

Disponible en ligne sur www.mdn.dz et sur www.atriss.dz /Revue Médicale de l'HMRUO, Volume 8 N°1



Hôpital Militaire Régional Universitaire d'Oran
Docteur Amir Mohammed BENAÏSSA
LA REVUE MÉDICALE DE L'HMRUO
B.P 35 AHMED MEDAGHRI ORAN Tél: 041.58.71.79-83
Fax : 041.58.71.90 Email : hmruo@mdn.dz



Mise au point

Néphrolithotomie percutanée prône ou supine ?

AD.LANSARI ⁽¹⁾, MJ.YOUSF ⁽¹⁾, A.BAZZI ⁽¹⁾, A.MERROUCHE ⁽¹⁾, S.KERROUMI ⁽¹⁾,
C.OUANEZAR ⁽¹⁾, S.TALEB ⁽¹⁾, S.HAOUACHE ⁽¹⁾.

(1) Service d'Urologie / Etablissement Hospitalier Universitaire d'Oran.



Résumé :

Introduction : Le succès de la néphrolithotomie percutanée dépend de la capacité de réaliser une fragmentation complète des calculs par un accès et une position optimale, afin de diminuer la morbidité, le temps opératoire et le séjour hospitalier.

L'accès le plus sûr faisant l'unanimité chez les chirurgiens, est celui de la voie sous-costale à travers le calice inférieur postérieur, cependant le positionnement du patient reste un sujet de discussion, selon l'expérience et les habitudes des équipes.

Objectif : Démontrer la position optimale pour la réalisation d'une néphrolithotomie percutanée avec les meilleurs résultats, le minimum de complications liées au geste et à l'anesthésie et offrant une meilleure ergonomie au patient et au chirurgien.

Méthode : À travers une revue de la littérature, nous avons décrit les deux positions utilisées, prône et supine, leurs variations, avantages, inconvénients et leurs adaptations en fonction des caractéristiques des patients et des lithiases.

Résultats : Les deux positions se valent en matière d'efficacité, la position supine prend de plus en plus de place pour la réalisation de la NLPC surtout chez les sujets morbides, obèses et en cas de lithiase urétérale associée, permettant un accès et un control simultané antégrade et rétrograde des voies urinaires avec un gain considérable sur l'anesthésie et le temps opératoire.

Conclusion : La position supine modifiée présente peu d'inconvénients et prend en charge de manière optimale une approche combinée polyvalente de la partie supérieure des voies urinaires, étant sûre, efficace et ergonomique. Elle permet de réaliser la chirurgie intra-rénale endoscopique combinée, bien appréciée par les anesthésistes avec un minimum de morbidité pour le patient.

Mots clés : NLPC, Prone, Supine, Lithiase.

Summary:

Introduction: The success of percutaneous nephrolithotomy depends on the ability to achieve complete fragmentation of stones through access and optimal position, in order to reduce morbidity, operating time and hospital stay

The safest access unanimously agreed by surgeons is that of the subcostal route through the posterior inferior calyx, this during the positioning of the patient remains a subject of discussion, according to the experience and habits of the teams.

Objective: To demonstrate the optimal position for performing a percutaneous nephrolithotomy with the best results, the minimum of complications related to the procedure and anesthesia and offering better ergonomics to the patient and the surgeon.

Method: Through a review of the literature, we described the two positions used, prone and supine, their variations, advantages, disadvantages and their adaptations according to the characteristics of the patients and the lithiasis.

Result: The two positions are equal in terms of efficiency; the supine position takes up more and more space for the realization of the PCNL especially in morbid subjects, obese and in case of associated ureteral lithiasis, allowing access and control simultaneous antegrade and retrograde urinary tract, with a considerable gain in anesthesia and operating time.

Conclusion: The modified supine position has few drawbacks, and optimally supports a versatile combined approach to the upper urinary tract, being safe, efficient, and ergonomic, it enables combined endoscopic intra-renal surgery to be performed, although appreciated by anesthetists, with a minimum of morbidity for the patient.

Keywords: PCNL , Supine, Prone , ECIRS , Lithiasis.

©2021. HMRUO.MDN|TousDroits Réservés

Introduction

Depuis son introduction dans les années 1970 [1,2], la néphrolithotomie percutanée (NLPC) a connu une évolution considérable par l'amélioration des techniques d'accès, la technologie des néphroscopes et l'instrumentation endoscopique, les moyens de fragmentation et de drainage [3,4].

C'est une technique sûre et efficace entre des mains expertes, cependant la morbidité liée à l'infection, l'hémorragie et le risque de lésion des organes de voisinage n'est pas négligeable, tous les détails sont pertinents et la procédure ne doit être lancée qu'après avoir terminé l'organisation de la salle opératoire.

Des efforts ont été réalisés pour diminuer la morbidité de la NLPC, à partir de la position du patient, reconnue comme un élément critique du bon déroulement de l'intervention et constitue donc un véritable sujet de discussion.

La position de décubitus ventral a été la première position adoptée pour cette technique, cependant elle a été critiquée devant des situations particulières où le risque anesthésique était important dans cette position, l'ergonomie du patient et du chirurgien n'était pas parfaite ou lorsque la fragmentation de certains calculs complexes n'était pas possible en un seul temps opératoire.

Ceci a incité Gabriel Valdivia Uriá à réaliser la NLPC en position de décubitus dorsal vers la fin des années 1980.

Cette position a connu plusieurs modifications pour améliorer les résultats de la NLPC et surtout pour diminuer la morbidité parfois déjà présente en pré opératoire. Devant ces avantages, cette technique a connu une acceptation puis une large diffusion parmi les urologues [5,6].

La NLPC en décubitus ventral ou prône (Figure 1) :

Cette position a été largement adoptée depuis la fin des années 1970 et continue à être pratiquée jusqu'à l'heure actuelle par de nombreuses équipes, elle est réalisée en deux étapes, la première consiste en l'opacification rétrograde de la voie excrétrice par l'intermédiaire d'une sonde urétérale en position de lithotomie suivi d'un deuxième positionnement en décubitus ventral pour ponctionner le rein et continuer le traitement du calcul.

Cependant, cette façon de procéder présente l'inconvénient de la nécessité de repositionner un patient intubé et perfusé.

De plus, chez de nombreux patients, l'anesthésie générale en position prône n'est pas tolérée ou contre-indiquée.

Chez les patients obèses morbides, le réservoir respiratoire est plus restreint à cause de l'hyperpression abdominale, avec des conséquences hémodynamiques dangereuses représentée par la diminution du retour veineux et de la pré charge cardiaque, suite à la compression de la veine cave inférieure. Pour éviter ces troubles et le désagrément du changement de la position, un nouveau concept était nécessaire pour améliorer le déroulement de l'intervention.

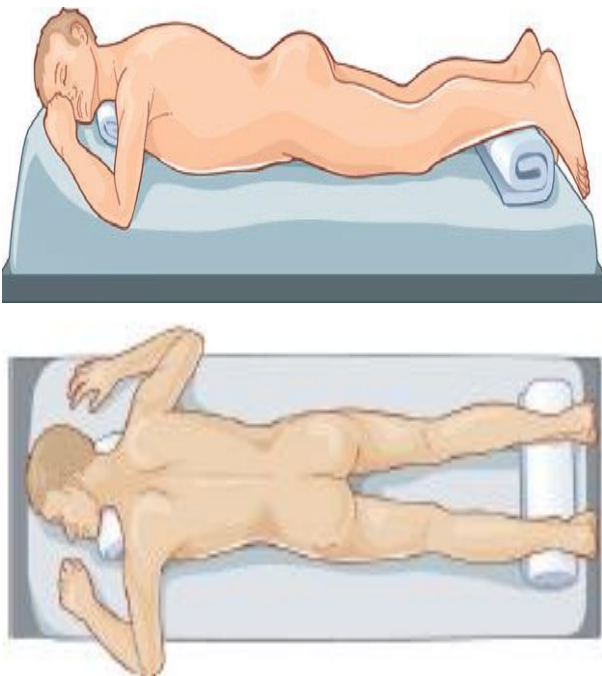


Figure 1 : position prône face et profil

La NLPC en décubitus dorsal ou supine (Figure 2) :

En 1987, Valdivia Uriá a décrit une nouvelle position en décubitus dorsal [7,8], après cathétérisme urétéral, les

jambes sont placées en extension avec un coussin gonflable sous la région lombaire et le bras homolatéral est placé à travers le thorax.

Plus tard, cette position a été améliorée par Ibarluzea à l'hôpital de Galdakao [9]. Le patient était placé en position supine modifiée avec la jambe homolatérale tendue et la jambe controlatérale surélevée et fléchie. À l'exception de cette différence, il a reproduit les principes de Valdivia.

Décrite sous le nom de «Position de décubitus dorsal de Valdivia modifiée par Galdakao » 'GMSV' [10,11], elle est devenue de plus en plus populaire vu qu'elle présente de nombreux avantages, parmi lesquelles l'accès simultané antérograde et rétrograde des voies excrétrices, donnant le concept de «la chirurgie intra-rénale endoscopique combinée» (ECIRS), popularisé par Scoffone et Cracco [12].

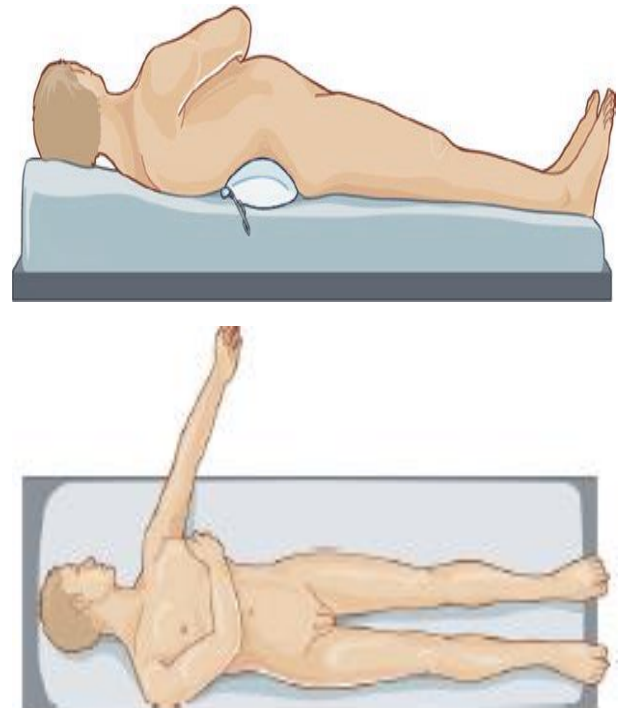


Figure 2 : position supine face et profil.

Variations des positions prône et supine pour la réalisation de la NLPC :

Les deux positions ont bénéficié de multiples modifications qui ont concerné : les degrés d'inclinaison, l'utilisation ou non de billot et sa position, l'emploi de table ou d'artifice spécial, afin d'améliorer l'ergonomie du patient et du chirurgien et de faciliter le déroulement de l'intervention.

Ces variations sont décrites dans le **tableau 1** avec leurs avantages et inconvénients.

Tableau 1 : Variations des positions prône et supine pour la réalisation de la NLPC			
Position	Technique	Avantage	Inconvénient
Lithotomie inversée [13] : 1988 (Fig.ure 3)	Position prône, les cuisses et les genoux bercés latéralement dans un étrier de type "boot"	Large champ pour la ponction Accès plus facile au pôle supérieur et aux RFC	Prolonge le temps opératoire Difficile chez les patients obèses
prône split-leg [14.15.16] : 1993	Position prône avec jambes écartées. Fig.4	Permet la réalisation ECIRS (URSS)	Peu ergonomique.
Prône fléchie 2009 [17.18] (Fig.ure 5)	Prône, billot sous le thorax, flexion au niveau de la taille 30–40°. Les genoux sont fléchis à 15°	Augmente la distance entre la crête iliaque et la 12e côte.	Majore significativement les complications anesthésiques à cause de la position de la tête en bas
Décubitus latéral 1994 [19.20.21.22](Fig.ure 6)	Décubitus latéral strictsuggéré par Kerbl pour les patients obèses morbides.	Déplacement latéral de l'abdomen. Pas de répercussion respiratoire	Le rein est projeté sur la vertèbre pendant la fluoroscopie rendant difficile l'identification des fragments résiduels
GMSV Supine Valdivia modifiée parGaldakao 2007 [27] (Figure .7)	supine avec extensionde la jambe homolatérale etabduction de la jambe controlatérale Un sac de solution saline de 3 L est placésous le flanc	Urétéroscopie simultanée possible Repositionnement du patient n'est pas nécessaire. Confort du chirurgien	Les mouvements des instruments sont limités par la table La ponction du pôle supérieur est plus difficile
Position de Bart 2008 [23] (Figure.8)	Supine et inclinaison du bassin à 45 ° avec les épaules Perpendiculaires à la table opératoire	Permet uneurétéroscopie associée sans repositionner le patient	Les mouvements des instruments sont limités par la table. La ponction du pôle supérieur est plus difficile
Position du flanc libre de Bart modifiée 2012 [24]	Supine, la région lombaire est libre, le patient est légèrement incliné en utilisant un sac de solution saline sous la cage	Le flanc est libre offrant plus d'espace de travail	Les mouvements des instruments sont limités par la table. La ponction du pôle supérieur est plus difficile
Position supine complète [25,26]	Supine sans inclinaison et sans mobilisation des jambes	Evacuation plus facile des calculs Gain de temps opératoire	Risque de lésions des organes de voisinage
Supine-oblique position 2013 [28]	Supine oblique à 45° sans billot, attaché au niveau de l'épaule et la cuisse. La ponction est au-dessous de ligne axillaire postérieure	Meilleur contrôle de la dynamique respiratoire.Moins de risque de lésions des organes de voisinage. Large champs.	Manipulation du patient et augmentation du temps de positionnement
Semi supine position [29] (Figure.10)	Supine oblique à 45° sur une table spéciale ou sur un panneau de position en bois sans billot	Moins de complications anesthésiques Large champs de travail	Nécessite une table spéciale et augmentation du temps de positionnement



Figure 3 : position de lithotomie inversée



Figure 4 : position en prône split-leg

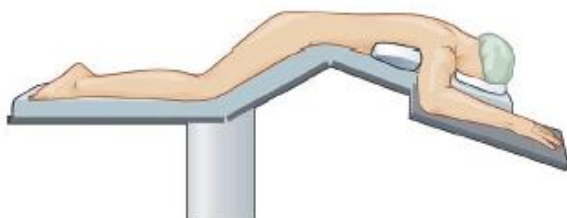


Figure 5 : position en prône fléchie



Figure 6 : position de décubitus latéral

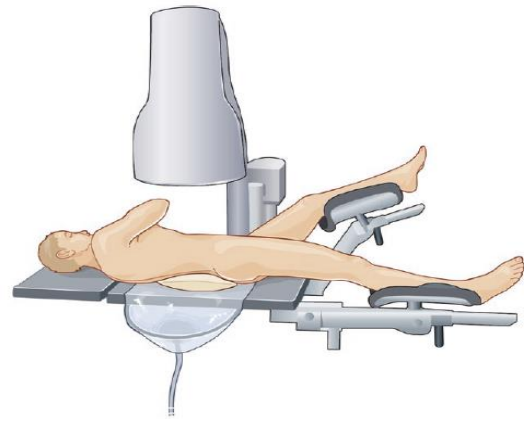


Figure 7 : Supine Valdivia modifiée par Galdakao

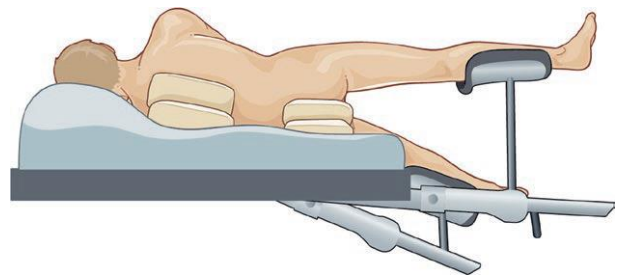


Figure 8 : position de Bart

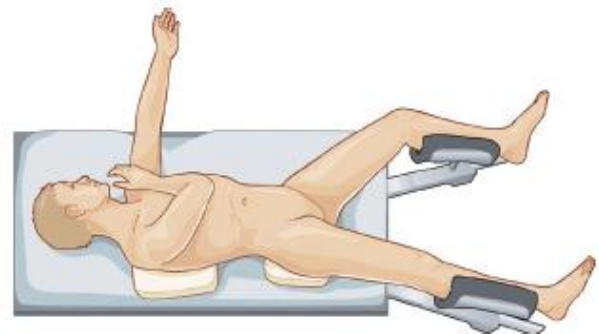


Figure 9 : Position du flanc libre de Bart modifiée



Figure 10 : table spéciale pour la position semi-supine

Tableau 2 : Comparaison entre la position prône et supine

	Position prône	Position supine
Avantages	▪ Large espace pour la manipulation d'instruments ▪ Accès plus médial et en principe, un risque moindre de lésion viscérale. ▪ Accès facile à la ligne avasculaire de Brodel ▪ Accès plus facile au pôle supérieur, rein mobile, rein en fer à cheval et en cas de NLPC bilatérale simultanée ▪ Le trajet oblique du néphroscope augmente la pression pyélique, offrant une bonne visibilité.	▪ Accès simultanée rétrograde et antérograde des calculs de manière facile et confortable [33] en particulier pour les sujets obèses et morbides [34] ▪ permet de combiner la laparoscopie ▪ Evite de repositionner un patient anesthésié (moins de personnel, un drapage stérile unique). ▪ Moins d'exposition globale aux rayons X [33] ▪ Evite les principaux risques anesthésiques hémodynamiques, pharmacocinétiques, neuroendocrines et métaboliques [35]. ▪ Offre plus de mouvements horizontaux-obliques au néphroscope [36] ▪ La néphrostomie est mieux tolérée sur le dos. ▪ La ponction des calices antérieurs est plus facile. ▪ diminution du risque de reflux pyélo veineux, lymphatique et interstitiel, moins de risque uro septique [38] et de résorption hydrique [39]. ▪ Récupération facile des fragments lithiasiques [37]. ▪ Pendant le mini-perc, l'effet de l'aspirateur est plus efficace. ▪ Moins de risques de lésions du côlon qui est loin du rein dans l'abdomen non comprimé [42] ▪ Accès des calices supérieurs facile à la fois par voie rétrograde, par le calice inférieur [41] ou par déplacement rénal [40], évitant le risque de plaie pleurale ou hépatosplénique.
Inconvénients	▪ Nécessite le repositionner un patient intubé et perfusé ▪ Risque potentiel de lésion de la colonne cervicale, de lésion oculaire et rarement la perte de vision [30,31] ▪ Risque anesthésique plus élevé surtout chez les patients présentant une obésité morbide ou des problèmes cardiorespiratoires sévères ▪ Diminue le réservoir respiratoire par l'augmentation de la pression intra-abdominale de base à cause de la compression abdominale et risque d'extubation accidentelle. ▪ La compression de la VCI entraîne une diminution du retour veineux et de la pré charge cardiaque ▪ Lésion du système Nerveux périphérique par hyperpression et syndrome de loge ▪ difficultés si anatomie anormale (cyphose ou lordose sévère), le risque anesthésique peut être plus élevé ▪ Exposition plus élevée aux rayonnements [32] ▪ URSS et ECIRS très difficile.	▪ Moins de place pour plusieurs accès. ▪ La direction horizontale du trajet maintient une pression plus faible et les bulles d'air produites pendant la lithotripsie s'accumulent dans le système collecteur réduisant la qualité de la vision. ▪ Le rein est plus mobile et la ponction calicelle supérieure peu têtre plus difficile, bien que certains auteurs ont décrits que le rein est plus bas que sur le ventre [43]. ▪ La voie excrétrice est plus longue, en particulier chez les patients obèses, nécessitant un matériel plus long [44]

Plusieurs études avec des séries variables se sont intéressées à comparer les deux positions :

- Les conclusions de l'étude multicentrique du bureau de recherche clinique de la société d'endo urologie CROES incluant 5775 NLPC dans 96 centres dans le monde ont objectivé [45] : un taux de stone free (SF) supérieur dans le groupe prône avec 77% des cas contre 70,2% dans le groupe supine, un taux de complication et de transfusion plus important dans le groupe prône et un temps opératoire plus court dans la position prône 82,7 min contre 90,1 min. Cependant, cette étude a été largement critiquée, car la méthode d'évaluation du SF était différente d'un centre à l'autre sur un échantillonnage hétérogène avec 19,7% pour la position supine contre 80,3% pour la position prône, en plus le temps opératoire était défini dans la position prône à partir du moment où la ponction a été réalisée n'incluant pas le changement de position [46].

- L'analyse de Liu basée sur 2 études prospectives et 2 études cas-témoins de 389 patients [47] et les résultats de l'étude de Wu incluant 27 séries [48] ont conclu que la position supine raccourcit le temps opératoire d'un peu plus de 24 min et que les deux positions étaient équivalentes pour le SF, le séjour à l'hôpital et le taux de complications.

- La méta-analyse de Zhang basée sur 9 études a recueilli des données sur 6413 patients (la base de données CROES a fourni 86,3% des données), 77,3% appartenaient au prône et 22,7% au supine. Les résultats ont montré que la NLPC dans la position supine était associée à un temps opératoire plus court mais le taux SF n'était que de 72,9% en supine contre 77,3% en prône [49].

- Une méta-analyse plus récente comprenant des études exclusivement randomisées [50] et collectant des données de 1474 patients n'avait pas trouvé de différence significative en termes de taux de SF, 78,1% dans le groupe supine et 80,0% dans le groupe prône. Il n'y avait aucune différence dans les complications, le taux de transfusion, ou le séjour hospitalier, par contre le temps opératoire était significativement plus court dans le groupe supine avec une moyenne de différence de 12,02 min.

La position supine et la chirurgie intra Rénale combinée endoscopique (l'ECIRS) :

Gaspar Ibarluzea a été le premier urologue à considérer l'urétéroscopie comme une étape essentielle de la NLPC plutôt qu'un outil complémentaire [51].

Le premier accès transurétral et percutané simultané des voies urinaires supérieures en position supine a été effectué en 1992 [52], mais son expérience positive est restée limitée à son pays en raison de la limitation

linguistique. Ce n'est qu'à partir de 2009 que l'ECIRS a connu sa large diffusion dans le monde.

La valeur conceptuelle d'ECIRS va au-delà des avantages diagnostiques vers des avantages thérapeutiques permettant le traitement simultané des calculs des voies excrétrices avec beaucoup de sécurité : un contrôle endoscopique de la ponction, de la fragmentation et du résultat, une réduction de l'exposition au rayonnement, le traitement de plusieurs calculs lors d'une seule anesthésie et en diminuant le temps opératoire. Ainsi la position supine prend tout le mérite car l'ECIRS n'existerait pas sans la position GMSV.

Conclusion :

La néphrolithotomie percutanée moderne (PNL) a connu une évolution considérable, principalement tirée de l'amélioration des techniques d'accès, la technologie d'instrumentation endoscopique, les dispositifs de lithotripsie et la gestion du drainage. L'introduction de la position supine modifiée fait également partie de cette évolution, permettant des procédures confortables et sûres d'un point de vue chirurgical et anesthésique et la réalisation d'une ECIRS facile, permettant d'adapter la procédure sur le patient, l'anatomie dynamique du système collecteur et la lithiase.

En fait, de nouvelles avancées technologiques et des instruments innovants et accessoires exigent que l'urologue fasse l'effort d'évoluer de façon consensuelle sa technique chirurgicale, afin d'exploiter pleinement ces progrès.

Bibliographie :

- [1] Guenther R, Alken P, Altwein JE (1978) Percutaneous nephro-pyelostomy applications and results. *Rofo* 128:720–726
- [2] "Küster EGF (1896–1902) Die Chirurgie der Nieren."
- [3] Alken P, Hutschenreiter G, Günter R, Marberger M (1981) Percutaneous stone manipulation. *JUrol* 125:463–466
- [4] S. C. Kim, R. L. Kuo, and J. E. Lingeman, "Percutaneous nephrolithotomy: an update," 2003.
- [5] C. M. Scoffone, C. Hospital, R. M. Scarpa, A. Ospedaliero, U. San, and L. Gonzaga, The patient position for PNL: Does it matter? *PCNL: EU meets USA*, no. July 2014. 2010.
- [6] T. Manohar, P. Jain, and M. Desai, "Supine Percutaneous Nephrolithotomy: Effective Approach to High-Risk and Morbidly Obese Patients," vol. 21, no. 1, pp. 4–6, 2007.
- [7] Valdivia Uria JG, LacharesSantamaria E, Villarroja Rodriguez S, TabernerLlop J, Abril Baquero G, Aranda Lassa JM. Percutaneous simplified technic (preliminary report)]. *Arch Esp Urol*. 1987 ; 40:177–80.

- [8] J. G. V. Urfa *et al.*, "technique and complications of percutaneous nephroscopy: experience with 557 patients in the supine position," pp. 1975–1978, 1998.
- [9] G. Ibarluzea *et al.*, "Supine Valdivia and modified lithotomy position for simultaneous antegrade and retrograde endourological access," *BJU Int.*, vol. 100, no. 1, pp. 233–236, 2007.
- [10] C. Maria, C. Cesare, and M. Scoffone, "ECIRS (Endoscopic Combined IntraRenal Surgery) in the Galdakao-modified supine Valdivia position: a new life for percutaneous surgery?," pp. 821–827, 2011.
- [11] J. Rode, I. Ouzaid, B. Faraj, M. Kimuli, A. De, and L. Salomon, "Surgery in Motion Modified Supine Percutaneous Nephrolithotomy for Large Kidney and Ureteral Stones: Technique and Results," vol. 61, pp. 164–170, 2012.
- [12] C. M. Scoffone, C. M. Cracco, M. Cossu, S. Grande, M. Poggio, and R. M. Scarpa, "Endoscopic Combined Intrarenal Surgery in Galdakao- Modified Supine Valdivia Position: A New Standard for Percutaneous Nephrolithotomy?," vol. 54, pp. 1393–1403, 2008.
- [13] T. Lehman and D. H. Bagley, "reverse lithotomy: modified prone position for simultaneous nephroscopic and ureteroscopic procedures in women," vol. XXXII, no. 6, pp. 529–531.
- [14] M. Grasso, R. Nord, and D. H. Bagley, "Prone Split Leg and Flank Roll Positioning: Simultaneous Antegrade and Retrograde Access to the Upper Urinary Tract*," *J. Endourol.*, vol. 7, no. 4, pp. 307–310, Aug. 1993.
- [15] U. Klinik, U. Mannheim, and W. Weiterentwicklung, "Neue Leitlinien zur Harnsteintherapie," no. April, pp. 591–593, 2008.
- [16] M. Lezrek *et al.*, "Surgeon ' s Workshop Retrograde Access to the Upper Urinary Tract," 2011.
- [17] A. A. Ray, D. G. Chung, and R. J. D. A. Honey, "Percutaneous nephrolithotomy in the prone and prone-flexed positions: Anatomic considerations," *J. Endourol.*, vol. 23, no. 10, pp. 1607–1614, 2009.
- [18] D. Ghiculete *et al.*, "Comparison of Supracostal Versus Infracostal Percutaneous Nephrolithotomy Using the Novel Prone-Flexed Patient Position," vol. 25, no. 6, pp. 947–954, 2011.
- [19] "kerbl1994.pdf." .
- [20] B. Javanmard, M. Mazloomfard, and B. Lotfi, "in the Flank Position Versus Fluoroscopy-Guided Percutaneous Nephrolithotomy in the Prone Position: A Comparative Study," vol. 24, no. 8, pp. 1357–1361, 2010.
- [21] W. S. Jang, K. H. Choi, S. C. Yang, and W. K. Han, "Endourology / Urolithiasis The Learning Curve for Flank Percutaneous Nephrolithotomy for Kidney Calculi: A Single Surgeon ' s Experience," pp. 284–288, 2011.
- [22] U. R. Anesthesia, "Percutaneous Endourologic Procedures in High-Risk Patients in the Lateral Decubitus Position," vol. 23, no. 10, pp. 1603–1606, 2009.
- [23] K. Moraitis, P. Philippou, T. El-Husseiny, H. Wazait, J. Masood, and N. Buchholz, "Simultaneous antegrade/retrograde upper urinary tract access: Bart's modified lateral position for complex upper tract endourologic pathologic features," *Urology*, vol. 79, no. 2, pp. 287–292, 2012.
- [24] C. B. A. Goyal, P. K. S. Kachrilas, A. G. P. N. Buchholz, and J. Masood, "The Barts ' Flank-Free ' Modified Supine Position for Percutaneous Nephrolithotomy," pp. 365–368, 2012.
- [25] S. Falahatkar, A. Farzan, A. Allahkhan, N. R. Herfeh, and S. Esmaeili, "Complete supine tubeless percutaneous nephrolithotomy," *Urol. J.*, vol. 11, no. 2, pp. 1527–1529, 2014.
- [26] A. Urology, "percutaneous nephrolithotomy in the supine position: technical aspects and functional outcome compared with the prone technique," vol. 4295, no. 02.
- [27] E. Assad, C. Neto, A. I. Mitre, C. M. Gomes, M. A. Arap, and M. Srougi, "the Patient in a Modified Supine Position," vol. 178, no. July, pp. 165–168, 2007.
- [28] M. A. A. M. Arrabal-martin, T. Saz, and P. Paiz, "Emergency percutaneous nephrostomy in supine-oblique position without cushion," pp. 521–522, 2011.
- [29] K. X. Jian *et al.*, "Percutaneous nephrolithotomy in semisupine position: a modified approach for renal calculus," pp. 467–475, 2011.
- [30] R. Surrey *et al.*, "An investigative technique to distinguish between the gastrojejunostomy and the hepaticojejunostomy as the cause of cholangitis following pancreaticoduodenectomy A simple aid to improve patient positioning during percutaneous nephrolithotomy Air cystosc," pp. 433–434, 2008.
- [31] P. Nephrolithotomy *et al.*, "Position: Prone or Supine Is the Issue " C," vol. 24, no. 6, pp. 931–938, 2010.
- [32] L. Cormio *et al.*, "Percutaneous Nephrostomy in Supine Position," *Urology*, vol. 69, no. 2, pp. 377–380, 2007.
- [33] Scoffone CM, Cracco CM, Poggio M *et al* (2010) Endoscopic combined intrarenal surgery for high burden renal stones. *Arch Ital Urol Androl* 82:41–42
- [34] R. M. Patel, Z. Okhunov, R. V. Clayman, and J. Landman, "Prone Versus Supine Percutaneous Nephrolithotomy: What Is Your Position?," no. January 2000, pp. 1–7, 2017.
- [35] Adeyoju AAB, Sutcliffe N (2014) Anaesthesia for supine and modified supine PNL
- [36] M. Sofer, Y. Barghouthy, Y. B. Yosef, and I. Mintz, "Upper Calyx Accessibility Through a Lower Calyx Access Is Not Influenced by Morphometric and Clinical Factors in Supine Percutaneous Nephrolithotomy," 2016.

- [37] F. Pedro, J. Daels, and M. S. Gonzalez, "Intraoperative Complications: How to Avoid Them?," pp. 265–277.
- [38] T. Tabei *et al.*, "Original Article : Clinical Investigation Risk factors of systemic inflammation response syndrome after endoscopic combined intrarenal surgery in the modified Valdivia position," pp. 6–8, 2016.
- [39] R. K. Low, "Nephroscopy Sheath Characteristics and Intrarenal Pelvic Pressure: Human Kidney Model," vol. 13, no. 3, pp. 205–208, 1999.
- [40] M. Lezrek *et al.*, "Needle Renal Displacement Technique for the Percutaneous Approach to the Superior Calyx," pp. 8–12, 2011.
- [41] M. Sofer, G. Giusti, S. Proietti, I. Mintz, and M. Kabha, "Upper Calyx Approachability through a Lower Calyx Access: Comparison between Prone and Supine Percutaneous Nephrolithotomies , and Assessment of Anatomical Factors that May Influence It Using 3-Dimensional Computerized Tomography Reconstructions," *J. Urol.*, no. October, pp. 1–6, 2015.
- [42] D. N. Tuttle, B. M. Yeh, M. V Meng, R. S. Breiman, M. L. Stoller, and F. V Coakley, "Risk of Injury to Adjacent Organs with Lower- pole Fluoroscopically Guided Percutaneous Nephrostomy: Evaluation with Prone , Supine , and Multiplanar Reformatted CT," pp. 1489–1492, 2005.
- [43] Falahatkar S, Allahkhah A, Soltanipour S (2011) Supine percutaneous nephrolithotomy: pro.Urol J 8:257–264].
- [44] P. Procedures, "Supine or Prone Percutaneous Nephrolithotomy: Do Anatomical Changes Make it Worse?," vol. 28, no. 1, pp. 10–16, 2014.
- [45] O. Patients *et al.*, "The Clinical Research Office of the Endourological Society Percutaneous Nephrolithotomy Global Study:," vol. 25, no. 1, pp. 11–17, 2011.
- [46] P. Nephrolithotomy *et al.*, "Operating Times and Bleeding Complications in Percutaneous Nephrolithotomy: A Comparison of Tract Dilation Methods in 5537 Patients in the Clinical Research Office of the Endourological Society," vol. 25, no. 6, pp. 933–939, 2011.
- [47] L. Liu, S. Zheng, Y. Xu, and Q. Wei, "Systematic Review and Meta-Analysis of Percutaneous Nephrolithotomy for Patients in the Supine Versus Prone Position," vol. 24, no. 12, pp. 1941–1946, 2010.
- [48] P. Wu, L. Wang, and K. Wang, "Supine versus prone position in percutaneous nephrolithotomy for kidney calculi : a meta-analysis," pp. 67–77, 2011.
- [49] X. Zhang, L. Xia, and T. Xu, "Is the supine position superior to the prone position for percutaneous nephrolithotomy (PCNL)?," pp. 87–93, 2014.
- [50] J. Li, L. Gao, Q. Li, Y. Zhang, and Q. Jiang, "Supine versus prone position for percutaneous nephrolithotripsy: A meta- analysis of randomized controlled trials," *Int. J. Surg.*, vol. 66, no. February, pp. 62–71, 2019.
- [51] Cesare Marco Scoffone1. Cecilia Maria Cracco, Invited review: the tale of ECIRS (Endoscopic Combined IntraRenal Surgery) in the Galdakao-modified supine Valdivia position. (2018) 46:115–Urolithiasis
- [52] [Ibarluzea JG, Gamarra MG, Leibar A, Pereira The evolution from prone to supine PNL and from supine PNL to ECIRS JG (2014)