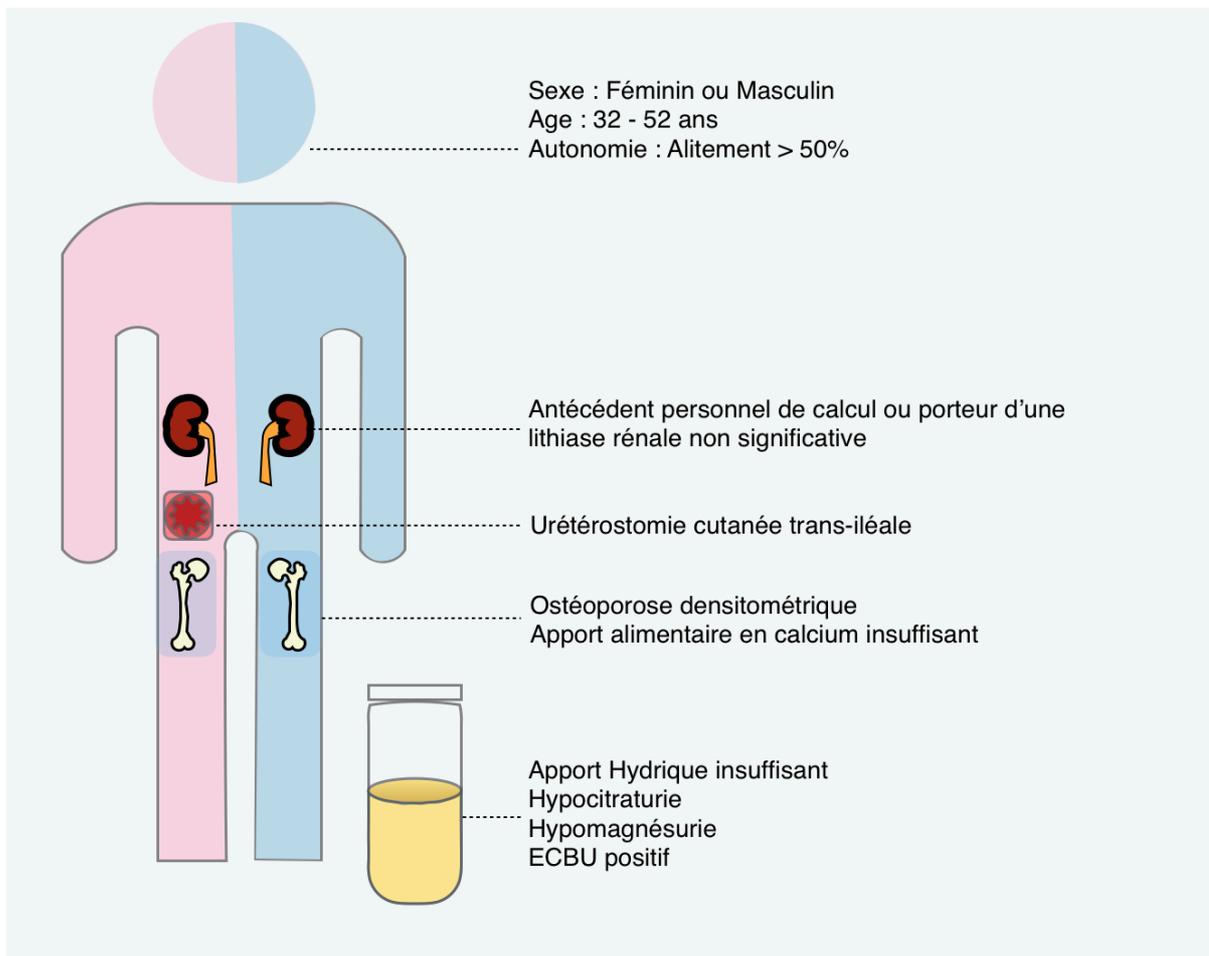


Figure 11 Schéma présentant les différentes caractéristiques des patients considérés à haut risque lithiasique.

Nous proposons une prise en charge du risque lithiasique en 3 étapes (Figure 12).

Etape 1 : Evaluation du risque lithiasique

L'évaluation du risque lithiasique nécessite la réalisation d'un bilan spécifique : Jusqu'à présent, les patients bénéficiaient d'une hospitalisation de semaine (type HPDD) afin de réaliser l'ensemble des examens nécessaires au bilan et à la recherche de complications urinaires d'une vessie neurologique. Ce bilan comprend actuellement la réalisation d'un bilan urodynamique, d'une imagerie réno-vésicale, d'une cystographie rétrograde et mictionnelle. Un bilan phosphocalcique sanguin et urinaire et une densitométrie osseuse peuvent être facilement réalisés au cours de cette hospitalisation.

Etape 2 : Prévention primaire du risque lithiasique

En présence de nombreux facteurs de risque, le patient est considéré à haut risque lithiasique et bénéficie d'une consultation de néphrologie avant l'intervention. Cette consultation aura pour objectifs : d'assurer le suivi néphrologique, de mettre en place des mesures personnalisées de prévention des calculs, de prévenir le risque d'infection urinaire et d'insuffisance rénale. Une consultation de réévaluation sera réalisée un an après l'intervention.

Chez les patients à risque faible, une surveillance sera mise en œuvre et un suivi néphrologique sera réalisé dès le diagnostic du premier épisode lithiasique. Cette consultation aura pour objectif la prévention de la récurrence.

Etape 3 : Surveillance et prévention secondaire

La surveillance joue un rôle important dans la détection des événements lithiasiques surtout dans cette population de patients où un épisode de colique néphrétique peut être totalement asymptomatique. Nous proposons d'effectuer une surveillance clinique et radiologique pendant 5 ans. Chez les patients à haut risque, le premier contrôle peut être effectué à partir du 6^{ième} mois post-opératoire. Chez les patients à faible risque, le rythme de surveillance reste à définir.

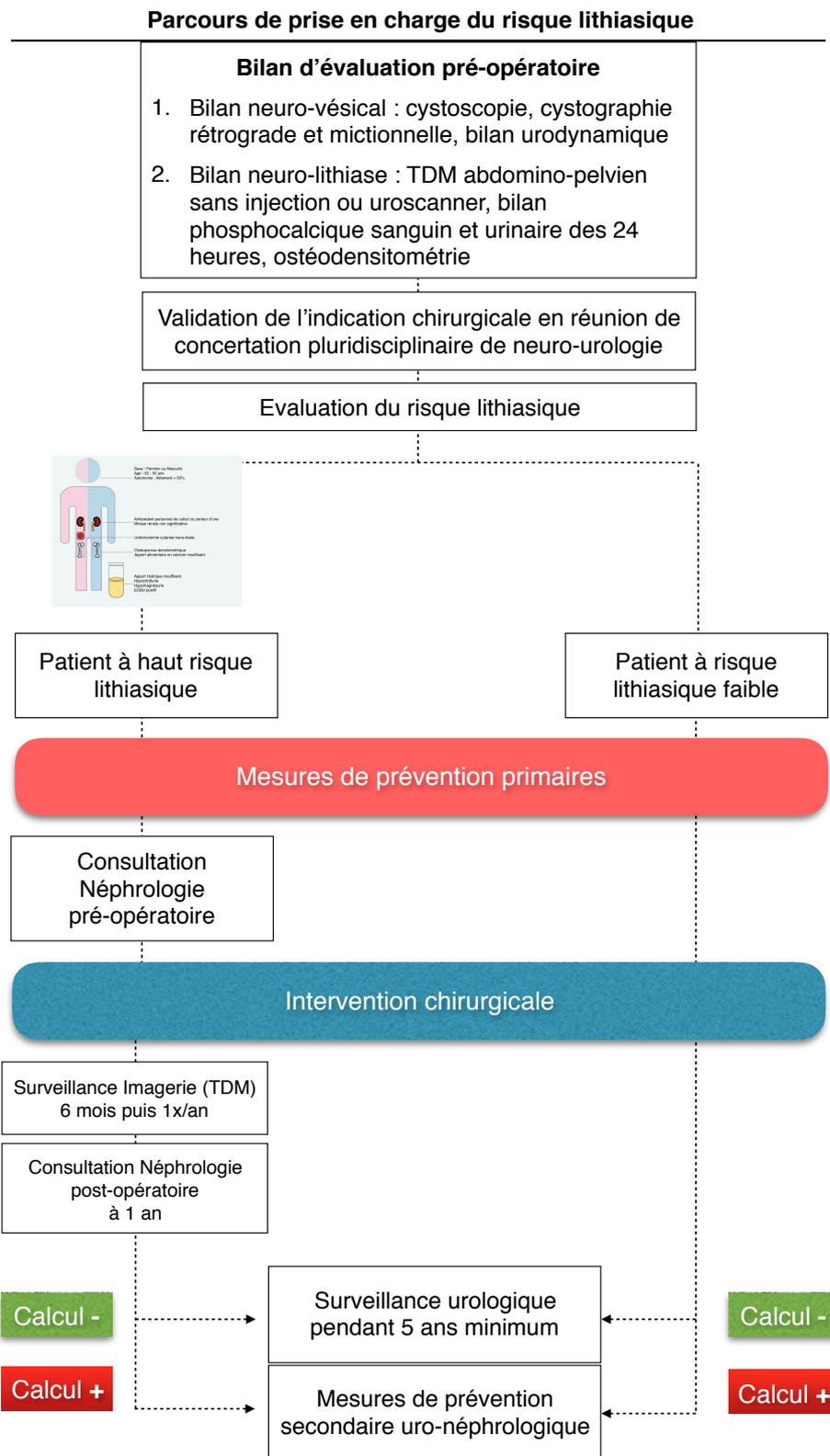


Figure 12 : Exemple de prise en charge du risque lithiasique chez le patient neurologique opéré

CONCLUSION

L'augmentation du risque de survenue de calculs, la présence de nombreux facteurs de risque pré-opératoires, l'apparition de facteurs de risque en post-opératoires et l'augmentation de la morbi-mortalité lié au traitement de ces calculs imposent une prise en charge spécifique des patients de neuro-urologie opérés d'une dérivation urinaire.

L'évolution des pratiques médicales tend aujourd'hui vers la mise en œuvre d'une médecine personnalisée, dans cette optique, la chirurgie n'échappe pas à la règle.

Afin de diminuer l'incidence de survenue de complications liées à la présence de calcul des voies urinaires supérieures après dérivation urinaire chirurgicale chez les patients neurologiques, des mesures de préventions primaires et secondaires doivent être mise en œuvre.

La recherche de facteur de risque de calcul passe par la réalisation d'examens cliniques, morphométriques et biologiques indispensables au diagnostic et au suivi des patients.

Des règles hygiéno-diététiques simples permettent de corriger la majorité des facteurs de risque de calcul pré et post-opératoires.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Ginsberg D. The epidemiology and pathophysiology of neurogenic bladder. *Am J Manag Care*. 2013;19(10 Suppl):s191–6.
2. Chen YY, Roseman JM, Devivo MJ, Huang CT. Geographic variation and environmental risk factors for the incidence of initial kidney stones in patients with spinal cord injury. *J Urol*. 2000 Jul;164(1):21–6.
3. Gao Y, Qu B, Shen Y, Su X-J, Dong X-Y, Chen X-M, et al. Bibliometric profile of neurogenic bladder in the literature: a 20-year bibliometric analysis. *Neural Regen Res*. 2015 May;10(5):797–803.
4. Ruffion A, Traxer O, Chartier-Kastler E. Lithiase et vessie neurogène. *Prog Urol*. 2007;17:417-423.
5. Veenboer PW, Ruud Bosch JLH, van Asbeck FWA, de Kort LMO. Urolithiasis in adult spina bifida patients: study in 260 patients and discussion of the literature. *Int Urol Nephrol*. 2013 Jun;45(3):695–702.
6. Chen Y, DeVivo MJ, Roseman JM. Current trend and risk factors for kidney stones in persons with spinal cord injury: a longitudinal study. *Spinal Cord* 2000;38:346-53 .
7. De Petriconi R. Aspects Métaboliques De L'usage De L'intestin En Urologie. *Annales D'urologie*. 2007 Oct;41(5):216–36.
8. Daudon M. Lithogénèse. *EMC - Urologie* 2013;6(4):1-13.
9. Cruz Dn, Huot Sj. Metabolic Complications Of Urinary Diversions: An Overview. *The American Journal Of Medicine*. 1997 May;102(5):477–84.
10. Gilbert S, Hensle T. Metabolic Consequences And Long-Term Complications Of Enterocystoplasty In Children: A Review. *The Journal Of Urology*. 2005 Apr;173(4):1080–6.
11. Mills Rd, Studer Ue. Metabolic Consequences Of Continent Urinary Diversion. *The Journal Of Urology*. 1999 Apr;161(4):1057–66.
12. Haymann JP. Relations entre os et lithiase : quelle exploration et que retenir ?. *Progrès FMC*. 2008;18(4):5-7.
13. Chang Ss, Koch Mo. The Metabolic Complications Of Urinary Diversion. *Urologic Oncology: Seminars And Original Investigations*. 2000 Mar;5(2):60–70.
14. Dindo D, Demartines N, Clavien P-A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg*. 2004 Aug;240(2):205–13.

15. Fardellone P, Sebert JL, Bouraya M, Bonidan O, Leclercq G, Doutrelot C, et al. Evaluation of the calcium content of diet by frequential self-questionnaire. *Rev Rhum Mal Osteoartic.* 1991 Feb;58(2):99–103.
16. Persu C, Braschi E, Lavelle J. A review of prospective Clinical Trials for neurogenic bladder: Pharmaceuticals. *Cent European J Urol.* 2014;67(3):264–9.
17. Persu C, Braschi E, Lavelle J. A review of prospective Clinical Trials for neurogenic bladder: The place of surgery, experimental techniques and devices. *Cent European J Urol.* 2014;67(3):270–6.
18. Matlaga BR, Kim SC, Watkins SL, Kuo RL, Munch LC, Lingeman JE. Changing composition of renal calculi in patients with neurogenic bladder. *J Urol.* 2006 May;175(5):1716–9; discussion 1719.
19. Haymann JP. Relations entre os et lithiase : quelle exploration et que retenir ?. *Progrès FMC.* 2008;18(4):5-7
20. Kato H, Hosaka K, Kobayashi S, Igawa Y, Nishizawa O. Fate of tetraplegic patients managed by ileal conduit for urinary control: long-term follow-up. *Int J Urol.* 2002 May;9(5):253–6.
21. Grossfeld GD, Bennett CJ, Bennett JK, Martins F, Apaydin A, Green BG. The nonrefluxing ileal conduit: a new form of urinary diversion. *J Urol.* 1995 Sep;154(3):981–4.
22. Dolezel J, Sutory M, Navrátil P. Antireflux uretero-intestinal anastomosis--flap-and-trough technique--applicable to ileum: early clinical experience. *Eur Urol.* 2004 Nov;46(5):598–603.
23. Doležel J, Čapák I, Valík D, Miklánek D, Macík D, Pacal M, et al. Effect of ureterointestinal anastomosis on renal function and morbidity in intestinal urinary diversion. *Scand J Urol.* 2013 Jun;47(3):225–9.
24. Shigemura K, Yamanaka N, Imanishi O, Yamashita M. Wallace direct versus anti-reflux Le Duc ureteroileal anastomosis: comparative analysis in modified Studer orthotopic neobladder reconstruction. *Int J Urol.* 2012 Jan;19(1):49–53.
25. Bricker EM. Current status of urinary diversion. *Cancer.* 1980 Jun 15;45(12):2986–91.
26. Cody JD, Nabi G, Dublin N, McClinton S, Neal DE, Pickard R, et al. Urinary diversion and bladder reconstruction/replacement using intestinal segments for intractable incontinence or following cystectomy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;2:CD003306.
27. Cambareri GM, Kovacevic L, Bayne AP, Giel D, Corbett S, Schurtz E, et al. National multi-institutional cooperative on urolithiasis in children: Age is a significant predictor of urine abnormalities. *J Pediatr Urol.* 2015 Aug;11(4):218–23.

28. Koch MO, McDougal WS, Hall MC, Hill DE, Braren HV, Donofrio MN. Long-term metabolic effects of urinary diversion: a comparison of myelomeningocele patients managed by clean intermittent catheterization and urinary diversion. *J Urol*. 1992 May;147(5):1343–7.
29. Terai A, Arai Y, Kawakita M, Okada Y, Yoshida O. Effect of urinary intestinal diversion on urinary risk factors for urolithiasis. *J Urol*. 1995 Jan;153(1):37–41.
30. Delaume A, Védrine N, Guandalino M, Mulliez A, Bruyère F, Boiteux J-P, et al. Comparison Bricker's and Wallace's anastomoses in ileal conduit: Retrospective, multicenter study. *Prog Urol*. 2016 Jan;26(1):58–64.
31. Liu L, Chen M, Li Y, Wang L, Qi F, Dun J, et al. Technique selection of bricker or wallace ureteroileal anastomosis in ileal conduit urinary diversion: a strategy based on patient characteristics. *Ann Surg Oncol*. 2014 Aug;21(8):2808–12.
32. Davis NF, Burke JP, McDermott T, Flynn R, Manecksha RP, Thornhill JA. Bricker versus Wallace anastomosis: A meta-analysis of ureteroenteric stricture rates after ileal conduit urinary diversion. *Can Urol Assoc J*. 2015 Jun;9(5-6):E284–90.
33. Ost MC, Lee BR. Urolithiasis in patients with spinal cord injuries: risk factors, management, and outcomes. *Curr Opin Urol*. 2006 Mar;16(2):93–9.
34. Veenboer PW, Ruud Bosch JLH, van Asbeck FWA, de Kort LMO. Urolithiasis in adult spina bifida patients: study in 260 patients and discussion of the literature. *Int Urol Nephrol*. 2013 Jun;45(3):695–702.
35. Raj GV, Bennett RT, Preminger GM, King LR, Wiener JS. The incidence of nephrolithiasis in patients with spinal neural tube defects. *J Urol*. 1999 Sep;162:1238–42.

ANNEXES

Annexe 1 : Liste des codes CCAM utilisés pour la sélection des patients

| Libellé | Code CCAM |
|--|-------------------|
| Dérivation urinaire continente | |
| Cystostomie non contiente | JDCA002 |
| Cystostomie continente avec fermeture du col vésical | JDCA004 |
| Cystostomie continente sans fermeture du col vésical | JDCA001 |
| Entérocystoplastie d'agrandissement sans cystectomie | JDMA001 |
| Entérocystoplastie d'agrandissement avec cystectomie sus trigonale | JDFA004 |
| Dérivation urinaire non continente | |
| Dérivation urinaire transiléale de type BRICKER sans cystectomie | JCCA006 |
| Urétérostomie cutanée bilatérale sans cystectomie | JCCA002 |
| Dérivation urinaire transiléale de type BRICKER avec cystectomie | JDFA008 / JDFA003 |
| Urétérostomie cutanée bilatérale avec cystectomie | JDFA001 |

Annexe 2 : Classification des complications chirurgicales selon Dindo-Clavien

| Grade | Définition |
|-----------|---|
| Grade I | Tout événement post-opératoire indésirable ne nécessitant pas de traitement médical, chirurgical, endoscopique ou radiologique. Les seuls traitements autorisés sont les antiémétiques, antipyrétiques, antalgiques, diurétiques, électrolytes et la physiothérapie. |
| Grade II | Complication nécessitant un traitement médical n'étant pas autorisé dans le grade 1. |
| Grade III | Complication nécessitant un traitement chirurgical, endoscopique ou radiologique. |
| IIIa | Sans anesthésie générale |
| IIIb | Avec anesthésie générale |
| Grade IV | Complication engageant le pronostic vital et nécessitant des soins intensifs |
| IVa | Défaillance d'un organe |
| IVb | Défaillance multi-viscérale |
| Grade V | Décès |
| Suffixe d | Complication en cours au moment de la sortie du patient nécessitant un suivi ultérieur (d = discharge) |

Annexe 3 : Normes biochimiques et interprétation

| Paramètres | Valeur Min | Valeur Max | Interprétation |
|---------------------------|------------|------------|--|
| 25-OH Vit D (ng/ml) | 30 | 60 | < 20 : Déficit en vit D 21-29 : Insuffisance en Vit D > 30 : Normale |
| PTH | 15 | 68 | |
| Cholestérol Total | 1,50 | 2,40 | Hypercholestérolémie |
| Cholestérol LDL | | | < 2,2 sans facteur de risque < 1,9 avec 1 facteur de risque < 1,6 avec 2 facteurs de risque < 1,3 avec 3 facteurs de risque ou plus < 1,0 si haut risque cardiovasculaire < 0,7 si très haut risque cardiaque |
| Calciurie (mg /24h) | 60 | 300 | Hypercalciurie si > 4mg/kg/j > 150 mg/l |
| Phosphaturie (mg /24h) | 200 | 1000 | Hyperphosphaturie si > 750 mg/l > 990 mg/24h |
| Oxalurie (mg /24h) | | | Hyperoxalurie si > 27 mg/l > 50 mg/24h |
| Uraturie (mg /24h) | 300 | 800 | Hyperuraturie si > 400 mg/l |
| Magnésurie (mg /24h) | 80 | 180 | Hypomagnésurie < 37 mg/l |
| Citraturie (mmol /24h) | 1,5 | 4,7 | Hypocitraturie < 0,6 mmol/l < 1,5 mmol/24h |

Annexe 4 : Règles hygiéno-diététiques adaptée au patient neurologiques



Conseils et règles diététiques aux patients porteur d'une dérivation urinaire pour vessie neurologique

Prévention des facteurs de risques de calcul des voies urinaires

Les patients présentant des troubles vésico-sphinctériens secondaires à une maladie neurologique (Sclérose en plaque, Spina bifida, traumatisme médullaire, ...) présentent un risque plus important de formation de calcul rénaux. De nombreux facteurs de risque de calcul urinaire après la chirurgie peuvent être corrigés par des mesures diététiques simples et efficaces.

Boissons :

La sensation de soif peut-être altérée par la maladie ou la réduction des capacités motrices. La déshydratation est accentuée par la dérivation urinaire. Bien s'hydrater permet la dilution des éléments présents dans les urines responsables de la formation des calculs.

Conseils :

- Boire plus de 2 litres de boisson par jour, encore plus lorsqu'il fait chaud.
- Boire tout au long de la journée, et la nuit en cas de réveil
- Toutes les boissons sont autorisées, certaines sont privilégiées (eau du robinet ou en bouteille, café, tisane, ...), d'autres sont à consommer avec modération (café, boisson trop sucrée ou salée, boisson alcoolisée, ...)

Alimentation :

Aucun régime n'est nécessaire, au contraire, une alimentation équilibrée et diversifiée est recommandée. Compte tenu des caractéristiques particulières de l'atteinte neurologique, certains aliments doivent être apportés en quantité plus importante (calcium), d'autres aliments doivent être consommés avec modération.

Conseils :

-Calcium : Les apports en calcium doivent être sensiblement augmentés, les principales sources de calcium sont contenues dans l'eau et les produits laitiers. Chaque jour, il faut au moins consommer 1 gramme de calcium soit 3 produits laitiers par jour (1 verre de lait = 1 yaourt = 100g de fromage).

-Sel : L'excès de sel favorise l'élimination du calcium dans les urines. Limiter au maximum les repas et aliments trop salés. Éviter de rajouter du sel après la cuisson.

| Produit laitier | Teneur en calcium en mg/100 g | Eau | Teneur en calcium en mg/100 g |
|-----------------------------------|-------------------------------|------------------|-------------------------------|
| Petits suisses | 100 | Volvic® | 10 |
| Lait entier ou demi-écrémé | 120 | Evian® | 78 |
| Brie, chèvre frais, Fromage blanc | 120 - 160 | Eau de source | 10 - 120 |
| Crèmes glacées | 150 | Perrier® | 150 |
| Yaourt | 150 | Eau de ville | 30 - 120 |
| Chèvre sec, Munster, Coulommiers | 200 - 250 | Badoit®, Vittel® | 160 - 202 |
| Camembert, Bleu | 450 | Contrexville® | 451 |
| Roquefort, Cantal | 600 - 700 | Hépar® | 600 |
| Gouda, Edam, Comté, Gruyère | 900 - 1000 | | |
| Emmental, Parmesan | 1200 | | |

- **Oxalate** : L'oxalate est contenu dans les aliment comme le chocolat et le cacao (cacahuètes, noix, noisettes, amandes, asperges, betteraves, rhubarbe, épinards, oseille, thé, figues). Après l'intervention, l'absorption et l'excrétion d'oxalate sont augmentés. L'oxalate favorise la formation calcul en association avec le calcium.
- **Acide urique** : l'excès d'acide urique dans les urines entrainent à lui seul la formation de calcul. l'acide urique est contenu dans charcuterie, abats (ris de veau, rognons, cervelle, foie...), gibier, certains poissons (hareng, thon, truite, sardine à l'huile, anchois...) et les fruits de mer.
- **Citrate** : Les légumes et les fruits augmentent la concentration de citrate dans les urines, consommer au moins 5 fruits et légumes par jour diminue la synthèse de cristaux.
- **Protéines** : Chaque jour, au moins 1 repas doit être accompagné d'une viande ou d'un poisson. Un apport excessif en protéines d'origine animale (viande et poisson) élève le risque de formation de calculs en augmentant l'acidité des urines, en accroissant l'excrétion rénale d'oxalate, de calcium et d'acide urique, et en diminuant celle de citrate

Activités :

L'alitement prolongé ou le manque d'activité favorisent la déminéralisation osseuse et donc l'excrétion urinaire de calcium. Il faut essayé de garder et maintenir une activité physique régulière compatible avec vos capacités motrices.

Votre médecin vous conseillera les mesures les plus adaptées à votre pathologie et à votre état général.

Ces mesure simples permettent de réduire de façon significative le risque de calcul des voies urinaires après la chirurgie. Le traitement des calculs après chirurgie de dérivation urinaire expose à un risque de complication plus importantes.

Pour tout renseignement ou conseil, contacter votre médecin.

AUTEUR : Nom : VIDMAR

Prénom : Rémi

Date de Soutenance : 15 juin 2016

Titre de la Thèse : Dérivations urinaires continentes et non continentes en neuro-urologie : Evaluation du risque de calculs urinaires

Thèse - Médecine - Lille 2016

Cadre de classement : Neuro-urologie

DES + spécialité : Chirurgie générale - Urologie

Mots-clés : Vessie neurologique, calcul rénaux, blessés médullaires, dérivation urinaire, incontinence, lithiase urinaire, cystostomie continente

Résumé :

Contexte : Les patients porteurs d'une vessie neurologique ont un risque important de développer des calculs du haut appareil urinaire. Des études montrent un sur-risque de formation des calculs en fonction du type de dérivation urinaire chirurgicale réalisée chez ces patients.

Objectifs : Evaluer les facteurs de risque de calculs urinaires afin d'établir un protocole de prévention.

Méthodes : Entre décembre 2000 et décembre 2015, tous les patients, homme ou femme, âgés de plus de 18 ans, présentant des troubles vésico-sphinctériens d'origine neurologique, ayant bénéficié d'une dérivation urinaire chirurgicale dans le service d'urologie du CHRU de Lille ont été inclus dans une analyse de cohorte rétrospective. Les caractéristiques démographiques, opératoires et les événements lithiasiques ont été analysés en fonction du type de pathologie neurologique et du type de dérivation. A partir du 1er janvier 2015, la prise en charge de ces patients a permis une évaluation des facteurs de risque cliniques, morphométriques et métaboliques. Le critère de jugement principal était l'apparition d'un calcul des voies urinaires supérieures après l'intervention. Les facteurs de risques ont été étudiés à l'aide d'un modèle de Cox.

Résultats : 32 événements lithiasiques (EL) sont survenus parmi les 134 patients de l'étude rétrospective. 9 EL sont apparus dans les 12 mois suivant la chirurgie. Le risque de EL était statistiquement plus élevé dans le groupe dérivation urinaire non continente, HR = 4,5 IC95% [1.7-11.8] p < 0,01. Aucune différence significative n'a pu être mise en évidence concernant la pathologie neurologique, la longueur du prélèvement digestif, le type d'anastomose urétérale, la réalisation d'une cystostomie ou la survenue d'une sténose urétéro-iléale. 80% des EL sont survenus dans les 5 ans suivant la chirurgie. 4 des 23 patients inclus dans une cohorte prospective ont présenté un EL. En moyenne, les patients présentaient 4 facteurs de risque préopératoires. La période post opératoire était marquée par une diminution des molécules inhibitrices de la cristallisation : 100% des patients sans anomalie du citrate urinaire ont développé une hypocitraturie, 70% des patients sans anomalie du magnésium urinaire ont développé une hypomagnésurie. Ces anomalies étaient identiques quel que soit le type de chirurgie.

Conclusion : Les patients porteurs d'une dérivation urinaire non continente présentent un sur-risque de formation de calcul après chirurgie. Des mesures de préventions primaire et secondaire peuvent être proposées afin de diminuer la morbi-mortalité liée à l'apparition de ces calculs.

Composition du Jury :

Président : Monsieur le Professeur Arnaud VILLERS

Assesseurs : Monsieur le Professeur Patrick VERMERSCH

Monsieur le Docteur Vincent TIFFREAU

Monsieur le Docteur Arnaud LIONET

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur François MARCELLI