

Université de Barcelone, Centre d'urologie, Clinique San José

## ÉTAT ACTUEL DE LA CHIRURGIE DE LA LITHIASE URINAIRE\*

PAR J.M. GIL-VERNET

### DÉVELOPPEMENT ET ÉVOLUTION DE LA CHIRURGIE

La lithiase a été un des chapitres les plus importants et le fondement historique de l'urologie. Durant les dix dernières années, il y a eu de grands changements dans le traitement de la lithiase urinaire.

R. Küss et W. Gregoir, les deux grands maîtres de l'urologie actuelle dans leur récente *Histoire de l'urologie* (23), écrivent que la chirurgie de la lithiase, dans les années 60, parvenait à son point culminant avec la découverte fondamentale de la voie intrasinusale (Gil-Vernet, 1965), qui permet d'amplifier la pyélotomie jusque dans le fond des infundibulum caliciels, permettant l'extraction totale des grands calculs sans porter préjudice au parenchyme rénal. Cette découverte permit d'abandonner la grande néphrotomie longitudinale qui, *a posteriori*, fut surnommée la néphrotomie anatrophique, des suites de son caractère hémorragique et agressif notoire.

Avec la découverte de l'abord du sinus rénal par voie extracapsulaire (15), l'appellation chirurgie intrarénale s'est peu à peu généralisée. Lorsque l'on procède à une bonne exposition des cavités calicielles, il est possible d'opérer dans le système collecteur intrarénal (10), inaugurant de la sorte la chirurgie des infundibulum caliciels et la chirurgie réparatrice des lésions congénitales et acquises de l'arbre vasculaire intrarénal ou des artères périphériques de second ordre, comme les artères interlobaires.

Durant les années 60 et 70, la chirurgie de la lithiase a atteint son maximum de perfection technique et il semblait qu'aucun autre progrès ne pût plus être réalisé dans ce domaine.

Jusqu'au début des années 80, la solution de toute lithiase urinaire était la chirurgie ouverte, à l'exception de la lithiase de l'uretère pelvien qui s'extrayait par voie endoscopique à l'aide de différents types de sondes «basket».

### DÉVELOPPEMENT ET ÉVOLUTION DE LA NOUVELLE TECHNOLOGIE

Durant les quinze dernières années, les progrès technologiques ont permis de développer de nouvelles méthodes, telles la néphrolithotomie percutanée ou néphrolitholapaxie (NLP) et l'urétéroréno-scopie (URN), qui, quoique invasives, le sont moins que la chirurgie ouverte. D'autre part, la découverte de l'effet lithotrip-teur des ondes de choc appliquées par voie extracorporelle (ESWL) fit de cette méthode le premier instrument pour le traitement de la lithiase rénale qui ne requiert pas d'incision ou manœuvre endoscopique, étant peu invasive (bien que l'on commence à connaître ses effets secondaires), et qui a révolutionné le traitement de la lithiase non complexe du rein.

Actuellement, 85% de toutes les lithiases sont traitées par ondes de choc, 9% par des techniques endo-urologiques, et la chirurgie est utilisée entre 0 et 10% des cas. Naturellement les oscillations de ce dernier pourcentage dépendent essentiellement des possibilités chirurgicales, des connaissances et de l'expérience de l'urologue.

Sans doute, les ondes de choc ont marqué une avance dans le traitement de la lithiase simple du rein et de l'uretère et, en d'autres termes, elles ont rendu plus facile pour le chirurgien et plus simple pour le patient le traitement de ces lithiases, qui, dans leur grande majorité ne présentent pas de difficulté pour le chirurgien et n'occasionnent pas de complications pour le malade.

Actuellement, on considère la lithotripsie extracorporelle comme le meilleur traitement primaire des calculs de moins de 2 cm de diamètre (50) car étant la méthode

\* Complément au numéro d'urologie (septembre 1992) dédié au Prof. W. von Niederhäusern.

amenant le moins de morbidité et autant d'efficacité que la chirurgie quand on l'applique à des patients sélectionnés (9); elle permet enfin un retour rapide du patient à son activité normale.

Néanmoins, le traitement de la lithiase rénale, complexe par ces nouvelles technologies, fait l'objet de controverses, car certains cas (calculs coralliformes complexes, etc.) continuent de poser un problème que ni la lithotripsie extracorporelle, ni la chirurgie percutanée, seules ou combinées, ne sont capables de résoudre de manière totalement satisfaisante. Il persiste un haut pourcentage (60%) de fragments résiduels à la sortie de l'hôpital (49), bien qu'il existe des possibilités d'expulsion spontanée. La réalité est autre, car durant des mois et parfois des années après le traitement, une bonne partie de ces fragments persistent, maintenant la bactériurie et la possibilité de croissance (41, 54) avec comme conséquence une pseudo-récidive. Un grand nombre de ces patients développent une anxiété chronique en apprenant qu'ils ne sont pas à l'abri des infections ni des lithiases après avoir été soumis à de multiples traitements dont les complications ont obligé, dans certains cas, à effectuer des néphrectomies et dans d'autres cas ont abouti au décès du patient (28).

## ÉTUDES COMPARATIVES DES DIFFÉRENTES OPTIONS THÉRAPEUTIQUES DE LA LITHIASÉ RÉNALE COMPLEXE

*Définition:* il est nécessaire de définir ce que l'on entend par «réussite» et par «lithiase rénale complexe», du moment que dans cette ère de nouvelle technologie, de nombreux termes n'ont pas la même interprétation ou signification que durant la période chirurgicale de la lithiase.

Il n'a pas été donné de définition universelle et précise de ce que signifie «réussite» d'un traitement (50). On parle de réussite quand le patient soumis à une litholapaxie percutanée quitte l'hôpital libre de tout calcul. Pour les patients soumis à une lithotripsie extracorporelle, le traitement a été un succès lorsqu'au terme de trois mois le patient est libre de calcul ou retient des fragments asymptomatiques de calculs de moins de 4 mm. Pour les patients présentant des calculs de struvite, on parle de succès s'il n'y a plus de fragment résiduel.

La lithiase rénale complexe se définit comme étant un calcul allant d'une taille de plus de 2 cm jusqu'au calcul coralliforme complexe, ceux de composition dure (cystine et brushite), la lithiase dans les anomalies rénales (reins en fer à cheval, ectopies, malrotations), en incluant n'importe quel type de calcul sur rein unique.

En chirurgie ouverte, seul se qualifie de lithiase complexe le calcul coralliforme complet ou lithiase pyélocalicielle multiple dans un rein qui présente une grande arborisation de ses calices avec des infundibulums longs et étroits, un bassin intrarénal et un hile très fermé. Par lithiase compliquée, on entend le calcul coralliforme ou la lithiase pyélocalicielle multiple dans un rein qui présente des problèmes obstructifs sur sa voie excrétrice, avec un déficit fonctionnel, ainsi que dans les anomalies rénales. Les autres formes de lithiases, quelle que soit leur taille ou leur dureté, sont considérées comme étant des lithiases simples.

En chirurgie, le succès signifie que le patient, à sa sortie de l'hôpital, est totalement libre de calcul ou de fragment résiduel et sans lésion du parenchyme rénal.

En dépit des controverses sur la thérapeutique des calculs coralliformes, plusieurs stratégies distinctes se sont développées: monothérapie ESWL, association de NLP avec ESWL. La chirurgie a été appliquée dans ces deux versions: la néphrotomie anatrophique et la pyélotomie amplifiée intrasinusale. Néanmoins il est reconnu que, indépendamment des modalités de traitement, le but de l'exercice est de libérer le patient de ses calculs avec un degré minimal d'invasion et de complication (12). Ce concept de base est fondamental, il est dogmatique et continuera de l'être. C'est ce que nous avons exprimé il y a vingt-cinq ans (15), et plus récemment (17), mais sans grand succès.

## ESWL: RÉUSSITES ET COMPLICATIONS POUR LE TRAITEMENT DES CALCULS CORALLIFORMES COMPLEXES

L'efficacité et la sécurité de l'ESWL est relativement bien documentée pour les petits calculs rénaux métaboliques et symptomatiques de l'appareil urinaire supérieur (22) de moins de 2 cm. Le pourcentage de réussites pour ces calculs varie entre 75 et 82% (4). Récemment, et au vu des bons résultats de l'ESWL pour le traitement de ces petits calculs, il y a eu une extrapolation de leur indication à des calculs plus complexes. Ceci fut probablement le fait de la surévaluation enthousiaste des possibilités de l'ESWL (50). Cet élargissement des indications a été à l'origine d'une augmentation du nombre de séances additionnelles, de manipulations urétérales et complications après ESWL qui s'élèvent de manière linéaire avec une augmentation de la charge lithiasique (29). Cela signifie-t-il que la dimension du calcul est déterminante de la réussite ou de l'échec? Néanmoins il y a d'autres facteurs comme: fragilité, «âge» du calcul, résistance à la traction, composition chimique, atténuation des ondes de choc par les tissus corporels, protection du calcul par l'ombre de tissus denses; il existe donc une relation entre

libération d'énergie sur le calcul et fracture de ce dernier (9), sa localisation et l'état anatomique et fonctionnel des voies excrétrices supérieures.

Pour les calculs coralliformes traités en monothérapie où les voies excrétrices ont été préalablement cathétérisées par une sonde double «J» ou par une néphrostomie, la réussite est de l'ordre de 35% pour un seul traitement. Lorsque l'on administre 2 ou 3 séances supplémentaires, le pourcentage s'élève à 46% et lorsque, *a posteriori*, le traitement est complété par la NLP, on atteint 59% de réussite (50). Le problème réside dans le fait que l'on n'atteint jamais une bonne fragmentation en un seul traitement; de ce fait, plus de 60% des calculs de plus de 3,5 cm et les calculs coralliformes qui occupent un système collecteur rénal dilaté ont fait l'objet de manœuvres auxiliaires qui exposent les patients à un risque de complications plus élevé (11, 57).

L'expérience accumulée par l'ESWL en monothérapie de calculs coralliformes complets n'est pas satisfaisante, tant dans la relation coût-efficacité que dans la durée d'hos-

pitalisation, car de multiples séances sont nécessaires et l'élimination de fragments peut se prolonger pendant plusieurs mois. La monothérapie, pour les calculs coralliformes, doit être écartée car le pourcentage de réussite de l'ESWL diminue significativement avec l'augmentation de la taille des calculs.

## COMPLICATIONS

Il est pratiquement impossible de connaître, dans les statistiques mondiales, le pourcentage de complications de l'ESWL en monothérapie pour les calculs coralliformes, car la dénomination «lithiase complexe», inclut et englobe les calculs de 2,1 cm jusqu'aux calculs coralliformes et les études statistiques publiées pour ces derniers ne tiennent pas compte de la différence dans les complications et réussites pour les calculs coralliformes complets et les pseudo-coraliformes. Ainsi, on ne tient compte ni de la charge lithiasique ni des différentes densités des calculs qui sont déterminantes pour les résultats et les complications.

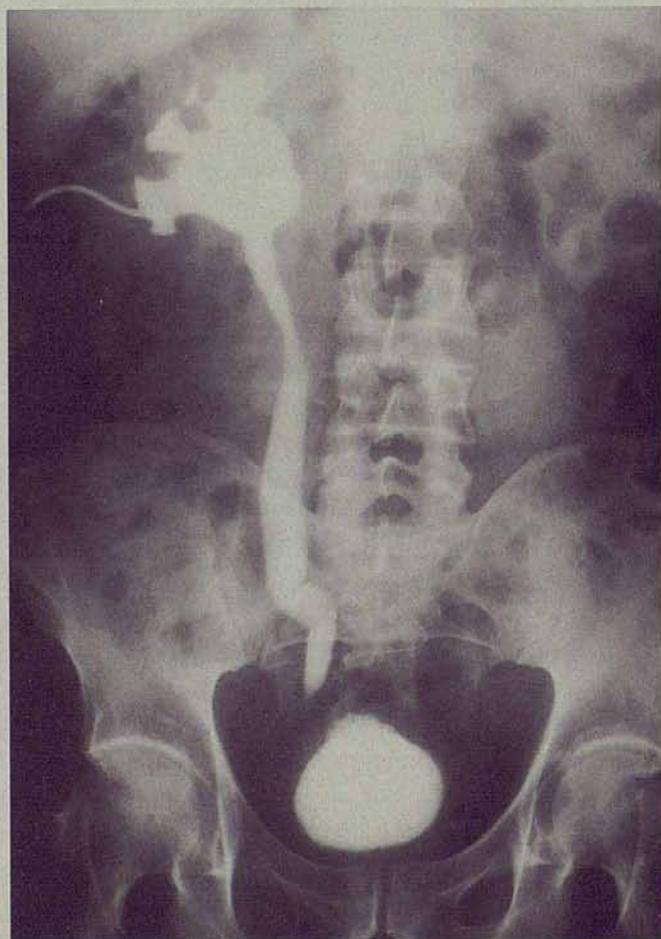


Fig. 1. — Lésion iatrogène suite à ESWL + NLP + urétéroscopie: port d'une sonde «pigtail» et d'une néphrostomie pendant trois mois; sténose de l'uretère pelvien.

Il est toutefois possible de combiner quelques données générales des complications des lithiases simples en comparaison avec les lithiases complexes, tout en observant que, dans ces dernières, plus la charge lithiasique augmente et plus importantes seront les complications telles que la septicémie, l'obstruction et les empierrements urétéraux (50), les hématomes, les fractures rénales, les néphrectomies secondaires et l'hypertension artérielle, cette dernière survenant dans 8,1% des cas (32). Dans un collectif de 1200 cas de lithiases complexes, 4 patients décédèrent (28). Dans notre pays, il y a également eu plusieurs décès avec différents modèles de lithotripteurs, décès qui n'ont pas été communiqués dans les différentes publications. Il y a également eu plusieurs néphrectomies secondaires.

## EFFETS SECONDAIRES À MOYEN ET LONG TERME DE LA ESWL

Les premiers résultats (7) laissaient penser que l'utilisation des ondes de choc de haute énergie sur les tissus humains était inoffensive mais, *a posteriori*, plusieurs études cliniques ont démontré les effets secondaires de l'ESWL, indépendamment de l'obstruction et de l'infection, tant sur la fonction que sur la morphologie du rein (24, 27, 55).

Le patient soumis à une ESWL est exposé à des risques potentiels. Les effets morphologiques et physiologiques immédiats sont bien connus et peuvent être classés en rénaux et extrarénaux (9). Les effets rénaux locaux consistent en contusions parenchymateuses, hématomes (8, 29), collections liquidiennes (sang ou urine) sous-capsulaires et périrénales qui ont été observées pour 24 à 32% des patients avec la formation de cicatrices rénales réduites mais permanentes (52). D'autres études ont montré une diminution passagère du flux plasmatique rénal, non seulement dans le rein affecté mais encore dans le rein contro-latéral ainsi que des altérations prolongées de la fonction tubulaire, une légère baisse, bien que significative, de la fonction rénale (8, 42).

Les élévations des enzymes sériques et urinaires et de la bilirubine (25, 29) durant les vingt-quatre premières heures suivant l'ESWL démontrent les lésions produites par les ondes de choc sur les organes adjacents, principalement le foie et le muscle squelettique (6). On a également décrit de nombreux cas de pancréatites aiguës associées à une élévation notable de l'amylase et de lipase (29), des lésions contuses du poumon (31), des érosions gastro-duodénales (1) ainsi que du méléna secondaire à des lésions du côlon (5). En général, l'on considère que ces lésions des organes adjacents sont transitoires et n'ont aucune conséquence clinique impor-

tante (11). Des altérations auditives (35) et des expositions excessives à l'irradiation (54) ont également été observées.

Dans les grandes séries cliniques publiées, la fréquence d'apparition de ces effets secondaires est inférieure à 1% (7, 44), résultat qui contraste avec ceux obtenus dans les études prospectives, spécialement si l'on utilise la RMN ou le CT scan pour leur détection. Ces valeurs atteignent 30 à 60% (27). Ces données suggèrent que l'échographie, procédé habituellement utilisé pour le suivi de ces patients, présente un pourcentage élevé de faux négatifs.

Actuellement, il n'est pas possible de définir les limites supérieures de l'énergie développée pour assurer une sécurité optimale qui respecte les effets locaux, régionaux et systémiques de l'ESWL (53). Nous disposons cependant d'une information approximative concernant les marges de sécurité de la méthode qui respecte le corps humain: elle allie le nombre d'ondes de choc ainsi que l'énergie nécessaire pour atteindre une destruction suffisante des calculs (9).

Les effets secondaires de l'ESWL à long terme sont mieux connus au fil des années. L'incidence réduite des complications immédiates de l'ESWL laissait penser qu'il n'y avait pas d'effets secondaires importants à long terme en relation avec l'énergie des ondes de choc. Néanmoins de récentes publications ont prouvé le contraire (12). Bomanji et coll. (3) démontrèrent une baisse significative du taux de filtration glomérulaire immédiatement après l'ESWL; ces modifications se sont normalisées aux niveaux initiaux, trois semaines après le traitement. Williams et coll. (55) décrivent en 1984 des effets secondaires à long terme sur le flux plasmatique rénal: 21 patients nécessitèrent un laps de temps compris entre 17 et 21 mois pour une récupération complète et 14% des patients traités en 1984 présentèrent une diminution vraisemblablement permanente du flux plasmatique rénal. De récentes études (24) suggèrent que cette diminution du flux plasmatique rénal est en relation avec le développement d'une fibrose rénale.

Parmi les effets secondaires permanents sur le rein, il faut citer encore l'apparition d'une hypertension artérielle, d'une fibrose périrénale et urétérale segmentaire, des fractures du rein ainsi que des lésions vasculaires. Parmi ces effets secondaires, le plus fréquent est l'apparition d'une HTA qui affecte entre 8 et 24% des patients dans les deux ans qui suivent un traitement par lithotripsie externe. Cette situation a été observée par divers auteurs, tant du point de vue expérimental (40) que du point de vue clinique (30, 33, 39, 57), en citant différents mécanismes: le rein de type Page comme conséquence de la compression du parenchyme par la fibrose résultant de l'organisation de l'hématome périrénal ou du trauma-

tisme d'un segment engendrant une zone ischémique productrice de rénine. Actuellement, aux Etats-Unis, les patients doivent être informés des effets secondaires du traitement et notamment de la possibilité de développement d'une HTA (39). Bien que le pourcentage de 8 à 24% d'HTA ne soit pas très élevé, il constitue néanmoins un risque additionnel du traitement par ondes de choc et peut donc influencer l'indication à cette technique (39).

Il existe de grandes lacunes dans la connaissance d'effets secondaires possibles des ondes de choc au niveau cellulaire et tissulaire. Il faudra également connaître les facteurs qui, dans le traitement par ondes de choc, sont responsables de l'homéostasie, tant du point de vue structurel que fonctionnel sur l'organisme et qui peuvent entraîner des effets secondaires aigus ou chroniques. Cette information nous permettra d'établir des critères objectifs pour une utilisation clinique plus efficace et plus sûre.

Il faut définir les limites de sécurité de l'ESWL et surtout connaître les conséquences des traitements multiples. La relation entre le développement de la fibrose rénale et capsulaire et du risque d'apparition d'une hypertension réno-vasculaire reste à investiguer (24). Nous avons observé que les complications graves du traitement des calculs coralliformes par ESWL sont apparues après plusieurs séances consécutives en respectant des intervalles de quinze jours, probablement par dépassement de la limite supérieure de sécurité généralement établie, limite qui est d'une part inconnue et d'autre part incompressible si l'on désire une fragmentation adéquate. Il n'y a pas de doute que l'emploi trop généreux d'énergie est cause de complications. Elle contre-indique également le traitement par ESWL en monothérapie pour la lithiase rénale très complexe comme le sont les coralliformes ainsi que pour les calculs de composition très dure.

## NLP SEULE OU ASSOCIÉE À L'ESWL

La néphrolitholapaxie percutanée a montré son efficacité pour le traitement de la majeure partie des calculs rénaux, bien qu'elle soit grevée d'un nombre élevé de complications. Elle fut incluse rapidement dans l'arsenal thérapeutique urologique du fait de son faible coût, de sa maintenance et de son apprentissage aisé.

Ses indications ont été largement réduites dès l'apparition de l'ESWL, bien que l'expérience ait démontré que pour les calculs de plus de 2,1 cm, la néphrolitholapaxie percutanée est plus efficace que l'ESWL.

La NLP est utilisée en régime de monothérapie pour les calculs de plus de 2 cm avec une importante charge lithiasique, calculs pour lesquels le traitement par ESWL pose des problèmes d'élimination des fragments avec les

coliques néphrétiques persistantes, les infections des urines et l'obstruction urétérale. Cette technique est également indiquée pour les calculs qui ne se désintègrent pas par ESWL. La surévaluation des possibilités de la NLP étendit les indications au calcul coralliforme complet. La monothérapie percutanée pour les grands calculs coralliformes requiert plusieurs ponctions, anesthésies et de nombreuses heures, sans que l'on puisse garantir son extraction totale. Dans ces cas, la NLP représente un traitement très agressif. Snyder et Smith (51) signalèrent que le temps opératoire moyen est de 155 minutes et que plus de 50% des patients traités nécessitent des transfusions sanguines ainsi que des séjours hospitaliers prolongés.

Le pourcentage de calculs résiduels est très haut, bien que des néphroscopes souples aient été utilisés. Les statistiques sont confuses car les résultats ne distinguent pas les coralliformes partiels des coralliformes complets ni l'existence ou non de masses lithiasiques périphériques. Si l'on inclut tous les types de lithiase simple ou complexe, les complications majeures de la NLP s'observent chez 3 à 6% des patients traités: hémorragies graves, fistules artério-veineuses et anévrismes, hématomes périrénaux, sepsis ou «water syndrome», etc. La néphrectomie a été nécessaire dans 1% des cas. Cinq patients sont décédés de complications en relation avec la NLP. Les séquelles à long terme furent: la sténose de la jonction pyélo-urétérale, les fistules, les lésions rénales comprenant la diminution de la fonction rénale (46).

Les résultats peu fructueux de l'ESWL et de la NLP en régime de monothérapie pour les coralliformes ont conduit à utiliser une combinaison des deux procédés. Cette combinaison constitue le traitement de choix pour la majorité des urologues, bien que cette marche à suivre prête à controverse. La NLP s'utilise comme premier procédé et les calculs restants se traitent ensuite avec l'ESWL. 20% de ces patients sont soumis à un total de 4 ou plus de ces procédures, ce qui augmente la morbidité. La plupart d'entre eux bénéficièrent d'une sonde de néphrostomie et le séjour hospitalier moyen fut de dix-huit jours (48). La chemolyse est utilisée comme traitement adjuvant pour la dissolution de calculs résiduels après NLP ou ESWL (50). Le 60% des patients ainsi traités présentaient des fragments résiduels lors de leur sortie (48).

Schulze et coll. étudièrent en 1989 (49) les résultats de 71 coralliformes traités entre 1984 et 1985 en combinant NLP et ESWL. Parmi 38 patients avec des coralliformes complets, 61% d'entre eux furent libres de calculs et 39% présentaient des calculs résiduels ou récurrents. Parmi les 33 patients avec des calculs coralliformes partiels, 64% furent libres de calculs et 36% présentèrent

des fragments résiduels ou récurrents. Dans cette statistique, on démontra que 21 patients présentaient une diminution modérée de la fonction rénale avant le traitement combiné, 8 d'entre eux présentaient une créatinine sérique normale, chez 11 autres patients, la créatinine s'est maintenue dans les niveaux initiaux et chez 2 patients la créatinine augmenta pour aboutir finalement à une cessation de la fonction rénale. Ce 10% de lésions rénales définitives est probablement la conséquence de l'agressivité de la combinaison NLP + ESWL, particulièrement pour des cas qui ont requis des traitements répétitifs.

## CHIRURGIE RÉNALE OUVERTE

Pour l'extraction de la lithiase complexe, nous disposons de deux types de chirurgie: une traditionnelle, plus facile bien que plus agressive que la néphrolithotomie longitudinale, plus connue sous le nom de néphrotomie anatrophique et l'autre, moderne mais peu invasive, qui est la pyélo-infundibulotomie intrasinusale. En d'autres termes, la néphrotomie permet d'extraire le calcul coralliforme par voie transparenchymateuse, la pyélo-infundibulotomie par les voies excrétrices.

Si historiquement, le premier calcul rénal est extrait par pyélotomie, l'expérience montra rapidement que cette simple pyélotomie ne permettait pas d'extraire les grandes formations calculeuses, ce qui incita les chirurgiens à adopter une attitude plus agressive, depuis que Hyrtl en 1870 (26), décrivit une ligne avasculaire sur le bord externe du rein et pratiqua la néphrotomie longitudinale anatrophique. L'expérience démontra que le procédé de néphrotomie extensive occasionnait de graves lésions vasculaires dans le rein et entraînait une diminution importante de sa fonction. Elle représentait un risque important pour la vie du patient, sans que l'on puisse assurer l'extraction totale des calculs.

La reconnaissance de l'imperfection des méthodes opératoires détermina une attitude abstentionniste durant plusieurs années pour la lithiase complexe, malgré la certitude que fatalement, tôt ou tard, un calcul coralliforme engendrait la destruction du rein. Le problème subsista jusqu'en 1960 où l'on découvrit une voie d'accès au sinus rénal (15) qui permettait la vision de toute la portion intrasinusale du pelvis et des calices, sans léser le parenchyme ni les vaisseaux intrarénaux, quel que fût le degré de réaction scléro-lipomateuse péripyélique. Cette voie, en conjonction avec la pyélotomie transversale et la lombotomie dorsale postérieure (16) constitue le pilier de la nouvelle chirurgie de la lithiase rénale qui est moins invasive, plus efficace et plus sûre que la chirurgie traditionnelle, changeant favorablement le pronostic de la lithiase plus complexe. Pour le

moment, la lithiase résiduelle dans les calculs coralliformes est un des problèmes les plus importants qui guettent la NLP et l'ESWL. En chirurgie, ce grand problème des calculs résiduels est totalement résolu avec l'apparition de deux grandes inventions technologiques: la radiographie tridimensionnelle peropératoire qui permet de connaître la situation d'un calcul dans l'espace rénal avec une exactitude millimétrique (19), et l'ultrasonographie peropératoire qui, si elle présente une capacité de définition et de précision inférieure, possède néanmoins l'avantage d'être une méthode d'utilisation plus simple.

## LA NÉPHROLITHOTOMIE ANATROPHIQUE

Morris, en 1884, pratiqua la première néphrolithotomie et, en 1889, Tuffier dans ses études expérimentales sur la «chirurgie du rein» recommanda la pratique de la néphrotomie sur le bord convexe du rein où l'hémorragie est moindre (23). Les caractéristiques de cette procédure chirurgicale sont bien résumées dans une récente publication de Assimos, Boyce et coll. (2) et elles font référence à la place qu'occupe la chirurgie à partir de l'apparition des ondes de choc. Ces prestigieux auteurs informent que parmi 893 cas de lithiases traitées, 4,1% le furent par chirurgie ouverte avec de bons résultats dans tous les cas. Tous ces cas correspondaient à des lithiases complexes et compliquées. Parmi les techniques chirurgicales les plus utilisées figure la néphrolithotomie anatrophique, technique bien réglée par Boyce (49), qui réunit la plus grande expérience à l'échelle mondiale. Les auteurs pratiquèrent chez 8 patients la néphrolithotomie sous hypothermie rénale sélective avec un temps d'ischémie de 219 min. (178 à 300). La durée moyenne de l'intervention fut de 8,7 h. (6,5 à 10,8). La moyenne de perte sanguine peropératoire fut de 1,3 litres (0,4 à 2,2). Sept patients furent transfusés en per ou postopératoire avec une moyenne de 4,3 unités (1 à 8). Les contrôles radiographiques démontrèrent l'extraction totale des calculs chez 7 patients et des calcifications résiduelles parenchymateuses chez un patient.

Les complications opératoires furent: nécrose tubulaire aiguë transitoire chez un patient, fibrillation auriculaire chez un autre patient et infection superficielle de la plaie chez un troisième patient. Le temps moyen d'hospitalisation fut de neuf jours (5-15). Parmi les trois patients avec une insuffisance rénale, deux ont amélioré leur fonction rénale ce qui a été confirmé par un contrôle de la clearance à la créatinine et par un néphrogramme isotopique. Il n'y a pas eu de récurrence lithiasique entre 6 et 26 mois.

Il est évident que la néphrotomie longitudinale, injustement appelée anatrophique, bien que réalisée par des chirurgiens les plus experts, est une opération très complexe et traumatique. Elle requiert beaucoup de temps

d'ischémie (aussi bien en hypothermie), avec d'importantes pertes sanguines qui nécessitent de nombreuses transfusions sanguines et plusieurs heures d'intervention. C'est une opération hémorragique car la néphrotomie sur le bord convexe que l'on appelle ligne avasculaire de Brodel n'est ni réelle, ni avasculaire. Elle n'est même pas de cet auteur.

Diverses statistiques (36, 37) démontrent le haut pourcentage de complications: hémorragies secondaires qui requièrent des réinterventions, thromboses, néphrectomies, fistules artério-veineuses, anévrismes, infarctus et atrophies rénales secondaires. Pour cette dernière et importante séquelle sur la fonction rénale, cette intervention est absolument contre-indiquée pour la lithiase rénale complexe compliquée d'insuffisance rénale ou lors de rein unique. Il peut sembler qu'une grande incision longitudinale médiane puisse faciliter grandement l'extraction d'un coralliforme, cependant la pratique ne le confirme pas. Anatomiquement, une néphrotomie longitudinale, légèrement en arrière du bord rénal convexe, quelle que soit son extension, ne peut exposer tous les calices secondaires; elle permet au chirurgien d'accéder au groupe caliciel supérieur et inférieur qui sont situés dans le plan médio-frontal, mais les calices du groupe médio-caliciel, les uns situés à la face dorsale et les autres situés à la face ventrale du rein sont d'accès très difficile. Cela signifie que lorsque le rein est ouvert, si le chirurgien veut exposer les cavités du groupe caliciel moyen ventral, il devra inciser ces infundibulums et le parenchyme qui les recouvre, ce qui signifie un danger additionnel pour les grands axes vasculaires de l'organe.

## PYÉLO-INFUNDIBULOTOMIE ET PYÉLOTOMIE ÉLARGIE

La chirurgie intrasinusale ou intrarénales, commencée en 1960 (17), permet dans la majorité des cas (14) l'extraction complète du calcul coralliforme et de n'importe quel autre type de lithiase complexe, sans néphrotomie, c'est-à-dire sans lésion du parenchyme rénal. La voie d'abord extracapsulaire du sinus est celle que nous avons décrite en 1965 (15) et elle est totalement exsangue si on la pratique correctement. L'incision de pyélotomie est toujours transversale, élargie jusque dans les infundibulums caliciels supérieurs et inférieurs, assez loin de la jonction pyélo-urétérale pour éviter une lésion. La manœuvre d'extraction d'un calcul coralliforme doit être systématique. Le contrôle radiologique est indispensable et l'échographie un bon moyen auxiliaire. La radiographie tridimensionnelle permet la localisation exacte des calculs résiduels dans l'espace rénal (19).

Dans 25% des cas, la pyélotomie élargie doit être complétée par une ou plusieurs petites néphrotomies radiales dans les circonstances suivantes:

- a) une cavité calicielle très grande pleine de calculs et qui présente un parenchyme fin;
- b) un grand calcul situé dans un calice qui présente un infundibulum long et étroit;
- c) un calcul localisé dans un calice ectopique.

La néphrotomie est une technique complémentaire à la pyélotomie élargie et ne doit être utilisée que comme ultime recours. Grâce à la précieuse information radiographique, nous connaissons la situation exacte du calcul caliciel, ce qui permettra de l'extraire à travers une néphrotomie qui sera minimale, radiale, contrôlée et dirigée. Minimale, parce que l'incision sera proportionnelle au calcul; radiale dans la zone la plus périphérique du calice lithiasique où le parenchyme rénal est fin, ce qui réduit au minimum la lésion de néphrons et où on évite la section des artères interlobaires; contrôlée, parce que le temps d'ischémie rénale est très court et que l'absence de saignement permet l'exposition directe de la cavité calicielle; dirigée, parce qu'elle est guidée par contrôle radiographique et ultrasonographique.

Quand le coralliforme est totalement extrait à travers les voies excrétrices (75%), à aucun moment le rein ne subit l'ischémie. Lorsqu'une petite néphrotomie radiale complémentaire est nécessaire (25%), l'ischémie rénale est de cinq à neuf minutes par néphrotomie, temps suffisant pour extraire le calcul, laver la cavité et suturer la néphrotomie. La durée moyenne de l'intervention est de trois heures pour les calculs coralliformes complexes et de deux heures trente pour les autres coralliformes.

La moyenne des pertes sanguines est de 325 ml. L'hémorragie peropératoire (si elle se produit) est toujours de petite quantité, ne requiert pas de transfusion et se résout par la compression manuelle du rein. A partir de l'utilisation de la radiographie tridimensionnelle, les clichés radiographiques peropératoires démontrent l'extraction totale des calculs chez 96% des patients, le 4% restant montrent la persistance de petites calcifications (moins de 4 mm) résiduelles, intraparenchymateuses ou plaques de Randall.

Nos statistiques qui se composent de 527 cas de coralliformes complets opérés entre 1960 et 1990, publiées en 1970 (17), 1979 (18) et 1986 (21), ont présenté les complications suivantes: 3% ont nécessité des transfusions pour hémorragie postopératoire; il s'agissait d'un groupe constitué de calculs coralliformes très complexes qui avaient requis entre 4 et 5 petites néphrotomies. Parmi le groupe de 85 patients qui présentaient une insuffisance rénale, 12% développèrent une tubulopathie ischémique transitoire, 6,5% des patients présentèrent des fuites d'urine par le drainage jusqu'au 3<sup>e</sup> ou 5<sup>e</sup> jours postopératoire, 0,8% des patients ont présenté un tableau sep-

tique. Nous n'avons pas observé de cas de fistules urinaires, d'obstructions urétérales, de sténoses de la jonction pyélo-urétérale ni d'hypertension artérielle. La mortalité fut nulle dans notre série. En extrayant tous les calculs, il fut possible d'éradiquer l'infection urinaire. La moyenne du séjour hospitalier fut de dix jours. Le pourcentage de réussite dans les derniers 198 coralliformes complets opérés entre 1979 et 1988 fut de 98,5%.

### Récidives

Depuis la sortie de l'hôpital et jusqu'à trois ans il n'y a pas eu de récidive. A cinq ans on en notait 4% et à sept ans 6%.

De la comparaison entre la néphrotomie anatrophique et la pyélo-infundibulotomie, on déduit que l'efficacité est la même, car les deux méthodes permettent l'extraction immédiate de tous les calculs rénaux; les pourcentages de récidives à long terme sont également similaires pour les deux méthodes.

Le coût est comparable bien que la pyélotomie élargie occasionne une moyenne de un jour supplémentaire de séjour hospitalier; elle coûte moins cher en raison d'un temps opératoire et anesthésique réduit et elle ne requiert pas de transfusion.

En ce qui concerne la morbidité, les résultats sont favorables pour la pyélolithotomie car elle ne nécessite pas le maintien du rein en état d'ischémie dans plus de 75% des cas. Pour le 25% restant où l'on pratique des néphrotomies radiales, les temps d'ischémies discontinues sont de l'ordre de cinq à neuf minutes par néphrotomie radiale, ce qui n'affecte la fonction rénale ni de manière transitoire ni définitive.

La néphrotomie anatrophique est connue pour son caractère hémorragique et agressif avec un haut pourcentage d'hémorragies secondaires qui requièrent des réinterventions et pour ses séquelles sur la fonction rénale; cette opération ne s'accorde pas avec les temps actuels utilisant des techniques non invasives.

Il semble paradoxal que d'aucuns justifient les nouvelles techniques en raison de leur caractère peu invasif, ceux-là mêmes qui ne suivent pas les mêmes critères lorsqu'ils doivent recourir à la chirurgie ouverte, très agressive et à haut risque, telle la néphrolithotomie anatrophique.

Pour la lithiase coralliforme, lorsque l'on compare la relation coût-efficacité entre la chirurgie moderne et la NLP + ESWL, les conclusions sont les suivantes: en ce qui concerne l'efficacité, la chirurgie permet une extraction immédiate de tous les calculs rénaux. Le grand problème des calculs résiduels (39 à 43%) inhérent aux nouvelles technologies et la bactériurie persistante maintenue par les fragments lithiasiques est également éliminée. Les

pourcentages de récidives de la NLP + ESWL à long terme ne sont pas connus en raison du recul insuffisant. Les récidives lointaines de la chirurgie sont bien connues et très basses.

Le coût est sans doute favorable à la chirurgie avec des séjours hospitaliers ne dépassant pas neuf à dix jours. Dans l'utilisation combinée de la NLP + ESWL, il faut prendre en compte les coûts élevés des lithotripteurs, leur maintenance ainsi que le matériel endoscopique tout en sachant que le 20% de ces patients sont soumis à un total de 4 séances ou plus et plusieurs d'entre eux seront porteurs d'une sonde de néphrostomie pendant un certain laps de temps. La durée d'hospitalisation de ces patients est de l'ordre de dix-huit jours. Au coût global, il faut encore ajouter le traitement de la chémo-lyse utilisé comme traitement adjuvant pour la dissolution des calculs résiduels après NLP ou ESWL (50).

La morbidité lointaine (effet biologique) est considérablement majorée par les technologies actuelles et elle est la conséquence directe de l'agressivité de la combinaison de NLP + ESWL, en particulier pour les cas qui requièrent des traitements multiples.

La chirurgie comparée à l'ESWL + NLP est certainement plus agressive (section de la peau, des muscles et des nerfs) mais moins invasive que la NLP + ESWL vis-à-vis du rein. Comme la chirurgie ne présente pas de mortalité, il faut mettre en doute le fait que l'ESWL soit la méthode la moins invasive comportant le moins de morbidité.

## INDICATIONS

### La lithiase rénale

La chirurgie est indiquée pour toutes les contre-indications et les complications de l'ESWL et de la NLP. Il faut inclure les coralliformes complets et denses, les coralliformes avec des masses périphériques, les coralliformes chez les enfants, les calculs rénaux très grands et durs (cystine, carbo-apatite, whewellite), les lithiases chez les insuffisants rénaux, les lithiases complexes sur rein unique, les coralliformes incomplets avec de multiples infundibulums longs et étroits, les lithiases dans les malformations rénales ou les déformations vertébrales et toutes les lithiases rénales complexes associées à des problèmes anatomiques et physiologiques comme par exemple la lithiase compliquée d'une maladie de la jonction pyélo-urétérale qui exige une urétéro-pyéloplastie, les lithiases pyélo-calicielles multiples et les coralliformes dans les anomalies rénales compliquées, qu'elles soient de malrotation ou d'ectopie, dans toute situation où la lithiase est secondaire à la pathologie



Fig. 2. — Lésion iatrogène par NLP. Perforation du bassin. (Lithiase de l'uretère proximal sur rein unique.)

propre de l'anomalie rénale et de sa voie excrétrice, il est nécessaire de la corriger pour éviter la récurrence. Il est probable que les indications de la chirurgie iront en augmentant à mesure que l'on connaîtra les effets secondaires à long terme de l'ESWL.

Il y a un groupe intermédiaire de lithiases pour lesquelles, du moins pour le moment, la thérapie optimale n'est pas bien établie.

En référence à la lithiase rénale très complexe, il faudrait ouvrir un débat sur les raisons de la baisse des indications à la chirurgie afin de connaître s'il s'agit de l'efficacité de la combinaison ESWL + NLP ou alors d'une formation ou d'une expérience chirurgicale insuffisante.

#### La lithiase urétérale

Plus de 60% des calculs urétéraux sont expulsés spontanément. Depuis l'introduction des nouvelles techniques, cette possibilité a chuté de manière drastique. Actuel-



Fig. 3. — Lésion iatrogène par urétéroscopie. Lithiase urétérale. Grave lésion de l'uretère iliaque et pelvien. Urétérostomie cutanée.

lement, on ne donne plus l'occasion au calcul urétéral d'être expulsé librement. L'amortissement et l'utilisation d'un coûteux matériel pourraient-ils influencer une option thérapeutique?

Jusqu'au début des années 60, les calculs enclavés dans l'uretère supérieur étaient extraits par une urétérolithotomie longitudinale à travers une lombotomie oblique qui fut supplantée en 1965 par la lombotomie dorsale. Les calculs situés dans l'uretère iliaque étaient abordés par une urétérolithotomie à travers une incision étoilée. Les calculs de l'uretère pelvien étaient extraits par voie endoscopique par l'intermédiaire de plusieurs types de sonde «basket». A noter que la sonde à lasso de Zeiss était et continuera d'être la méthode la moins invasive, la plus efficace et la meilleure marché parmi toutes les anciennes et nouvelles techniques. Lorsque l'extraction endoscopique échouait, on recourait à l'urétérolithotomie ilio-pelvienne, remplacée en 1985 par une incision transvésico-hiatale (20).

L'ESWL, la NLP et fondamentalement l'urétéroscopie ont nettement augmenté les possibilités de traitement et influencé la baisse drastique des indications à la chirurgie ouverte. La lithiase urétérale doit être traitée avec les moyens dont nous disposons, seuls ou associés lorsque le calcul est obstructif, responsable de complications infectieuses, impacté depuis longtemps, cause de douleurs constantes ou que visiblement il ne pourra être facilement expulsé au vu de sa lente progression.

### Urètre proximal

Liong, Gittes et coll. (34) ont comparé, dans une récente étude multicentrique, la relation coût-efficacité de 7 différents traitements de la lithiase de l'urètre proximal (urètre lombaire), utilisant l'ESWL, la NLP, l'urétéroscopie et l'urétérolithotomie (voie lombaire classique et voie postérieure ou dorsale) avec les résultats suivants: 63 cas ont été traités par l'ESWL «Pushback», «Bypass» et «in situ». Entre 57 et 87% des patients furent libres de calculs. Les procédures additionnelles pour extraire les fragments résiduels oscillaient entre 4 et 33%. De petits calculs résiduels ont été recensés à six mois pour 5 à 10%. Dans les complications immédiates, il faut noter 2 perforations urétérales et 2 hématomes périrénaux. Le coût se situe entre 8220 et 9100 dollars.

La NLP a été utilisée chez 18 patients. Dans l'immédiat, 100% de ces patients ont été libres de calculs mais à six mois on a observé une possible récurrence chez 6% d'entre eux. Le pourcentage de complications fut de 43%, parmi elles, 7 perforations urétérales et une lésion pleurale ainsi que 2 cas d'états fébriles. Le coût est estimé à 10 500 dollars.

L'urétéroscopie a été utilisée chez 19 patients. 74% étaient libres de calculs et 21% d'entre eux ont nécessité des procédures auxiliaires (2 urétéroscopies et 2 chirurgies ouvertes). Des fragments résiduels ont été observés dans 5% des cas à six mois. Parmi les complications, on a recensé un seul cas d'état fébrile. Le coût fut de 9200 dollars.

La chirurgie ouverte (urétérolithotomie) a été utilisée chez 19 patients qui ont été séparés en deux groupes suivant la voie d'accès de l'urètre. Pour 13 cas la voie d'accès fut la lombotomie oblique traditionnelle et pour 6 cas, la lombotomie dorsale (lombotomie verticale postérieure). Aucun patient n'a nécessité de procédure additionnelle et il n'y a pas eu de fragments résiduels à six mois. Les complications ont été les suivantes: 7 patients chez qui il avait été pratiqué la lombotomie traditionnelle ont présenté les complications suivantes: 1 cas de fistule urinaire par le drainage, 1 urinome avec infection de plaie, 2 infections de plaies associées à un état fébrile, 2 atélectases pulmonaires et un cas d'état fébrile. Pour

les patients qui ont bénéficié de la lombotomie dorsale, on a observé un seul cas d'état fébrile qui fut l'unique complication de tout le groupe. Le coût de la lombotomie classique fut de 9200 dollars tandis que le coût de la lombotomie dorsale fut de 7500 dollars. Les auteurs concluent que moins de 3% des cas de lithiases de l'urètre proximal sont tributaires d'une chirurgie ouverte.

Cette intéressante étude multicentrique comparative entre les sept diverses options pour le traitement des calculs de l'urètre proximal a montré que la chirurgie ouverte, en utilisant la lombotomie que nous avons décrite en 1960, était la meilleure dans la relation coût-efficacité, la plus sûre et celle qui entraînait une moindre morbidité. Probablement que si les auteurs qui ont participé à cette étude avaient eu une expérience chirurgicale plus importante de l'utilisation de l'accès de la voie postérieure au rein et à l'urètre proximal, les résultats auraient été meilleurs.

### Urètre distal

En dehors du traitement médical, la méthode la moins invasive pour l'extraction des calculs de l'urètre distal reste la sonde à lasso de Zeiss car c'est la moins traumatique de toutes les sondes (basket). Deux tiers des patients présentant une lithiase de l'urètre pelvien peuvent bénéficier de ce traitement. Il existe une controverse quant à savoir si l'extraction doit être immédiate ou différée. Notre expérience de 265 cas confirme que les meilleurs résultats ont été acquis avec l'extraction différée qui ne nécessite ni anesthésie ni hospitalisation. C'est le procédé le meilleur marché avec une morbidité de 1,3% avec un taux de réussite de 87%. L'urétéroscopie doit être une alternative pour les cas d'échecs de la sonde de Zeiss.

L'urétéroscopie est une bonne technique pour l'extraction ou la fragmentation des calculs de l'urètre distal. Les progrès technologiques ont permis de diminuer le calibre des urétéroscopes rigides et, avec la création d'urétéroscopes flexibles, cette instrumentation est devenue nettement plus malléable et moins agressive. L'utilisation du laser a permis une meilleure fragmentation des calculs sans lésion de la paroi urétérale. L'urétéroscopie est un complément important à l'ESWL pour l'extraction des empierrements urétéraux. Le succès de cette procédure se situe aux alentours de 90% mais elle requiert une anesthésie générale ou épidurale.

## COMPLICATIONS IMMÉDIATES

La perforation de l'urètre est de l'ordre de 8 à 17% et cependant les séquelles graves sont rares. L'état fébrile apparaît pour 5 à 19% des cas, un choc septique pour

1% et un traumatisme urétéral grave sous forme d'une alvusion pour 1 à 4% des cas qui ont requis une chirurgie ouverte immédiate.

Dans 5 à 9% des cas il n'a pas été possible d'effectuer d'urétéroscopie, ce qui a nécessité une chirurgie ouverte.

## COMPLICATIONS TARDIVES

On a observé des reflux vésico-urétéraux dans 6% des cas et des sténoses urétérales dans 8%. Il faudra encore un peu de recul pour juger si l'urétéroscopie reste le meilleur traitement pour les calculs de l'uretère terminal.

Bien que le traitement spécifique des calculs urétéraux continue de faire l'objet d'une controverse, l'ESWL comme traitement primaire pour les calculs de l'uretère distal fait de plus en plus de partisans. Pour Miller et coll. (38), la plupart des patients présentant des calculs urétéraux peuvent s'épargner les inconvénients d'une manipulation rétrograde ou les risques d'une urétéroscopie. A mesure que l'expérience a grandi pour le traitement de l'ESWL ainsi qu'avec l'apparition de lithotripteurs de seconde génération qui permettent de traiter les patients sans anesthésie, les indications à l'ESWL se sont étendues au calcul de l'uretère distal et actuellement, pratiquement tous les appareils sont conçus pour la lithotripsie *in situ* de l'uretère pelvien, si le dispositif de localisation est radiologique.

Pour Miller et coll. (38), l'ESWL «*in situ*» et sans anesthésie est la référence thérapeutique actuelle avec laquelle doivent se comparer les méthodes plus invasives comme la chirurgie ouverte, l'urétéroscopie et la sonde de Zeiss.

Ces auteurs traitèrent 91 calculs de l'uretère distal. Ils ont recensé 5% d'échecs pour l'ESWL *in situ* et ils ont recouru à l'urétéroscopie, 68% des calculs ont été fragmentés en une seule séance, 28% en ont requis une seconde. Il n'y a pas eu nécessité de recourir à l'urétrolithotomie ni à l'extraction avec la sonde de Zeiss. Les auteurs n'ont pas commenté la période du suivi de ces patients ni les contrôles immédiats après lithotripsie pour connaître le nombre de patients qui retiennent des fragments résiduels. Il n'y a pas eu d'études à long terme pour détecter les conséquences de l'ESWL au niveau de l'uretère distal sous forme de fibroses segmentaires ou d'autres lésions des organes adjacents, sans doute possibles.

Pour Fuchs et coll. (12), il est actuellement utilisé une quantité excessive d'énergie pour le traitement des calculs impactés dans l'uretère. L'ESWL en monothérapie des calculs urétéraux impactés dont la position ne peut être modifiée présente des pourcentages de réussites qui ne dépassent pas 50% pour une seule séance. De ce fait,

on ne peut se permettre l'emploi de quantité excessive d'énergie dans cette situation car on ne connaît pas les effets secondaires sur l'uretère et ses organes adjacents. En conséquence, l'accès à ces calculs doit se faire par urétéroscopie. De toute façon, les complications de l'urétéroscopie, bien que peu fréquentes, sont potentiellement graves.

Les résultats de l'ESWL dépendent de la dureté physique du calcul et des modifications de la paroi urétérale. Ces deux facteurs qui sont décisifs pour la réussite ou l'échec de l'ESWL ne peuvent être connus de manière exacte avant l'intervention.

Finalement, les résultats sont contradictoires, même si l'on utilise le même type de lithotriporteur; dans une récente statistique de Schmidt et coll. (47) sur 62 calculs de l'uretère distal, ils ont obtenu 71,4% de réussite qui ne coïncident pas avec les résultats de Miller et coll. (38) qui atteignent 90% de réussite.

## CHIRURGIE URÉTÉRALE

Les plus enthousiastes partisans des nouvelles technologies réduisent de 1 à 5% les indications primaires de la chirurgie pour les calculs urétéraux, ce qui n'est pas partagé par les chirurgiens expérimentés. Il n'est pas établi si cette drastique diminution de la chirurgie est due à une surévaluation des nouvelles méthodes ou à une limitation des possibilités du chirurgien, tenant compte du peu de pratique chirurgicale routinière que possèdent les nouvelles générations.

En chirurgie, l'uretère se divise en trois segments: lombaire, iliaque et pelvien. Chaque abord requiert un temps pariétal (incision de la paroi) et un temps viscéral (urétrotomie). Pour l'extraction d'un calcul de l'uretère lombaire, l'on dispose de deux voies d'accès. La lombotomie oblique, classique ou traditionnelle, est une incision très mutilante qui sectionne transversalement une série de muscles et de nerfs importants et entraîne comme séquelles de grandes éventrations, des paralysies de l'hémi-abdomen et des névralgies. Cette voie d'abord a été abandonnée en Europe en 1965 quand on a décrit la lombotomie verticale postérieure ou lombotomie dorsale. Elle présente l'avantage de ne pas sectionner de muscles ni de nerfs et de n'être que peu douloureuse. Sa morbidité est moindre car il n'y a pas de possibilité d'éventration et elle permet au malade de se lever dans les vingt-quatre premières heures et de quitter l'hôpital trois à quatre jours après l'urétrolithotomie (de préférence transverse au lieu de la classique longitudinale). Cette voie est très utile chez les cyphotiques et les scoliotiques pour lesquels les nouvelles techniques sont contre-indiquées.

Pour l'extraction des calculs de l'uretère iliaque, il faut abandonner la voie classique qui sectionne les plans musculaires pour utiliser une voie atraumatique comme l'incision étoilée de type Mac Burney qui n'entraîne pas de séquelles et qui ne nécessite que trois à quatre jours d'hospitalisation si l'urétérotomie est transverse, car cette incision n'occasionne ni fuites d'urine ni sténoses.

L'extraction de calculs de l'uretère terminal met à l'épreuve l'urologue, car le segment pelvien de l'uretère a une véritable individualité et on le considère comme le segment difficile pour le chirurgien de par son exposition. L'urétérolithotomie ilio-pelvienne requiert une bonne connaissance de l'anatomie de cette région, une solide expérience et une bonne technique chirurgicale. Cette technique qui exige un temps opératoire assez long (approximativement septante minutes) est particulièrement difficile chez les patients obèses et dans les pelvis étroits et profonds.

Voie transvésicale: les difficultés pour aborder l'uretère pelvien ont été résolues lorsqu'en 1985 nous avons décrit la nouvelle voie transvésico-urétéro-hiatale (20), avec urétérotomie longitudinale à ce niveau pour des raisons de revascularisation. A travers cette nouvelle voie, l'urétérolithotomie est plus anatomique, plus facile pour le chirurgien et plus sûre pour le malade. La nouvelle opération est efficace dans 100% des cas, sans morbidité et avec des séjours hospitaliers qui oscillent entre cinq et six jours. Nous n'avons pas observé de sténoses ni de reflux après cette chirurgie chez 78 de nos patients.

La chirurgie ouverte donne une excellente efficacité et sécurité pour les calculs à quelque niveau de l'uretère que ce soit, avec une morbidité moindre que la NLP et que l'urétéroscopie et vraisemblablement également moindre que l'ESWL lorsque l'on connaît les conséquences des séances de traitements multiples, à long terme. En revanche, elle peut être moins commode pour le patient et elle laisse une cicatrice.

## INDICATIONS

La chirurgie est réservée pour les contre-indications, les échecs et les complications de la sonde de Zeiss, de l'urétéroscopie, de l'ESWL et de la NLP, pour les calculs impactés, volumineux, durs, chez des patients très obèses, chez des femmes en âge de procréer et pour les méga-uretères, etc.

Pour le calcul de l'uretère distal, lorsque le traitement médical échoue, la stratégie consiste à utiliser en premier lieu les méthodes les moins agressives et ceci dans l'ordre suivant:

1. Mise en place sous contrôle radioscopique d'une sonde de Zeiss avec extraction différée en mode ambulatoire.

2. En cas d'échec, ESWL en une seule session, sans employer d'énergie excessive. Exception faite des femmes en âge de procréer.
3. Extraction ou fragmentation par urétéroscopie. Elle doit être une alternative en cas d'échec de la sonde de Zeiss ou de l'ESWL.
4. Lorsque ces méthodes ont échoué, il faut recourir à la chirurgie. Pour l'uretère iliaque, la voie d'accès doit être l'incision étoilée et l'urétérotomie de préférence transversale. Pour l'uretère juxta-vésical, il faut opter pour la voie transvésico-urétéo-hiatale avec urétérotomie longitudinale.

Le traitement par ESWL «in situ», sans anesthésie, représente la situation idéale pour le traitement non invasif des calculs. Mais actuellement c'est une utopie car 12 à 20% des calculs ne se fragmentent pas, même avec des traitements répétés et ceci avec le risque de lésions de tissus adjacents et, vraisemblablement — l'avenir nous le dira — sur la gonade féminine.

## LA IATROGÉNIE

La iatrogénie propre de la NLP, de l'urétéroscopie et ESWL, qui est le résultat des indications forcées de ces technologies et les complications dérivant de l'apprentissage de ces méthodes constitue un chapitre important de la chirurgie plastique et reconstructive de l'appareil urinaire. Nous ne commenterons pas les complications immédiates ou urgentes, bien connues, qui se résolvent avec la pose d'un cathéter urétéral, d'une néphrostomie de décharge, d'un drainage d'hématomes sous-capsulaires ou périrénaux importants, de néphrectomie sur lésions graves ou embolisation sélective pré ou rétro-pyélique, etc.

Les complications tardives sont représentées par les sténoses extensives de la voie excrétrice qui exigent imagerie et solutions très diverses. Celles de l'uretère iliaque et pelvien trouvent la meilleure solution avec une urétéro-urétérostomie croisée, à condition que l'anastomose soit microchirurgicale, c'est-à-dire utilise le microscope opératoire et le matériel adéquat. Les lésions segmentaires de l'uretère lombo-iliaque peuvent être réparées par une autotransplantation ipsi- ou contro-latérale. Les lésions multiples peuvent exiger une autotransplantation contro-latérale. Les lésions de la jonction pyélo-urétérale sont tributaires de l'anastomose de l'uretère au calice inférieur. Les fibroses segmentaires peuvent faire l'objet d'une urétérolyse à l'aide du microscope opératoire, suivie d'une épiploplastie. La fibrose périrénale (rein de Page) requiert une décortication et une omentoplastie ou une revascularisation périphérique avec des patches d'intestin grêle. La substitution de l'ure-