

est coupée au même niveau que les parties profondes, d'autant plus, que revenant sur elle-même, par son élasticité, comme nous l'avons vu après l'écoulement du liquide vésical, elle tend à remonter un peu et à dépasser le niveau des parties profondes.

INCISION DE LA LIGNE BLANCHE

Beaucoup d'opérateurs, Proby, Douglas n'ont pas fait un temps isolé de cette incision.

Macgill plongeait directement, paraît-il, le bistouri dans la vessie pour inciser ensuite les parties de dedans en dehors.

Cheselden en faisait un temps distinct.

Zang et d'autres opérateurs ponctionnaient d'abord la ligne blanche avec un bistouri ordinaire au-dessus du pubis, et agrandissaient l'incision par en haut avec un bistouri boutoné.

Scarpa a proposé de se servir de la sonde cannelée. Voici comment, d'après Belmas, il conseille de procéder : « Après avoir ouvert la ligne blanche dans l'étendue de 3 ou 4 lignes, près le bord supérieur du pubis, on voit sortir par l'ouverture un peloton adipeux, rougeâtre, qui prouve que l'ouverture correspond précisément à l'intervalle existant naturellement entre l'aponévrose abdominale, le bord du pubis, et la cavité du péritoine. On introduit alors par cette ouverture une sonde cannelée ordinaire, dont le bec est tourné en haut, le long de la face interne de la ligne blanche, c'est-à-dire entre cette aponévrose et le péritoine dans une étendue à peu près égale à celle de l'incision de la peau. Par le moyen de cette sonde, on prolonge l'incision de bas en haut autant qu'il est nécessaire pour le passage de la pierre à extraire, et sans avoir la moindre crainte de blesser le péritoine.

Belmas fait remarquer, avec juste raison, que le petit peloton graisseux ne se montre pas toujours pour guider l'opéra-

teur, et alors même qu'il se montre, on n'est pas certain d'enfoncer exactement la sonde derrière la ligne blanche, d'autant plus qu'en raison de l'épaisseur des parties et de la saillie que forme le pubis, on est souvent obligé de lui imprimer un mouvement de bascule, et le péritoine se plaçant au-devant de la cannelure ne peut échapper alors au tranchant du bistouri.

Nous avons vu comment Frère Côme ponctionnait d'abord la ligne blanche au-dessus du pubis avec un trois-quart bistouri, et que développant ensuite la lame cachée de cet instrument, il fendait l'aponévrose de bas en haut autant que l'écartement de la lame pouvait le permettre. Par l'ouverture, il introduisait le bistouri à lame concave, et prolongeait l'incision de l'aponévrose jusque vers l'angle supérieur de la plaie des téguments.

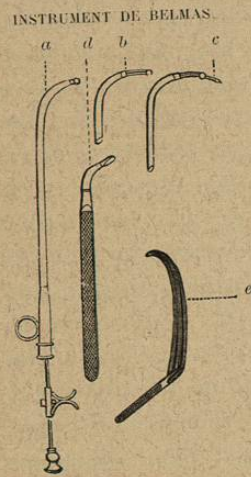


Fig. 5.

Belmas avait apporté une légère modification au trois-quart bistouri de Frère Côme. Au lieu d'être droite, la tige dans son instrument présentait une légère courbure, pouvait embrasser plus exactement la saillie formée par le pubis, et offrir ainsi un point d'appui plus solide — Il avait modifié également le bistouri lenticulé concave de Frère Côme (fig. 5 D). Dans le sien, la portion tranchante peu étendue, mais à courbure très prononcée, se trouvait à l'extrémité d'un talon saillant, et se terminait par un bouton alvéolaire : « La courbure de l'instrument, dit-il, s'applique immédiatement contre la ligne blanche; sa lame taillée en biseau et peu étendue ne peut agir que sur le point voulu : enfin son talon forme un arrêt qui s'oppose à ce que le bistouri soit porté trop profondément; de plus, le bouton olivaire assez volumineux, en se glissant entre l'aponévrose et le péritoine, garantit ce dernier. »

Nous avons vu Leroy d'Etiolles imaginer encore un nouvel

aponévrotome. C'est une canule plate, taillée en bec de plume, dans laquelle glisse un bistouri courbe lenticulé.

Ces différents instruments peuvent être plus ou moins judicieusement conçus ; le plus grand tort qu'ils aient à nos yeux, c'est d'être absolument inutiles. C'est sans doute dans la crainte de léser le péritoine que les chirurgiens prenaient tant de précautions à l'incision de la ligne blanche, ou plutôt de l'aponévrose abdominale. Ces aponévrotomes avaient l'avantage de couper, en agissant par pression, et non pas en sciant : le péritoine, formant une membrane molle et peu soutenue, fuyait devant la lame qui, par son mode d'action, devait plutôt la repousser que l'inciser.

Mais on peut parfaitement, sans quitter le bistouri qui a servi à couper les téguments, pratiquer l'incision de l'aponévrose abdominale, ce que font à peu près tous les opérateurs de nos jours. Beaucoup même ne se servent pas de la sonde cannelée. Nous signalerons cependant à cela quelques inconvénients : 1° On n'est pas sûr en agissant ainsi de faire l'incision sur la ligne médiane, et si peu qu'on s'en éloigne, on tombe sur une masse musculaire (grand droit, pyramidal), et il est très difficile de retrouver ensuite l'interligne musculaire. On ne sait pas au juste s'il se trouve à droite et à gauche, d'autant plus que les muscles très rapprochés l'un de l'autre se trouvent séparés seulement par une mince cloison aponévrotique antéro-postérieure, (ligne blanche), avec laquelle ils contractent des adhérences. On cherche un instant cet interstice, et le plus souvent ne le trouvant pas, on se décide à couper à travers les parties charnues, et ces dernières assez richement vascularisées fournissent une hémorrhagie en nappe, peu inquiétante, il est vrai, mais qui a l'inconvénient de masquer le champ opératoire ; 2° même quand on a tout lieu de se croire sur la ligne médiane, et précisément à cause de cela, on ne coupe pas l'aponévrose hardiment, surtout en haut, retenu qu'on est par le voisinage du péritoine et la crainte de le blesser, si le bistouri poussé avec un peu trop de force, s'enfonçait trop profondément.

L'emploi de la sonde cannelée ordinaire fait disparaître toutes

ces incertitudes. Une fois l'aponévrose bien mise à nu, on fait à cette dernière, à l'angle supérieur de la plaie et un peu sur le côté, une petite incision transversale juste suffisante pour laisser passer le bec de la sonde cannelée. Celui-ci introduit, on le pousse en l'inclinant un peu soit à droite, soit à gauche : il vient bientôt butter d'un côté ou de l'autre contre la cloison verticale intermusculaire. A ce moment, on n'a plus alors qu'à faire glisser la sonde cannelée de haut en bas le long de cette cloison, qui la conduit directement vers le bord supérieur du pubis, où elle se trouve arrêtée. La sonde cannelée, dans ce parcours, passe presque fatalement derrière le muscle pyramidal, qui se trouve ainsi chargé sur la sonde en même temps que l'aponévrose, ce qui est plutôt un avantage qu'un inconvénient, puisqu'on est toujours obligé de couper ce muscle. On peut alors sectionner hardiment et d'un seul coup l'aponévrose, en commençant en haut, au point où on l'a ponctionnée. En procédant ainsi, on va au moins aussi rapidement, on coupe avec plus de sûreté et on a l'avantage d'être aussi rapproché que possible de la ligne médiane, ce qui permettra ensuite de passer entre les muscles droits et d'éviter la petite hémorrhagie qui suit leur incision.

La sonde cannelée peut se trouver par hasard arrêtée, comme nous l'avons montré au chapitre de l'anatomie, par une intersection fibreuse du muscle droit, qui le rattache à l'aponévrose. Dans ce cas, on n'a qu'à pousser avec un peu de force la sonde cannelée qui franchira cet obstacle et continuera son chemin jusqu'au pubis en suivant la cloison.

Il nous semble donc qu'il est toujours avantageux de faire un temps distinct de l'incision de l'aponévrose abdominale et de couper cette dernière sur la sonde cannelée.

INCISION DE LA VESSIE

Ici deux grandes façons de procéder : 1° Sans conducteur ; 2° avec conducteur. Examinons successivement les deux cas.

1° *Sans conducteur.* — Nous ne parlerons pas du procédé brutal de Franco qui, dans son cas, avait placé un doigt dans le rectum, soulevé la pierre et incisé directement la vessie sur elle.

Le procédé de Baudens diffère de celui de Franco, en ce point très-important, c'est que Baudens relève le cul de sac péritonéal avec le doigt avant de faire l'incision de la vessie. Mais il a le grand inconvénient de décoller le tissu cellulaire rétro-pubien, et cette seule raison, en en laissant de côté bien d'autres, suffit pour le faire rejeter.

La plupart des opérateurs ont employé la dilatation préalable de la vessie. Pour obtenir ce résultat, il existe deux moyens : la rétention volontaire de l'urine, ou l'injection directe.

Parmi les partisans du premier procédé, les uns habitaient le patient à retenir son urine, plusieurs jours avant l'opération ; les autres la faisaient retenir seulement quelques heures avant ; la plupart pour favoriser ce résultat, faisaient boire abondamment le malade.

Belmas fait remarquer avec juste raison qu'il est le plus souvent impossible aux calculeux de retenir leurs urines, et même le pourraient-ils, ils auraient grande chance d'aggraver ainsi leurs lésions.

Les injections directes, ont compté beaucoup plus de partisans (Rousset, Douglas, Midleton, Morand, etc., etc., et presque tous les chirurgiens de notre époque.)

Cheselden eut l'idée ingénieuse d'adapter au cathéter vésical pour le mettre en communication avec la seringue, un tuyau flexible. Les mouvements brusques ou violents, qui peuvent survenir au moment où l'on pousse l'injection, ne se transmettaient pas ainsi au cathéter, ni à la vessie. Nous avons vu que Petersen avait repris cette idée.

Quantité de liquide. — Cheselden fixait en moyenne 400 grammes pour un adulte (12 onces) et 250 grammes pour un enfant (8 onces).

Bamber conseillait de ne faire l'injection qu'après l'incision de la ligne blanche ; on pouvait mieux apprécier la quantité de

liquide à injecter. Mais il se privait, ainsi du plus grand avantage de l'injection vésicale, le refoulement en haut du cul de sac péritonéal, avant l'incision des téguments.

Le mieux est de mesurer l'injection non pas à l'âge du malade, comme le voulait Cheselden, mais bien au degré de résistance de la vessie. Il sera prudent de s'arrêter quand on sentira l'organe résister trop fortement. En poussant avec trop de violence, on pourrait faire éclater la vessie. Nous avons dit, au chapitre de l'Anatomie, la quantité de liquide que le réservoir urinaire pouvait recevoir en moyenne sans se rompre, à l'état sain. Mais il ne faut pas compter sur une pareille distension, quand il s'agit de vessies malades, déformées, contractées et revenues sur elles-mêmes, pouvant présenter parfois des diverticules, des hernies de la muqueuse à travers les fibres musculaires. Ces diverticules, on le comprend, offrent une faible résistance.

On fera bien de se servir, à l'exemple de M. Guyon, d'une seringue à large canule, à piston très doux et à calibre un peu fort. Dans ces conditions on peut apprécier exactement la résistance de la vessie : si celle-ci se contracte, le piston sera arrêté dans sa course, et dès que la contraction sera passée, il reprendra sa marche.

Un des grands avantages du procédé de Petersen et de l'emploi du ballon rectal, est précisément de dispenser l'opérateur d'une injection vésicale abondante tout en lui permettant d'obtenir l'éloignement du péritoine de la symphyse pubienne sur une étendue qu'il ne pourrait arriver à obtenir autrement qu'en poussant dans la vessie une quantité considérable de liquide, ce qui serait impossible ou dangereux.

Un autre avantage, non moins précieux, est que le réservoir urinaire, repoussé en avant par le ballon, ne peut pas, après son incision et l'écoulement de son contenu, rentrer profondément dans le bassin, et qu'il reste toujours sous les yeux et les doigts du chirurgien, qui peut ainsi beaucoup plus facilement procéder à l'extraction du calcul.

Nous avons vu que Petersen conseillait d'injecter dans la vessie de 400 à 600 cent. cubes de liquide. Mais pourra-t-on dans tous les cas arriver à une injection aussi forte ? Nous en

doutons. Il sera avantageux de le faire, si la vessie est saine et se prête facilement à la distension. Mais il serait imprudent de forcer. Nos tableaux montrent d'ailleurs qu'avec 400, 300 gr. de liquide et même moins, on peut arriver à un résultat convenable, au point de vue du relèvement du cul de sac péritonéal. Et puis, si on avait lieu de craindre de blesser le péritoine, on en serait quitte pour le repousser en haut et le protéger avec le doigt au moment de l'incision vésicale, précaution qu'on fera bien de prendre dans tous les cas d'ailleurs.

Le ballon rectal devra contenir en moyenne de 400 à 600 cent. cubes de liquide. Les fabricants construisent des ballons en caoutchouc vulcanisé de différente capacité dont les plus gros peuvent contenir jusqu'à 600 grammes de liquide et même plus. Le ballon se termine par un tuyau en caoutchouc, par lequel on pousse l'injection, et qui porte à son extrémité un robinet, qu'on ouvre ou qu'on ferme à volonté (1).

Quel liquide employer? — Rousset injectait de l'eau d'orge, du lait, ou tout autre liquide mucilagineux. Beaucoup d'opérateurs après lui, ont préconisé le lait. Ce dernier aurait l'avantage tout au moins d'indiquer, par son écoulement, si la vessie est incisée.

Nous ne rappelons que pour mention, que Solingen a proposé d'insuffler la vessie avec de l'air, et Baudon avec de l'acide carbonique.

Dorfwirth injecte de l'huile, prétendant que ce liquide est mieux supporté.

De nos jours par l'injection vésicale, on se propose deux buts : distendre le réservoir urinaire, aussi bien que le désinfecter et

(1) M. Guyon attache et avec raison une grande importance au choix du ballon; le ballon de *caoutchouc vulcanisé* doit être résistant, épais et également épais sur tous les points, il doit avoir une forme oblongue. Ceux à base plate n'auraient pas donné de bons résultats à M. Guyon.

Nous avons pu nous convaincre en effet dans nos expériences que les ballons trop mous, à parois peu épaisses, ceux de baudruche en particulier, n'offrent pas une résistance assez grande. Sous l'influence d'une injection un peu forte, ils tendent, au lieu de rester globuleux, à faire hernie par l'anus ou à s'étaler en se moulant sur le rectum. Enfin un ballon trop mou peut se rompre comme cela est arrivé une fois à M. Guyon. Aussi sera-t-il bon de l'essayer avant l'opération.

mettre en contact avec les tissus fraîchement sectionnés un liquide antiseptique.

Les solutions d'acide phénique, d'acide borique, d'acide salicylique se sont partagé les faveurs des chirurgiens. MM. Guyon et Périer se servent plus volontiers d'acide borique à 4 0/0. L'absorption possible par une vessie enflammée semble plaider contre l'emploi de la solution phéniquée, et nous croyons que la solution d'acide borique offre tous les avantages de l'innocuité et de la désinfection.

Il y a longtemps déjà qu'on a proposé, et c'est une sage pratique, de porter l'injection à la température du corps. On peut espérer tout au moins que la vessie la tolérera beaucoup mieux.

Mode d'incision. — Dionis conseillait de ponctionner l'organe urinaire avec une lancette et de terminer l'incision avec un bistouri. Mac-Gill, suivant le conseil de Rousset, faisait l'incision de bas en haut, Cheselden, et la plupart des opérateurs l'ont pratiquée de haut en bas. Et il n'est pas douteux que ce ne soit plus avantageux et plus commode.

Beaucoup de chirurgiens fixent solidement la vessie avant de l'inciser, avec des ténaculums et des crochets pointus qu'ils enfoncent dans sa cavité (Gunther, Dulles, Ultzmann, Pétersen.) C'est peut-être une précaution superflue. Nous croyons qu'il sera temps de fixer l'organe, au moment de procéder à l'extraction de la pierre. Mais nous conseillons fort de mettre l'index à l'angle supérieur de la plaie pour protéger en même temps que relever le cul de sac péritonéal, dont l'existence à ce niveau, peut se trouver signalée à l'opérateur par la présence du petit peloton graisseux tout à fait caractéristique dont nous avons déjà parlé. Il n'y a aucun inconvénient à refouler ainsi le repli péritonéal, qui se déplace et glisse facilement sur la vessie, *sans que le tissu cellulaire se déchire*, comme l'avait déjà bien remarqué Belmas. De plus, le doigt par sa surface unguéale, a l'avantage de servir de conducteur au bistouri absolument comme dans la trachéotomie, opération qui offre plus d'un point d'analogie avec la taille hypogastrique.

2° *Avec conducteur.* — Rousset conseillait l'emploi, quand cela paraissait nécessaire, d'un cathéter ordinaire.

L'héritier avait proposé un cathéter cannelé sur sa concavité.

La sonde à dard est le plus connu et a été le plus employé de tous les instruments conducteurs. Scarpa lui reconnaissait plusieurs inconvénients; il craignait surtout de voir sortir la sonde par l'ouverture de la plaie, faite par le dard, ce qui aurait amené un affaissement de la paroi antérieure de la vessie et une grande difficulté pour terminer l'incision. Aussi conseillait-il de pratiquer l'incision, non pas exactement le long de la tige, mais à une ligne et demie au-dessous du point où elle a traversé le réservoir urinaire; de cette manière l'extrémité arrondie de la sonde est toujours coiffée par la vessie qu'elle maintient relevée.

Belmas, tout en reconnaissant que les craintes de Scarpa n'étaient pas fondées, et que la sonde à dard du frère Côme était un très-bon instrument, avait cependant modifié cette dernière; sa nouvelle sonde présentait une courbure plus forte. (*Fig 5, a. b. c.*) Belmas en énumère longuement les avantages. Nous ne voulons pas les discuter, non plus que les autres modifications plus ou moins heureuses apportées à la sonde à dard par Legros, Dejean, Drivon, Civiale. Nous passerons également sous silence les instruments de Kulm, Cleland.

Franc, de Montpellier, préconisait un cathéter spécial, de la cavité duquel on pourrait faire sortir trois branches élastiques, destinées à soulever et à tendre la vessie.

Leroy d'Etiolles avait imaginé un instrument en forme de brise-pierre, qui également soulevait et tendait la paroi antérieure de l'organe.

Nous rappellerons le procédé ingénieux de Th. Anger qui se sert d'une sonde munie dans sa cavité d'un mandrin à chainons articulés.

En ce qui concerne la sonde à dard, nous sommes de l'avis de Gunther, qui la considérait comme inutile, compliquant sans nécessité l'opération. Belmas fait même remarquer que, pour être placée convenablement, la sonde à dard doit avoir toute sa courbure logée dans la vessie, le bec doit être ramené ensuite vers le pubis. Ce temps demanderait de l'habitude, et un opérateur peu exercé pourrait entraîner la paroi postérieure

de la vessie, et s'exposer à la blesser ainsi que le péritoine, accident qui arrivé une fois dans une expérience sur le cadavre.

Il n'en faut pas moins reconnaître que la sonde à dard repousse très bien en haut la paroi antérieure de la vessie, et la développe pour ainsi dire. Le péritoine refoulé remonte dans l'abdomen, chassé devant l'extrémité de la sonde, comme nous nous en sommes maintes fois assuré sur le cadavre; on arrive donc en fin de compte à peu près au même résultat qu'avec l'injection.

Mais ce dernier procédé est beaucoup plus simple et plus sûr. Et si l'injection est impossible ou difficile, ou pourra parfaitement faire l'incision de l'organe urinaire en se servant comme conducteur d'une sonde métallique ordinaire, ou si l'on veut d'un cathéter cannelé sur sa concavité.

Quel instrument employer? — Rousset, Frère Côme, Belmas, proposaient de se servir d'un bistouri courbe, Scarpa d'un bistouri convexe; d'autres opérateurs, d'un lithotome caché. La plupart des chirurgiens aujourd'hui ne prennent pas de bistouri spécial, d'autant moins utile qu'on a employé le procédé de l'injection. La vessie distendue se laisse ponctionner et inciser avec la plus grande facilité avec un bistouri ordinaire.

Longueur de l'Incision. — Heister, Leblanc, Verduc, Scarpa, conseillaient de la faire petite, comptant beaucoup sur la dilatation. Belmas fait remarquer avec raison que l'incision doit être proportionnelle au volume du calcul, et toujours la plus grande possible. « S'exposer à n'extraire la pierre qu'après de longs efforts serait perdre tous les avantages de la taille sus-pubienne. »

Pour agrandir une incision trop petite, on se servira soit du bistouri simple, soit du bistouri boutonné, si on a peur de blesser la paroi postérieure de la vessie. On l'agrandira dans les deux sens, en haut et en bas, en se rappelant toutefois qu'une incision prolongée trop bas près du col risque d'ouvrir des veines assez volumineuses, et prolongée trop en haut, menace le cul-de-sac du péritoine, qu'on aura grande chance, malgré tout, de laisser intact, si on a soin de sectionner, non pas en

sciant, mais plutôt en poussant directement le bistouri, et en *agissant par pression*.

Dans toutes les manœuvres, il faudrait avoir soin de ne pas tirer la vessie, ni la décoller du tissu cellulaire qui l'entoure, sous peine de créer ainsi des voies toutes prêtes à l'infiltration. « Un précepte qu'on doit toujours avoir présent à l'esprit, dit Belmas, est de ne jamais appuyer sur la vessie afin de ne pas déchirer le tissu cellulaire péri-vésical. Rameau blâmait Morand d'avoir conseillé de porter le doigt sur la vessie dans le but de s'assurer de la fluctuation. On comprend encore moins Ludwig, qui avait donné le conseil de séparer au moyen du doigt la vessie d'avec le pubis. Toute déchirure du tissu cellulaire devient un obstacle au succès de l'opération ; tant que les praticiens ne seront point persuadés de cette vérité, on verra le haut appareil suivi d'accidents qui ne dépendent pas essentiellement de la méthode, mais bien des fautes commises par l'opérateur. »

EXTRACTION DE LA PIERRE

Beaucoup d'opérateurs fixaient la vessie avant de procéder à l'extraction de la pierre.

Frère Côme avait son crochet suspenseur, Belmas le *gorgeret suspenseur* certainement plus commode que l'instrument de Frère Côme. (*Fig. 5, e.*)

Heurteloup avait imaginé un crochet suspenseur formé de deux branches comme des ciseaux très courbes, qui soutenaient l'angle supérieur de la plaie tout en l'écartant.

Tauchou avait inventé un tracé trocart-suspenseur.

Enfin beaucoup de chirurgiens se servent simplement pour fixer la vessie de leur doigt index de la main gauche, placé dans la cavité vésicale, à l'angle supérieur de la plaie.

Il est certain que, dans beaucoup de circonstances, quand le calcul n'est pas trop volumineux, on pourra sans inconvénient

agir de cette façon. En serait-il de même dans le cas de calcul un peu gros ? Nous ne le croyons pas. Les mouvements pour la manœuvre de l'extraction pourraient bien exercer des tiraillements sur la vessie, la détacher du tissu cellulaire, et en outre la pierre volumineuse serait exposée, au moment de sa sortie, à blesser, déchirer les lèvres de la plaie vésicale. Aussi, dans le cas de pierres un peu grosses, est-il bon de se servir d'écarteurs mousses un peu minces, assez fortement recourbés, qui embrassent bien dans leur anse, à la fois la paroi abdominale et la paroi vésicale, les appliquant l'une contre l'autre. On ne peut objecter qu'ils gêneront l'extraction par leur volume, car, cet inconvénient sera compensé et au-delà ; ils permettront d'écarter les lèvres de la plaie et on aura le grand avantage d'extraire le calcul sans que les rugosités de ce dernier puissent entraîner, blesser et déchirer la muqueuse vésicale.

Quels instruments employer pour l'extraction ? — Beaucoup d'opérateurs ont conseillé les doigts, et en réalité il n'y a pas de plus précieux instruments. Mais l'extraction avec le doigt disons-le de suite, n'est pas toujours aussi facile qu'on pourrait se l'imaginer ; c'est du moins ce dont nous avons pu nous convaincre sur le cadavre. Et Frère Côme, à qui on ne peut refuser une grande expérience sur ce point, disait : « Ils (les chirurgiens) la tirent la plupart avec les doigts, ce qui donne lieu de douter qu'ils en aient beaucoup tiré. » Les doigts sont certainement gênants par leur volume ; et, pour aller chercher le calcul dans les parties profondes de la vessie on est obligé d'appuyer sur les lèvres de la plaie vésicale, et, si l'organe urinaire n'est pas solidement fixé, on risque bien de le décoller du tissu cellulaire qui l'entoure. C'est là une faute capitale qu'il faut éviter à tout prix.

Dans la plupart des cas, il vaudra mieux se servir des doigts, non pas comme *extracteurs*, mais comme *indicateurs*. L'index, introduit dans la vessie, explorera prudemment sa cavité, s'assurera de la position, de la forme de la pierre, et servira de guide aux tenettes, qu'on choisira ou droites, ou coudées, en se fondant précisément sur les renseignements fournis par le doigt. Enfin dans les cas de calculs très volumineux, ou de calculs enchaton-