

UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE

„CAROL DAVILA”, BUCUREȘTI

ȘCOALA DOCTORALĂ

DOMENIUL MEDICINĂ

**TRATAMENTUL URETEROSCOPIC PENTRU LITIAZA
PIELOALICEALĂ CU DIMENSIUNI ÎNTRE 20-40 MM**

Conducător de doctorat

PROF. UNIV. DR. GEAVLETE BOGDAN FLORIN

Student-doctorand

COZMA COSMIN

ANUL 2024

CUPRINS

Lista cu lucrările științifice publicate.....	5
Lista cu abrevieri și simboluri.....	6
Introducere.....	7
I. Partea generală	
Capitolul 1. Anatomia chirurgicală și endoscopică a sistemului pielocaliceal.....	10
1.1 Generalități.....	10
1.2. Anatomia căii urinare superioare.....	10
1.3. Anatomia endoscopică a tractului urinar superior.....	11
Capitolul 2. Litiiza renală.....	13
2.1. Generalități.....	13
2.2. Epidemiologie.....	14
2.3. Clasificarea litiizei renale.....	15
Capitolul 3. Protocol de diagnostic.....	17
3.1. Examen clinic și simptomatologie.....	17
3.2. Explorări imagistice.....	17
Capitolul 4. Alternative de tratament în litiiza renală.....	19
4.1. Pasajul spontan al calculilor.....	19
4.2. Ureterorenoscopia retrogradă.....	21
4.3. Nefrolitotomia percutanată.....	25
4.4. Litotriția extracorporeală cu unde de șoc.....	32
4.5 Pielolitotomia chirurgicală laparoscopic sau deschisă.....	36
4.6. Drenajul urinar anterior tratamentului litiizei renale.....	36
Capitolul 5. Tratamentul litiizei pielocaliceale cu dimensiuni între 20 și 40 mm.....	38
II. Partea originală(Contribuții personale)	
Capitolul 6. Ipoteza de lucru și obiective generale.....	43
Capitolul 7. Metodologia generală a cercetării.....	45
Capitolul 8. Rezultate.....	67
8.1. Evaluarea cazurilor de litiază renală voluminoasă în funcție de dimensiunea litiizei pielocaliceale.....	67

8.2. Evaluarea pacienților cu litiază renală voluminoasă în funcție de timpul operator.....	71
8.3. Evaluarea cazurilor în funcție de timpul de fluoroscopie.....	73
8.4. Evaluarea cazurilor de litiază renală voluminoasă în funcție de durata de spitalizare..	77
8.5. Tratatamentul litiazei renale voluminoase prin ureteroscopia semirigidă combinată cu cea flexibilă.....	80
8.6. Evaluarea cazurilor de litiază renală voluminoasă în funcție de prezența sau absența stentării preoperatorii.....	81
8.7. Evaluarea cazurilor de litiază renală voluminoasă în funcție de numărul și localizarea calculilor.....	83
8.8. Evaluarea cazurilor de litiază renală voluminoasă în funcție de prezența sau absența malformațiilor congenitale.....	85
8.9. Evaluarea cazurilor de litiază renală voluminoasă în funcție de efectuarea de intervenții chirurgicale pentru litiază renală anterior studiului.....	86
8.10. Evaluarea cazurilor de litiază renală voluminoasă în funcție de succesul terapeutic...	90
8.11 Evaluarea cazurilor de litiază renală voluminoasă în funcție de incidența apariției complicațiilor postoperatorii.....	96
Capitolul 9. Discuții.....	104
Capitolul 10. Concluzii și contribuții personale.....	113
10.1. Concluzii.....	113
10.2. Contribuții personale.....	114
Bibliografie.....	118

Introducere

Litiază renală se întâlnește în proporție de 5-15% la nivelul populației globale, neavând un tipar bine definit, dar cu precădere mai frecvent în rândul populației de sex masculin, procentul fiind într-o tendință de creștere în ultimii 25 ani. Ca un potențial factor de risc pentru apariția insuficienței renale cronice, problema existenței litiazei renale a căpătat amploare în lumea urologică o dată cu dezvoltarea industriilor farmaceutică și tehnologică. Este relativ rară la grupul de vârstă sub 20 de ani și atinge frecvența maximă în grupul de vârstă 40-60 de ani.

Prima mențiune a calculilor ureterali aparține lui Ambroise Pare în 1564, dar abia după 200 de ani a avut loc cu succes o intervenție pentru extragerea calculilor ureterali.

Termenul de endourologie, introdus de Smith în 1982, a cuprins tehnicile de abord anterograd și retrograd al căii urinare. Progresele tehnice au făcut ca endourologia să-și găsească, în ultimii ani, aplicabilitatea în aproape toate tipurile de maladii care afectează aparatul urinar superior.

Datorită acestor progrese au putut fi dezvoltate tehnicile moderne de extragere a calculilor prin ureteroscopie retrogradă sau anterogradă.

Orientarea din Clinica de Urologie a Spitalului Clinic de Urgență „Sf. Ioan” s-a dovedit, în acest context internațional, în concordanță cu tendințele moderne, minim invazive. Introducerea începând din anul 1994 a abordului ureteroscopic retrograd în armamentarium-ul diagnostic și terapeutic a modificat radical protocolul investigativ și atitudinea terapeutică în patologia aparatului urinar înalt.

Având în vedere adresabilitatea largă a pacienților în Clinica noastră în vederea tratamentului litiazei renale voluminoase, și cunoscând anatomia și fiziologia renală, oportunitatea realizării unei lucrări, în care poate fi studiat tratamentul ureteroscopic al litiazei renale cu dimensiuni între 2 și 4 cm a căpătat o perspectivă favorabilă.

PARTEA GENERALĂ

Capitolul 1. Anatomia chirurgicală și endoscopică a sistemului pielocaliceal

Tractul urinar superior, compus din sistemul pelo-caliceal și uretere, asigură circulația urinei de la rinichi la vezica urinară prin contracții peristaltice. Recentele progrese în domeniul endourologiei au dus la o creștere a interesului pentru a înțelege anatomia sistemului colector, având în vedere faptul că aprofundarea acestor noțiuni de anatomie stă la baza realizării unor proceduri endourologice fiabile, precum și la realizarea unei analize uro-radiologice de încredere. De asemenea, adaptarea tehnicii ureteroscopice la particularitățile micro- și macroscopice a segmentelor tractului urinar superior sunt cheia realizării unei intervenții endoscopice în condiții de maximă eficacitate și siguranță.

Sistemul pelo-caliceal este format din calicele renale și pelvisul renal. Urina de la nivelul ductelor colectoare (care traversează piramidele renale și se deschid la nivelul suprafeței papilare-are cribosa) este colectată în calicele mici (secundare sau minore). Calicele minore sunt definite ca fiind calicele aflate în imediata continuitate a papilei. Ele drenează papilele renale, fiind aproximativ 5-14 la număr (în medie, 8). Se consideră că, în aproximativ 70% dintre cazuri, au fost găsite între 7 și 9 calice mici la nivel renal. Calicele mici pot fi simple (drenează o singură papilă) sau compuse (drenează două sau trei papile).

Înțelegerea anatomiei endoscopice a tractului urinar superior este esențială pentru realizarea în condiții adecvate a intervențiilor endoscopice atât în scop diagnostic, cât și în scop terapeutic.

Odată cu introducerea ureteroscopului în vezica urinară, trigonul vezical devine vizibil, fiind delimitat de buza posterioară a colului și cele două orificii ureterale. Baza trigonului este reprezentată de o proeminență denumită creastă interureterală, care se extinde între cele două orificii. În mod normal, orificiile ureterale se comprimă odată cu umplerea vezicii urinare, acesta fiind unul dintre mecanismele care stau la baza prevenției refluxului ureteral. Golirea vezicii urinare, în unele cazuri, poate aduce cu sine identificarea orificiilor ureterale și, astfel, evitarea dilatației înaintea instrumentării tractului urinar superior.

Din perspectiva endoscopică, ureterul este împărțit în 3 segmente aproximativ egale:

- segmentul distal sau pelvin;

- segmentul mijlociu localizat între cele două extremități ale articulației sacro-iliace;
- segmentul proximal care este cuprins între pelvisul urinar și extremitatea proximală a articulației sacro-iliace, la nivelul procesului transvers al vertebrei L5.

Un parametru anatomic important în ureteroscopia flexibilă retrogradă este reprezentat de unghiul infundibulo-pielic. Acest unghi se regăsește între axul părții superioare a ureterului și axul calicelui inferior. Este considerat a fi echivalentul, în practică, a amplitudinii devierii ureteroscopului flexibil în timpul abordării grupurilor caliceale. Valoarea medie a acestui unghi este de aproximativ 40 de grade și este invers proporțională cu dificultatea de abordare a calicelui inferior.

Capitolul 2. Litiiza renală

Litiiza urinară este una dintre cele mai răspândite patologii la momentul actual cu o prevalență de 5-15%. Incidența este mai mare la bărbați decât la femei. Totodată incidența litiizei renale a crescut în ultimii 50 de ani, în special în țările civilizate odată cu creșterea calității vieții. Incidența globală crește din cauza obezității și diabetului, ceea ce face ca aceste populații de pacienți să sufere mai multe șanse de a suferi de boli renale. Majoritatea calculilor sunt radioopaci, formându-se la nivelul rinichilor. Ei se formează în special în regiunile declive ale rinichiului, de unde migrează în pelvisul renal și pe ureter, unde încep să producă simptome. O parte a acestor calculi se pot elimina spontan cu ajutorul tratamentului medicamentos completat cu cel igienodietetic.

O altă categorie de calculi mai mică decât cea precedentă necesită intervenție chirurgicală urologică. Datorită evoluției formidabile a instrumentelor endoscopice în ziua de azi doar excepțional se mai poate efectua intervenție chirurgicală deschisă pentru calculi renoureterali, locul acestei operații fiind luat aproape în totalitate de intervențiile endoscopice minim invazive. Cel mai frecvent motiv pentru internarea de urgență în secțiile de urologie este durerea lombară din cauza migrării calculilor (colici renale). Litotritia cu unde de șoc extracorporeală (ESWL), nefrolitotomia percutanată (NLP) și ureteroscopia retrogradă(URS) sunt cele trei metode curente pentru tratamentul calculilor renali.

Capitolul 3. Protocol de diagnostic

3.1. Examen clinic și simptomatologie

O evaluare inițială a oricărui pacient începe cu un istoric medical amănunțit (mai ales la pacienți cunoscuți cu antecedente de litiază urinară) și cu un examen clinic. Deși unii pacienți pot fi asimptomatici, simptomatologia dominantă în patologia litiazei renale este durerea (lombară, iradiată la nivel abdominal sau organelor genitale externe), însoțită în mod variabil de hematurie, febră, greață, vărsături, creșterea tensiunii arteriale, manifestări digestive. Colica renală este de cele mai multe ori unilaterală, durata ei este variabilă, iar intensitatea subiectivă, în funcție de gradul de toleranță al durerii pentru fiecare pacient în parte.

3.2. Explorări imagistice

Radiografia renovezicală simplă este folosită ca primă metodă de explorare radiologică din cadrul protocolului de investigații a unei suspiciuni de litiază a tractului urinar. Rolul este de a oferi informații în legătură cu localizarea calculilor radioopaci sau slabi radioopaci, forma, numărul și dimensiunea acestora. Lipsa informațiilor referitoare la litiaza radiotransparentă nu este deloc de neglijat. Are o specificitate de 77%, în timp ce sensibilitatea este de aproximativ 44%.

Ecografia abdominală reprezintă uzual o metodă de explorare a tractului urinar, deoarece este neinvazivă (sigură), ieftină și are o disponibilitate largă. Aceasta poate oferi informații prețioase despre numărul calculilor, dimensiunea lor, localizarea (chiar dacă nu este întotdeauna exactă), precum și eventualele fenomene asociate (hidronefroză, abces renal secundar etc).

Urografia intravenoasă este o metodă imagistică utilă în diagnosticul litiazei renale pentru că oferă informații în primul rând despre anatomia rinichilor, funcția acestora și secundar, referitor la localizarea unei eventuale litiaze, dimensiunilor acesteia, dacă este simplă sau multiplă precum și consecințelor existenței ei asupra parenchimului renal ori eventualelor complicații[46].

Tomografia computerizată fără substanță de contrast reprezintă în ultima perioadă gold-standardul în diagnosticul litiazei aparatului urinar în țările dezvoltate. Fiind o investigație paraclinică costisitoare, aplicabilitatea sa ca investigație de rutină nu este utilizată la scară largă. În urma acestei investigații medicul beneficiază de informații utile precum localizarea, diametrul, densitatea calculilor și răsunetul asupra structurilor învecinate, iar în lipsa acestora, evidențierea cauzei simptomatologiei manifestate de pacienți.

Capitolul 4. Alternative de tratament în litiaza renală

Rolul tratamentului chirurgical în abordul litiazei tractului urinar superior este de a elimina calculul în totalitate cu cea mai mică rată de morbiditate posibilă. Actual, opțiunile terapeutice pentru litiaza pielo-caliceală sunt reprezentate de ESWL, NLP, abordul ureteroscopic retrograd (de obicei, de ureteroscopia flexibilă) și, rar, de obicei secundar apariției complicațiilor, de tratament chirurgical deschis, strategia terapeutică fiind individualizată în funcție de particularitățile fiecărui pacient.

Alegerea alternativei terapeutice pentru tratamentul litiazei pielocaliceale este, în general, influențată de dimensiunile calculului, configurația acestui (coraliform sau non coraliform), localizare, compoziția chimică, caracteristici individuale ale pacientului (variații anatomice, comorbidități) și, de asemenea, se ține cont și de preferințele pacientului.

4.1 Pasajul spontan al calculilor

Posibilitatea eliminării spontane a calculilor nu trebuie neglijată, chiar în contextul dezvoltării unor metode de tratament intervențional din ce în ce mai puțin agresive. Aceasta atitudine terapeutică este, în multe cazuri, preferată de către pacienți, evitând riscurile și disconfortul implicate de intervenția chirurgicală. Totuși, și acest tip de abordare terapeutică este grevat de riscuri potențiale, unele dintre ele foarte grave, ajungând până la distrucție renală sau sepsis.

Limitările tratamentului conservator sunt determinate de imposibilitatea stabilirii cu certitudine a posibilității de eliminare spontană a calculilor.

Decizia trebuie să se bazeze pe coroborarea diferiților factori incluzând: dimensiunile, localizarea și compoziția chimică a calculilor, preferința pacientului, costurile tratamentului precum și mijloacele terapeutice disponibile.

4.2 Ureterorenoscopia Retrogradă

Ureteroscopia reprezintă o metodă de diagnostic și tratament a patologiei tractului urinar superior. Cistoscopia a precedat apariția ureteroscopiei, acesta fiind o procedură prin care poate fi evaluată vezica urinară și, totodată, inserția ureterelor la acest nivel. Ulterior, s-a descris apariția ureteroscopiei rigide, semi-rigide și, în final, a celei flexibile ca instrumente de diagnostic și tratament eficient a patologiei ureterelor și pielo-caliceale. Ureteroscopia este o metodă minim invazivă, accesibilă, cu o morbiditate redusă, care oferă rezultate bune și recuperare post-intervențională rapidă.

4.3 Nefrolitotomia percutanată

Nefrolitotomia percutanată (NLP) este acceptată ca procedură de elecție pentru tratamentul calculilor renali de dimensiuni mari sau complecși. De la introducerea sa în 1976, tehnica operatorie și echipamentele endoscopice au avut o evoluție constantă, crescând ratele de succes și scăzând complicațiile și morbiditatea.

4.4 Litotritia extracorporeală cu unde de șoc

Litotritia cu unde de șoc extracorporeală (ESWL) este o procedură cu adevărat non-invazivă, spre deosebire de alte tratamente chirurgicale utilizate, cum ar fi chirurgia intrarenală retrogradă (RIRS) și nefrolitotomia percutanată (NLP). Eficacitatea ESWL constă în capacitatea sa de a pulveriza calculii in vivo în segmente mai mici, care sunt eliminate spontan ulterior. Undele de șoc sunt generate și apoi sunt concentrate pe un punct din interiorul corpului.

ESWL este singura metodă care este cu adevărat non-invazivă și poate atinge rate de stone-free care se apropie de 75%.

Alegerea între litotritia cu unde de șoc (ESWL) și alte modalități de tratament depinde de mai mulți factori, inclusiv dimensiunea calculului, compoziția acestuia etc. Un alt factor complex în alegerea modalității de tratament este preferința și așteptările pacientului.

4.5 Pielolitotomia chirurgicală deschisă și laparoscopică

Progresele înregistrate de tehnicile minim invazive de tratament au atribuit chirurgiei clasice un loc secundar în armamentariumul terapeutic al litiazei renale. Pielolitotomia chirurgicală deschisă este grevată de o perioadă de spitalizare și o convalescență prelungite. Intervenția chirurgicală clasică se poate impune odată cu apariția complicațiilor celorlalte metode de tratament (leziuni ale peretelui ureteral, bazinetal sau organelor de vecinătate) sau în cazul în care este necesară nefrectomia. În absența unei dotări tehnice performante, pielolitotomia chirurgicală rămâne o metodă utilă de tratament.

Pielolitotomia laparoscopică a fost introdusă pentru prima dată în urmă cu peste 20 de ani. Cu toate acestea, rolul laparoscopiei în gestionarea calculilor renali este în prezent destul de limitat din cauza dificultăților tehnice, gradului mai mare de invazivitate, timpului operator mai lung, convalescenței prelungite.

Capitolul 5. Tratamentul litiazei pielocaliceale cu dimensiuni între 20 și 40 mm

Atunci când discutăm despre masa litiazică mai mare de 2 cm, se consideră că NLP este alternativa de primă linie, deoarece prezintă rate de succes superioare față de ESWL sau ureteroscopia flexibilă. Însă, în cazul în care aceasta este imposibil de efectuat sau contraindicată și, de asemenea, luând în considerare preferința pacientului, calculii mai mari de 2 cm pot fi tratați cu ajutorul abordului ureteroscopic flexibil, deși crește riscul necesității unei intervenții în mai multe etape și, de asemenea, poate crește necesitatea montării unui stent ureteral post intervenție.

Totodată, pentru pacienții cu malformații scheletale, obezitate morbidă, malformații renale sau diateze hemoragice la care abordul prin NLP sau ESWL este dificil de realizat sau chiar contraindicat, ureteroscopia flexibilă retrogradă este o indicație de elecție. Litiiza intradiverticulară poate fi de asemenea, o indicație pentru ureteroscopia flexibilă.

În ultimii ani avansarea tehnologiei ureteroscoapelor și a metodelor de litotriție din ce în ce mai eficiente, a făcut ca abordul ureteroscopic retrograd să fie foarte utilizat pentru calculii cu dimensiuni între 20 și 40 mm. Prin urmare au apărut numeroase studii ce au comparat abordul ureteroscopic retrograd și nefrolitotomia percutanată pentru tratamentul litiazei pielo-caliceale cu dimensiuni între 20 și 40 mm.

Atunci când discutăm despre rata de succes a abordului ureteroscopic flexibil retrograd al litiazei pielo-caliceale aceasta variază, după unii autori de la 62% până la 98%.

Utilizarea laserului Ho:YAG ca metodă de litotriție crează oportunitatea unei rate de succes superioare, demonstrându-și eficiența indiferent de structura chimică a calculului.

De asemenea, profilul de siguranță al procedurii oferit de efectul fototermic permite litotriția calculilor în fragmente foarte mici care pot fi ușor eliminate ureteral, fără a necesita măsuri adiționale de extragere.

Unele studii evidențiază faptul că pentru anumiți pacienți care prezintă calculi multipli intrarenali, ureteroscopia flexibilă cu laser Holmium poate reprezenta o alternativă terapeutică superioară ESWL sau NLP, având o eficiență crescută și o morbiditate redusă.

Rata de succes raportată a abordului ureteroscopic flexibil în ceea ce privește litiiza de dimensiuni mai mari s-a îmbunătățit ca rezultat a dezvoltării continue a tehnicii și instrumentarului acestei metode. Cu toate că, așa cum am menționat anterior, ureteroscopia flexibilă retrogradă poate fi utilizată în tratamentul litiazei pielo-caliceale de dimensiuni mari.

II. Contribuții personale

Capitolul 6. Ipoteza de lucru și obiective generale

Am ales să abordez această temă deoarece litiaza urinară este o patologie care, deși de cele mai multe ori nu pune viața pacienților în pericol imediat, este o afecțiune debilitantă inclusiv pentru segmentul tânăr și social activ al populației. Astfel, tratamentul acesteia constituie un aspect important care reprezintă tema multor studii actuale, dat fiind progresul cunoscut de intervențiile minim invazive. Cu toate că, la acest moment, există ghiduri internaționale care să îndrume chirurgia în alegerea metodei terapeutice adecvate, nu trebuie neglijat faptul că această alegere implică analiza unei serii de factori individuali ai pacientului, cât și a expertizei medicului.

Alegerea alternativei terapeutice pentru tratamentul litiazei pielo-caliceale este, în general, influențată de dimensiunile calculului, configurația acestuia (coraliform sau non-coraliform), localizare, compoziție chimică, caracteristici individuale ale pacientului (variații anatomice, comorbidități) și, nu în ultimul rând, preferințele pacientului. De asemenea, decizia terapeutică trebuie susținută de experiența chirurgului.

Lucrarea realizată conține, în prima parte, câteva aspecte generale a bolii litiazice și a tehnicii ureteroscopice retrograde, urmând ca în cea de-a doua parte a lucrării să fie prezentat un studiu mixt (retrospectiv + prospectiv) realizat pe un lot de 250 de pacienți cu litiază pielo-caliceală voluminoasă (masă litiazică cu dimensiuni între 2 și 4 cm) care au beneficiat de tratament fie prin abord ureteroscopic retrograd, fie prin nefrolitotomie percutanată, desfășurat în cadrul secției de Urologie a Spitalului Clinic de Urgență „Sfântul Ioan”, pe o perioadă de 3 ani (ianuarie 2019 – decembrie 2021).

SCOPURI ȘI OBIECTIVE

Principalul *scop* al acestui studiu este evaluarea eficienței și siguranței abordului ureteroscopic retrograd în ceea ce privește tratamentul litiazei pielo-caliceale voluminoase.

Obiectivele studiului sunt următoarele:

- Stabilirea incidenței litiazei pielo-caliceale voluminoase sancționate chirurgical în funcție de vârstă, gen și mediul de proveniență
- Evaluarea litiazei pielo-caliceale în funcție de numărului calculilor existenți
- Prezentarea tehnicii operatorii utilizate în tratamentul litiazei pielo-caliceale voluminoase

- Evaluarea ratei de succes a intervenției ureteroscopice versus rata de succes a nefrolitotomiei percutanate
- Evaluarea ratei de succes în funcție de numărul de proceduri ureteroscopice necesare
- Evaluarea complicațiilor post-intervenționale
- Evaluarea duratei de spitalizare a pacienților tratați prin ureteroscopie retrogradă și a celor tratați prin nefrolitotomie percutanată

Capitolul 7. Metodologia generală a cercetării

Studiul de față reprezintă o analiză mixta, retrospectivă și prospectivă, a pacienților ce au prezentat litiază renală cu dimensiuni între 2 și 4 cm, tratați în cadrul clinicii de Urologie a Spitalului Clinic de Urgență Sfântul Ioan, fie prin ureteroscopie retrogradă, fie prin nefrolitotomie percutanată. În perioada 1 ianuarie 2019 – 31 decembrie 2021.

Caracterul mixt, prospectiv și retrospectiv observațional al studiului a permis pe parcursul derulării acestuia asimilarea unor variabile aditive, reflectând caracterul echivoc al contextului epidemiologic atribuit societății din ultimii 3 ani, marcat de pandemia Covid-19. Schimbările implicite experimentate de întreaga populație la nivel global, sub toate aspectele vieții, se concretizează în prezent într-un nucleu de interes pentru toate domeniile de cercetare. Impactul psihologic al ansamblului de restricții corelate perioadei pandemice deține potențialul de a declanșa pe termen lung apariția unor afecțiuni medicale sau de a exacerba patologii preexistente. Acest context epidemiologic a favorizat și mai mult prezentarea tardivă la medic a pacienților.

Acest plan de cercetare a fost implementat cu respectarea normelor de etică științifică, profesională și universitară, în conformitate cu prevederile codului de etică și deontologie profesională al următoarelor instituții: Universitatea de Medicină și Farmacie “Carol Davila” și Spitalul Clinic de Urgență “Sfântul Ioan” din București.

Prin intermediul programelor: IBM SPSS Statistics for Windows versiunea 26.0 (IBM Corp. Released 2015. Armonk, NY: IBM Corp), și Microsoft Excel Data Analysis (Microsoft 365 Personal), au fost posibile operații de sistematizare, grupare, prelucrare și analiză statistică a datelor colectate, care vor fi prezentate amănunțit funcție de planul de cercetare atribuit.

Lotul studiat

Studiul s-a desfășurat pe un lot de 250 de pacienți cu litiază pielo-caliceală cu dimensiuni între 2 și 4 cm, care au beneficiat fie de tratament ureteroscopic retrograd, fie de nefrolitotomie percutanată, internați în Clinica de Urologie a Spitalului Clinic de Urgență Sf. Ioan, București.

Din cei 250 de pacienți, 125 au fost tratați prin ureteroscopie retrogradă (flexibilă ± semirigidă), și 125 au fost tratați prin nefrolitotomie percutanată. Alegerea tratamentului pentru pacienți a fost strabilită în funcție de prezența sau absența comorbidităților asociate, prezența sau absența malformațiilor congenitale, prezența intervențiilor chirurgicale anterioare pentru litiază renală (litiază renală recidivată), și, nu în ultimul rând, în funcție de preferința pacientului după explicarea riscurilor și beneficiilor ambelor intervenții chirurgicale.

Evaluarea lotului studiat în funcție de gen

		Sex FURS			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	female	52	41.6	41.6	41.6
	male	73	58.4	58.4	100.0
	Total	125	100.0	100.0	

Tabel 1: Repartiția cazurilor tratate prin ureteroscopie flexibilă în funcție de gen

		Sex NLP			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	female	60	48.0	48.0	48.0
	male	65	52.0	52.0	100.0
	Total	125	100.0	100.0	

Tabel 2: Repartiția cazurilor tratate prin nefrolitotomie percutanată în funcție de gen

În cadrul studiului prezentat, desfășurat în perioada 2019-2021, s-au înregistrat 250 de cazuri de litiază pielo-caliceală cu dimensiuni între 2 și 4 cm. În cadrul grupului tratat prin ureteroscopie

flexibilă au fost mai frecvenți pacienții de sex masculin(58,4%), la fel ca în cadrul grupului tratați prin nefrolitotomie percutanată(52%). Datele sunt în concordanță cu alte articole de specialitate, care arată o frecvență mai crescută a litiazei renale în rândul persoanelor de sex masculin.

Evaluarea lotului studiat în funcție de vârstă

Conform tabelelor nr. 1 și 2 se observă, în cazul pacienților tratați prin ureteroscopie retrogradă, o vârstă medie de 54.96 ani, cu o deviație standard de 14.283 ani. Vârsta minimă a pacienților fiind de 31 de ani și maximă de 84 de ani. În cazul pacienților tratați prin nefrolitotomie percutanată se observă o vârstă medie de 57.04 ani, cu o deviație standard de 8.511 ani. Vârsta minima a pacienților tratați prin nefrolitotomie percutanată a fost de 37 de ani, iar cea maximă a fost de 71 de ani.

One-Sample Test							
Test Value = 0							
	t	df	Significance		Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
			One-Sided p	Two-Sided p		Lower	Upper
Varsta FURS	43.021	124	<.001	<.001	54.960	52.43	57.49
Varsta NLP	74.927	124	<.001	<.001	57.040	55.53	58.55

Tabel 3: Testul T privind repartiția cazurilor în funcție de vârstă

Prin urmare, se observă o medie de vârstă mai mare în rândul pacienților tratați prin nefrolitotomie percutanată decât în rândul celor tratați prin ureteroscopie retrogradă.

Totodată, un procent de 20.8% din pacienții tratați prin ureteroscopie flexibilă au vârsta cuprinsă între 31 și 37 de ani, pe când cea mai mică vârstă a pacienților tratați prin nefrolitotomie percutanată a fost 37 de ani. Având în vedere toate acestea, putem considera că persoanele de vârstă tânără preferă ureterosopia, o intervenție minim invazivă, chiar cu riscul de a efectua mai multe intervenții, în dauna nefrolitotomiei percutanate, o intervenție chirurgicală mai laborioasă.

Capitolul 8. Rezultate

8.1 Evaluarea cazurilor de litiază renală voluminoasă în funcție de dimensiunea litiazei pielocalicele

Îmbunătățirile tehnice, inclusiv miniaturizarea endoscopului, mecanism îmbunătățit de deflexiune, îmbunătățirea calității vizuale și a instrumentelor, precum și introducerea ureteroscoapelor flexibile de unică folosință, au condus la o utilizare crescută a ureteroscopiei atât pentru litiaza renală, cât și pentru calculii ureterali. S-au realizat progrese tehnologice majore pentru ureteroscopia retrogradă. Un review sistematic recent al datelor din literatură cu privire la calculii renali de peste 2 cm a arătat o rată de stone-free cumulată de 91% cu 1.45 proceduri/pacient.

One-Sample T Test					
				Interval de încredere 95%	
	Dimensiune medie(mm)	P(valoare)	Deviație standard(mm)	Inferior	Superior
FURS	26.38	<0.001	4.453	25.59	27.16
NLP	29.44	<0.001	4.817	28.59	30.29

Tabel 4: Evaluarea cazurilor în funcție de dimensiunea calculului

În studiul actual am întâlnit o dimensiune litiazică medie de 26.38 mm în cazul pacienților tratați prin ureteroscopie retrogradă, cu o deviație standard de 4.453 mm. În cazul pacienților tratați prin nefrolitotomie percutanată, volumul litiazic mediu este a fost de 29.44 mm, cu o deviație standard de 4.817 mm. Dimensiunile calculilor au fost măsurate prin intermediul tomografiei computerizate.

8.2 Evaluarea pacienților cu litiază renală voluminoasă în funcție de timpul operator

Timpul operator este un factor esențial în influența complicațiilor postoperatorii. Un timp operator mai lung crește riscul de urosepsis secundar ureteroscopiei retrograde și nevoia de transfuzie de sânge secundară scăderii hemoglobinei în grupul nefrolitotomiei percutanate.

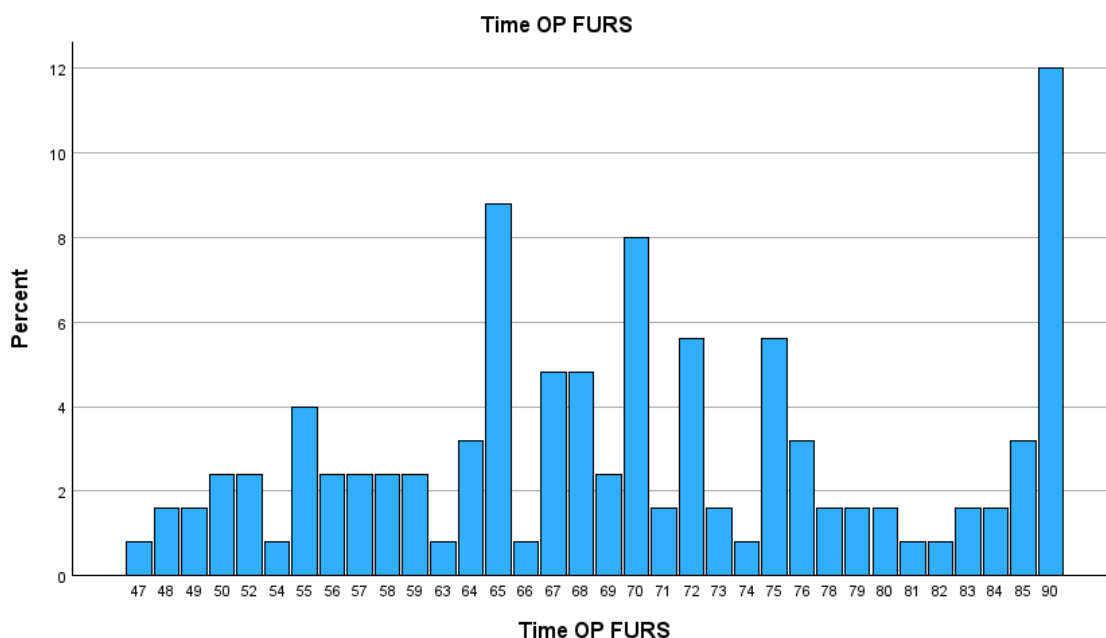
Descriptive Statistics

		Statistic	Bootstrap ^a			
			Bias	Std. Error	95% Confidence Interval	
					Lower	Upper
Time OP FURS	N	125	0	0	125	125
	Minimum	47				
	Maximum	90				
	Mean	69.91	.06	1.02	67.88	71.94
	Std. Deviation	11.762	-.073	.594	10.450	12.784
Time OP NLP	N	125	0	0	125	125
	Minimum	45				
	Maximum	77				
	Mean	63.08	-.02	.66	61.76	64.33
	Std. Deviation	7.074	-.043	.429	6.149	7.832
Valid N (listwise)	N	125	0	0	125	125

a. Unless otherwise noted, bootstrap results are based on 1000 bootstrap samples

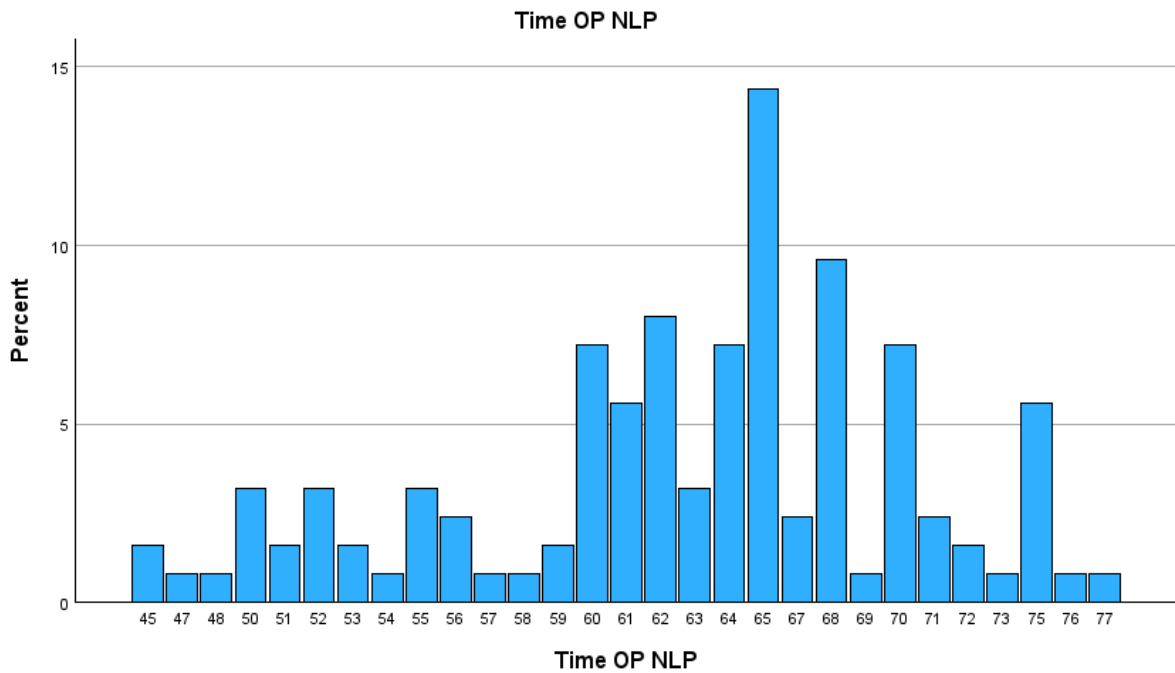
Tabel 5: Evaluarea timpului operator al ureteroscopiei și al nefrolitotomiei percutanate pentru calculii cu dimensiuni între 20 și 40 mm

Conform tabelului nr. 5 timpul operator mediu al ureteroscopiei retrograde a fost de 69.91 min, cu o deviație standard de 11.762 min, în timp ce timpul operator mediu al nefrolitotomiei percutanate a fost de 63.08 min, cu o deviație standard de 7.074 minute.



Figură 1: Reprezentare grafică a timpului operator al ureteroscopiei retrograde.

În cazul lotului tratat prin ureteroscopie retrogradă, intervenția chirurgicală s-a finalizat fie după atingerea succesului terapeutic, fie în cazul în care vizibilitatea în timpul ureteroscopiei a fost alterată din cauza unei minime sângerări sau a neclarității mediului, fie în cazul atingerii timpului operator maxim. Timpul operator maxim în cazul ureteroscopiei a fost de 90 de minute. Conform literaturii de specialitate, un timp operator de peste 90 de minute crește riscul apariției sepsisului postoperator, motiv pentru care intervenția chirurgicală s-a stopat la 90 de minute, indiferent dacă pacientul mai prezenta restanță litiatică sau nu. Se observă că în 12% din cazuri a fost atins timpul operator maxim.



Figură 2: Reprezentare grafică a timpului operator al nefrolitotomiei percutanate

One-Sample Test							
Test Value = 0							
	t	df	Significance		Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
			One-Sided p	Two-Sided p		Lower	Upper
Time OP FURS	66.456	124	<.001	<.001	69.912	67.83	71.99
Time OP NLP	99.696	124	<.001	<.001	63.080	61.83	64.33

Tabel 6: Testul T pentru timpul operator al ureteroscopiei retrograde și al nefrolitotomiei percutanate

Conform testului T pentru timpul operator, intervalul de încredere setat la 95% pentru timpul operator al ureteroscopiei retrograde a avut limita inferioară la 67.83 min, iar cea superioară de 71.99 minute. Pentru timpul operator al nefrolitotomiei percutanate, intervalul de încredere setat

la 95% a avut limita inferioară la 61.83 min, iar cea superioară la 64.33 minute. Testul are semnificație statistică, valoare p fiind <0.001.

8.3 Evaluarea cazurilor în funcție de timpul de fluoroscopie

Diagnosticul și tratamentul nefrolitiazii sunt asociate cu niveluri ridicate de expunere la radiații ionizante. În prezent, nu există studii care să estimeze expunerea la radiații pe durata de viață a formatorilor de calculi sau riscul ulterior de dezvoltare a unor malignități. Expunerea la radiații a endourologilor a fost studiată pe larg. Cu toate acestea, nu există studii care să evalueze riscul de apariție a tumorilor maligne induse de radiații la urologi sau membri ai personalului sălii de operație.

Comisia Internațională pentru Protecția Radiologică (ICRP) recomandă o expunere ocupațională maximă de 50mSv. Cu toate acestea, riscul de malignitate indusă de radiații urmează un model probabilistic, având în vedere că nu se cunoaște un prag sigur de expunere. Luând în considerare acest lucru, precum și durata unei cariere de urologi, limita superioară de 50mSv este încă extrem de îngrijorătoare.

Conform tabelului nr. 7, timpul de fluoroscopie în cadrul pacienților tratați prin ureteroscopie a avut o durată medie de 30.10 secunde, cu o deviație standard de 7.914 secunde, în timp ce în cadrul grupului tratat prin nefrolitotomie percutanată, timpul de fluoroscopie a avut o durată medie de 55.25 secunde, cu o deviație standard de 11.987 secunde.

One-Sample Test							
Test Value = 0							
	t	df	Significance		Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
			One-Sided p	Two-Sided p		Lower	Upper
Time Fluoroscopy FURS	42.516	124	<.001	<.001	30.096	28.69	31.50
Time Fluoroscopy NLP	51.530	124	<.001	<.001	55.248	53.13	57.37

Tabel 7: Testul T pentru timpul de fluoroscopie al pacienților tratați prin ureteroscopie retrogradă și nefrolitotomie percutanată

În cazul ureteroscopiei flexibile, s-a folosit fluoroscopie pentru cateterizarea ureterală inițială, efectuarea pielografiei, introducerea ghidului pentru teaca de acces ureteral, apoi introducerea tecii de acces. La finalizarea litotriției s-a efectuat pielografie de control pentru obiectivarea unei eventuale restanțe litiázice, apoi s-a montat sondă JJ, prin control fluoroscopic.

În cazul nefrolitotomiei percutanate, s-a folosit fluoroscopie pentru cateterizarea ureterală și introducerea sondei ureterale, apoi pentru efectuarea pielografiei în vederea efectuării punctiei

sistemului pielocaliceal. Puncția și dilatarea traiectului de puncție, la fel ca montarea tecii Amplatz, a fost efectuată sub ghidaj fluoroscopic. La finalizarea litotriției s-a efectuat pielografie, de asemenea, și s-a montat tub de nefrostomie sub control fluoroscopic.

8.4 Evaluarea cazurilor de litiază renală voluminoasă în funcție de durata de spitalizare

În ceea ce privește durata de spitalizare, Abdullah Erdogan a constatat că durata spitalizării a fost mai mare în grupul NLP decât la pacienții care au suferit URS, ceea ce este similar cu datele obținute de Akman și colaboratorii. Acest lucru poate fi explicat prin prezența nefrostomiei și necesitatea unei urmăririi postoperatorii mai îndelungate în cazul NLP.

Studiul nostru a prezentat aceleași rezultate, constatând că durata de spitalizare a fost mai mare în grupul PNL (162.62 ± 31.802 h) decât în grupul URS (78.14 ± 23.393 h). În lotul NLP, pacientul a fost externat după suprimarea tubului de nefrostomie și în momentul în care a fost stabil clinic, fără hematurie sau prezența unei fistule lombare, în timp ce în lotul FURS, pacientul a fost externat de obicei a doua zi după intervenție dacă a fost stabil clinic. Durata minimă de spitalizare pentru pacienții tratați prin ureteroscopie retrogradă a fost de 48 de ore, iar cea maximă de 168 de ore, în timp ce durata minimă de spitalizare pentru pacienții tratați prin NLP a fost de 144 de ore, iar cea maximă de 336 de ore.

One-Sample T Test					
				Interval de încredere 95%(ore)	
	Durata de spitalizare medie(ore)	P(valoare)	Deviație standard(ore)	Inferior	Superior
FURS	78.14	<0.001	23.393	74.00	82.29
NLP	162.62	<0.001	31.802	156.99	168.25

Tabel 8: Testul T pentru durata de spitalizare al pacienților tratați prin ureteroscopie retrogradă și nefrolitotomie percutanată

8.5 Evaluarea cazurilor de litiază renală voluminoasă în funcție de numărul și localizarea calculilor

Categoriile calculi unici sau calculi multipli se referă strict la litiaza din aceeași unitate renală.

Din cele 125 de cazuri de litiază pielo-caliceală voluminoasă tratați prin ureteroscopie retrogradă, 77 de pacienți au prezentat calculi unici, reprezentând 61.6% din totalul cazurilor de litiază pielo-caliceală voluminoasă, iar 48 de pacienți au prezentat calculi multipli, reprezentând 38.4% din totalul cazurilor de litiază pielo-caliceală voluminoasă. Din cele 125 de cazuri de litiază pielocaliceală voluminoasă tratați prin

nefrolitotomie percutanată, 76 de pacienți au prezentat calculi unici, reprezentând 60.8% din totalul cazurilor, iar 49 de pacienți au prezentat calculi multipli, reprezentând 39.2% din numărul total de cazuri.

	Numărul pacienților		Procentaj		P(valoare)
	FURS	NLP	FURS	NLP	
Calculi Unici	77	76	61.6%	60.8%	0.854(NS)
Calculi multipli	48	49	38.4%	39.2%	0.854(NS)
Total	125		125		

Tabel 9: Reprezentarea cazurilor de litiază pielo-caliceală voluminoasă în funcție de numărul calculilor

Localizare	FURS	NLP	P(valoare)	S/NS
Calice superior	14(11.2%)	0	<0.001	S
Calice mijlociu	14(11.2%)	0	<0.001	S
Calice inferior	21(16.8%)	44(35.2%)	0.001	S
Bazinet	28(22.4%)	32(25.6%)	0.203	NS
Multipli la nivelul aceluiași calice	3(2.4%)	2(1.6%)	0.312	NS
Multipli	45(36%)	47(37.6%)	0.251	NS

Tabel 10: Reprezentarea cazurilor de litiază renală în funcție de localizarea calculilor

Din punctul de vedere al localizării calculilor, s-a observat că s-a practicat ureteroscopie flexibilă pentru litiază caliceală superioară în 11.2% din cazuri, caliceală mijlocie în 11.2% din cazuri, caliceală inferioară în 16.8% din cazuri. S-a efectuat ureteroscopie pentru calculi bazinetali în 22.4% din cazuri, și pentru calculi multipli în 36% din cazuri.

În ceea ce privește nefrolitotomia percutanată, aceasta s-a practicat în special pentru calculi caliceali inferiori și bazinetali, și calculi multipli, de asemenea localizați preponderent la nivelul calicelui inferior și bazinetului.

8.6 Evaluarea cazurilor de litiază renală voluminoasă în funcție de succesul terapeutic

Conform multor studii referitoare la tratamentul calculilor cu dimensiuni între 20 și 40 de mm, rezultatele au arătat că NLP a oferit o rată inițială de succes superioară ureteroscopiei retrograde pentru gestionarea calculilor renali de 2-3 cm. Pe lângă defectele inerente ale tehnicilor și sistemelor ureteroscopiei actuale, cum ar fi canalele de lucru înguste și flexibilitatea ureteroscopiei, fragmentele reziduale sunt mai probabil să reprezinte un grup de fragmente

ne semnificative clinic. Aceasta este o explicație pentru o rată de succes terapeutic mai mică după o singură etapă de FURS.

În cazul studiului de față, s-a definit rata de succes terapeutic, sau rata de stone-free, ca absența fragmentelor litiazice sau a calculilor mai mari de 3 mm la tomografia computerizată de control la 30 de zile de la intervenția chirurgicală.

În studiul actual, rata de succes după prima intervenție de ureteroscopie a fost mai mare pentru grupul NLP (90,4%) decât grupul FURS (68%). După două ședințe de ureteroscopie, rata de stone-free a fost de 88,8% în primul grup, iar după trei proceduri, rata de stone-free a crescut la 95,2%. Rezultatele noastre sunt în concordanță cu datele găsite în literatură și confirmă că poate fi obținută la o rată decentă de stone-free după mai multe ședințe de ureteroscopie flexibilă.

	F-URS Group			PCNL-Group
	1 st session	2 nd session	3 rd session	
Stone-Free Rate	68%	88.8%	95.2%	90.4%
<i>p-value</i>	<0.001	0.804	0.180	

Tabel 11: Ratele de succes terapeutic a ureteroscopiei flexibile și a nefrolitotomiei percutanate

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig. ^{a,b}	Decision
1	The distributions of different values across FURS Stone free after one procedure and PNL Stone free are equally likely.	Related-Samples McNemar Change Test	<.001	Reject the null hypothesis.

a. The significance level is .050.

b. Asymptotic significance is displayed.

Tabel 12: Testul McNemar pentru rata de succes după prima intervenție de ureteroscopie și nefrolitotomia percutanată

Conform testului McNemar se constată că există diferență semnificativă statistic între rata de succes după o primă intervenție de ureteroscopie și o intervenție de nefrolitotomie percutanată

($p < 0.001$). Din acest lucru rezultă că nu este suficientă efectuarea a unei singure sesiuni de ureteroscopie flexibilă pentru a avea o rată de succes comparabilă cu nefrolitotomia percutanată.

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig. ^{a,b}	Decision
1	The distributions of different values across FURS Stone free after 2 procedures and PNL Stone free are equally likely.	Related-Samples McNemar Change Test	.804 ^c	Retain the null hypothesis.

- a. The significance level is .050.
- b. Asymptotic significance is displayed.
- c. Exact significance is displayed for this test.

Tabel 11: Testul McNemar pentru rata de succes după a doua intervenție de ureteroscopie și nefrolitotomia percutanată

Mergând mai departe, rata de succes după două etape de ureteroscopie flexibilă este comparabilă cu rata de succes după o intervenție de nefrolitotomie percutanată. Conform tabelului nr. 35, se observă o rată de succes de 88.8% pentru ureteroscopie, pe când rata de succes după NLP a fost de 90.4%. Rezultatele celor două intervenții sunt comparabile, conform testului McNemar ($p = 0.804$).

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig. ^{a,b}	Decision
1	The distributions of different values across FURS Stone free after 3 procedures and PNL Stone free are equally likely.	Related-Samples McNemar Change Test	.180 ^c	Retain the null hypothesis.

- a. The significance level is .050.
- b. Asymptotic significance is displayed.
- c. Exact significance is displayed for this test.

Tabel 14: Testul McNemar pentru rata de succes după a treia intervenție de ureteroscopie și nefrolitotomia percutanată

Totodată, după 3 intervenții seriate de ureteroscopie flexibilă, rata de succes a crescut la 95.2%, comparabilă cu rata de succes a nefrolitotomiei percutanate. Conform testului McNemar, nu există diferență semnificativă statistic între rata de stone-free după 3 sesiuni de ureteroscopie și rata de stone-free după nefrolitotomie percutanată ($p = 0.180$).

8.7 Evaluarea cazurilor de litiază renală voluminoasă în funcție de incidența apariției complicațiilor postoperatorii

Complicațiile postoperatorii au variat în funcție de grup, dar cele specifice NLP au inclus sepsis, fistula lombară și sângerarea care a necesitat transfuzie sau chiar embolizare. Pe de altă parte, au existat febră, infecții de tract urinar, hematurie usoară, specifice FURS. Ca urmare, atunci când am comparat complicațiile clasificate Clavien, am descoperit că NLP a fost legată de o rată mult mai mare de transfuzii, care, la rândul lor, a condus la o frecvență mai mare a complicațiilor

majore și a complicațiilor totale. În special la persoanele cu rinichi solitar, ar trebui luat în considerare în mod serios riscul posibil de sângerare rezultat în urma nefrolitotomiei percutanate. În studiul nostru, rata globală a complicațiilor a fost mai mare în grupul NLP decât în grupul URS (12% vs. 9.6%), dar fără semnificație statistică ($p > 0.05$). În plus, am întâlnit mai multe complicații de gradul III și IV în grupul PNL (10.4% vs. 4%). Nicio complicație de gradul V nu a fost întâlnită în niciunul dintre grupuri.

	F-URS	Nr.	PCNL	Nr.	<i>p</i>
	Complications	Cases	Complications	Cases	
Clavien I	Fever	5	Fever	4	
	Mild Hematuria	7	Hematuria	11	
	Total	12(9.6%)	Total	15(12%)	0.684
Clavien II	Urinary tract infections	8(6.4%)	Significant bleeding requiring blood transfusion	4(2.3%)	0.388
Clavien III			Persistent urine leakage requiring double J ureteral stenting	4	
			Arterio- venous fistula requiring angioembolization	5	
			Total	9(7.2%)	0.004
Clavien IV	Sepsis requiring ICU management	5(4%)	Sepsis	4(3.2%)	1.000
Total		25(20%)		32(25.6%)	0.230

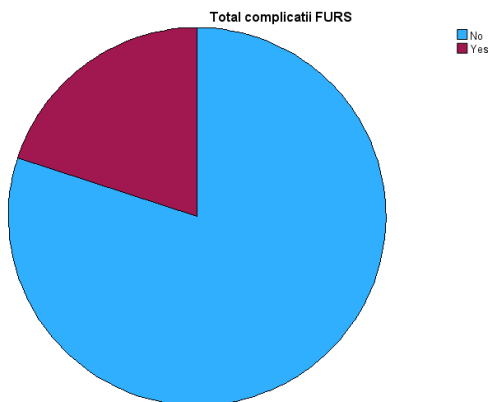
Tabel Nr. 12: Prezentarea complicațiilor postoperatorii ale ureteroscopiei retrograde și a nefrolitotomiei percutanate

Conform tabelului nr. 15, în cazul pacienților tratați prin ureteroscopie retrogradă au fost întâlnite 12 cazuri de complicații Clavien 1. Acestea au constat în febră și hematurie ușoară, reprezentând 9.6% din numărul total de cazuri.

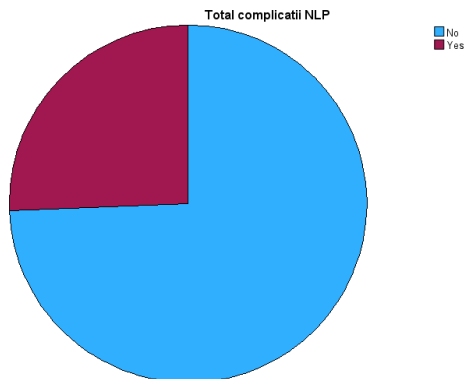
Conform tabelului nr. 15, în cazul pacienților tratați prin nefrolitotomie percutanată am întâlnit 15 complicații postoperatorii Clavien 1, reprezentate de febră și hematurie. Prin urmare, 12% din numărul total de pacienți au prezentat complicații Clavien 1.

În ceea ce privește complicațiile Clavien 3, acestea nu au fost întâlnite în rândul pacienților tratați prin ureteroscopie retrogradă. În cazul pacienților tratați prin nefrolitotomie percutanată s-au întâlnit complicații Clavien 3 în 9 cazuri, reprezentând 7.2% din cazuri. Acestea au fost reprezentate de prezența unei fistule lombare, necesitând montarea unui stent dublu J, în 4 cazuri, și fistula arterio-venoasă, cu sângerare semnificativă, ce a necesitat angioembolizare, în 5 cazuri.

În ceea ce privește complicațiile Clavien 4, în 5 cazuri din pacienții tratați prin ureteroscopie retrogradă a fost întâlnit sepsisul postoperator, fiind necesar transferul în secția ATI și măsuri de terapie intensivă. În cadrul grupului tratat prin NLP au fost întâlnite 4 cazuri de sepsis, reprezentând 3.2% din numărul total de cazuri.



Figură 3: Numărul total de complicații postoperatorii întâlnite în cadrul ureteroscopiei flexibile.



Figură 4: Numărul total de complicații postoperatorii întâlnite în cadrul nefrolitotomiei percutanate.

Concluzionând, ureteroscopia retrogradă, desi prezintă un număr mai mare de complicații Clavien decât nefrolitotomia percutanată, majoritatea dintre acestea sunt Clavien 1 și 2, în timp ce în cazul nefrolitotomiei percutanate majoritatea complicațiilor au fost Clavien 3 și 4.

Capitolul 9. Discuții

În cadrul studiului prezentat, desfășurat în perioada 2019-2021, s-au înregistrat 250 de cazuri de litiază pielocaliceală cu dimensiuni între 2 și 4 cm. În cadrul grupului tratat prin ureteroscopie flexibilă au fost mai frecvenți pacienții de sex masculin(58,4%), la fel ca în cadrul grupului tratați prin nefrolitotomie percutanată(52%). Datele sunt în concordanță cu alte articole de specialitate, care arată o frecvență mai crescută a litiazei renale în rândul persoanelor de sex masculin.

Conform unei meta-analize recente, NLP a oferit o rată de stone-free inițială superioară ureteroscopiei flexibile retrograde în gestionarea calculilor renali de 2-3 cm, în concordanță cu majoritatea studiilor incluse. Pe lângă defectele inerente ale tehnicilor și sistemelor FURS actuale, cum ar fi canalele de lucru constrânse și flexibilitatea ureteroscoapelor, fragmentele reziduale sunt mai probabil să reprezinte un grup de fragmente ne semnificative clinic. Aceasta este o explicație pentru o rată de stone-free inițială mai mică a ureteroscopiei flexibile. Bryniarski și colab. a descris mai întâi tehnica prin schimbarea poziției pacientului pentru a muta pietrele de la polul inferior, ceea ce a îmbunătățit rata de stone-free inițială a FURS. Deoarece praful poate face dificilă vizibilitatea câmpului operator și pentru că poate fi dificil să distingem un mic calcul, fragmentat, în mijlocul prafului, Muțescu și colab. și Cho și colab. au sugerat că tehnica dusting urmată de fragmentare poate fi de preferat pentru calculii mai mari de 1 cm. Conform lui Kuo și colab., fibrele subțiri (200-270 micrometri) sunt de preferat celor mai mari (365 micrometri) deoarece permit irigarea fluidă și flexibilitatea fără a reduce eficacitatea fragmentării. Chen și colab. a dezvoltat o tehnică nouă de aspirare fragmentelor direct folosind teaca de acces ureteral cu aspirație în vid și circulația artificială a apei, posibilă prin infuzarea de soluție salină în capătul distal al cateterului ureteral. Această tehnică a ajutat, de asemenea, la economisirea timpului chirurgical, deoarece a folosit mai puține etape de extragere a calculilor cu sondele cu coșuleț. Ar trebui să putem crește foarte mult rata de succes a unei singure intervenție de ureteroscopie flexibilă în viitorul apropiat, datorită progreselor în fibrele laser cu transmisie mai mare a energiei și combinației dintre flexibilitate îmbunătățită și endoscoape cu diametru mai mic.

Printre investigațiile incluse, a existat o discrepanță în ceea ce privește dacă FURS a dat o rată de stone-free finală egală cu cea obținută de NLP. La o lună după intervenție, Zengin și colab. au raportat că rata finală de stone-free al grupului NLP a fost de 95,5%, în timp ce Chen și colab. a declarat că rata finală de stone-free al grupului FURS a fost identic cu cel al grupului NLP (89,1 vs. 92,5%). Putem accepta discrepanța cu prudență deoarece mai multe ședințe de FURS pot duce la o rată de succes satisfăcătoare, așa cum arată cel mai recent studiu, care a constatat că FURS cu o singură sesiune a avut o rată de succes de 67,2% și că rata finală de succes în urma mai multor proceduri a fost de 89,1%. Această concluzie a fost susținută de investigații similare. Raționamentul chirurgului și preferințele fiecărui pacient au jucat, de asemenea, un rol important în alegerea terapiei ulterioare.

În cazul studiului de față, s-a definit rata de succes terapeutic, sau rata de stone-free, ca absența fragmentelor litiazice sau a calculilor mai mari de 3 mm la tomografia computerizată de control la 30 de zile de la intervenția chirurgicală.

În studiul actual, rata de succes după prima intervenție de ureteroscopie a fost mai mare pentru grupul NLP (90,4%) decât grupul FURS (68%). După două ședințe de ureteroscopie, rata de stone-free a fost de 88,8% în primul grup, iar după trei proceduri, rata de stone-free a crescut la 95,2%. Rezultatele noastre sunt în concordanță cu datele găsite în literatură și confirmă că poate fi obținută la o rată decentă de stone-free după mai multe ședințe de ureteroscopie flexibilă.

Testele de semnificație statistică relevă faptul că există semnificație statistică între rata de succes a primei intervenții de ureteroscopie flexibilă și nefrolitotomia percutanată. Mergând mai departe, rata de succes după două etape de ureteroscopie flexibilă este comparabilă din punct de vedere statistic cu rata de succes după o intervenție de nefrolitotomie percutanată. Totodată, după 3 intervenții seriate de ureteroscopie flexibilă, rata de succes a crescut la 95,2%, comparabilă cu rata de succes a nefrolitotomiei percutanate. Conform testului McNemar, nu există diferență semnificativă statistic între rata de stone-free după 3 sesiuni de ureteroscopie și rata de stone-free după nefrolitotomie percutanată ($p = 0.180$).

Complicațiile postoperatorii au variat în funcție de grup, dar cele specifice NLP au inclus hematuria, fistula urinară lombară și sângerarea care a necesitat transfuzie sau chiar embolizare. Pe de altă parte, au existat leziuni și stricturi ureterale specifice FURS. Ca urmare, când am comparat complicațiile postoperatorii clasificate Clavien, am descoperit că PCNL a fost legată de o rată de transfuzie mult mai mare, care, la rândul său, a condus la o frecvență mai mare a

complicațiilor majore. În special la persoanele cu rinichi unic, riscul posibil de sângerare din cauza NLP trebuie luat în considerare în mod serios. Atunci când se efectuează NLP, acești pacienți au șanse mai mari de a dezvolta insuficiență renală acută decât cei cu rinichi bilaterali, deoarece hipertrofia compensatorie îi face mai susceptibili la sângerări care necesită embolizare.

În studiul nostru, rata globală a complicațiilor a fost mai mare în grupul NLP decât în grupul URS (12% vs. 9.6%), dar fără semnificație statistică ($p > 0.05$). În plus, am întâlnit mai multe complicații de gradul III și IV în grupul PNL (10.4% vs. 4%). Nicio complicație de gradul V nu a fost întâlnită în niciunul dintre grupuri. În cazul pacienților tratați prin ureteroscopie retrogradă au fost întâlnite 12 cazuri de complicații Clavien 1. Acestea au constat în febră și hematurie ușoară, reprezentând 9.6% din numărul total de cazuri. În cazul pacienților tratați prin nefrolitotomie percutanată am întâlnit 15 complicații postoperatorii Clavien 1, reprezentate de febră și hematurie. Prin urmare, 12% din numărul total de pacienți au prezentat complicații Clavien 1. În ceea ce privește complicațiile Clavien 3, acestea nu au fost întâlnite în rândul pacienților tratați prin ureteroscopie retrogradă. În cazul pacienților tratați prin nefrolitotomie percutanată s-au întâlnit complicații Clavien 3 în 9 cazuri, reprezentând 7.2% din cazuri. Acestea au fost reprezentate de prezența unei fistule lombare, necesitând montarea unui stent dublu J, în 4 cazuri, și fistula arterio-venoasă, cu sângerare semnificativă, ce a necesitat angioembolizare, în 5 cazuri. Observând complicațiile Clavien 4, în 5 cazuri din pacienții tratați prin ureteroscopie retrogradă a fost întâlnit sepsisul postoperator, fiind necesar transferul în secția ATI și măsuri de terapie intensivă. În cadrul grupului tratat prin NLP au fost întâlnite 4 cazuri de sepsis, reprezentând 3.2% din numărul total de cazuri. Concluzionând, ureteroscopia retrogradă, deși prezintă un număr de complicații postoperatorii comparativ statistic cu nefrolitotomia percutanată, majoritatea dintre acestea sunt Clavien 1 și 2, în timp ce în cazul nefrolitotomiei percutanate majoritatea complicațiilor au fost Clavien 3 și 4.

Capitolul 10. Concluzii și contribuții personale

10.1 Concluzii

Cercetarea destinată identificării particularităților urologice asociată litiazei renale cu dimensiuni între 2 și 4 centimetri definit câteva strategii esențiale pentru implementarea corespunzătoare a planului de studiu, descrise pe larg în secțiunea vizând metodologia generală a cercetării. Aplicarea riguroasă a tuturor etapelor prestabilite a condus la posibilitatea de întocmire a unei baze de date complexe care să furnizeze datele necesare analizei statistice conexe, cu scopul atingerii obiectivelor specifice fiecărui plan de studiu în parte.

Analizând în manieră retrospectivă totalitatea activităților desfășurate cu precădere empiric, dar respectând un caracter metodologic, precum și procesele de prelucrare a datelor care au solicitat o atitudine perseverentă în achiziția de noi abilități statistice și analitice, întregul design al studiului a condus pas cu pas la atingerea progresivă a tuturor obiectivelor conforme planului inițial.

Implicarea desăvârșită în atingerea scopului final a asociat o atitudine pragmatică de transpunere a ideilor intuitive în practică, cu menținerea unei viziuni realiste, conștiente, cu privire la dinamica tranzițiilor epidemiologice caracterizând realitatea înconjurătoare.

Tranzițiile de natură epidemiologică în contextul pandemiei Covid-19 au îngreunat totalitatea sectoarelor de activitate la nivel mondial, creând turbulențe unice în istorie inclusiv în sistemele sanitare. În ceea ce privește sistemul medical românesc, acesta a avut de suferit în egală măsură cu cele din statele mult dezvoltate, activitatea cotidiană suferind transformări dramatice, cu restabilirea completă a priorităților. Aceste elemente au constituit un adevărat impediment în ceea ce privește planul inițial de derulare a cercetării actuale, astfel că asimilarea unor măsuri suplimentare pentru asigurarea respectării normelor de etică și deontologie a constituit un element de adaptabilitate necesar și esențial. Majoritatea acestor măsuri au oscilat în jurul respectării normelor de distanțare socială și prevenire a răspândirii infecției virale, cu scopul de a derula în siguranță activitatea de cercetare, fără a asocia compromisuri de natură medicală sau organizatorică. Transformarea unității sanitare în spital suport-COVID a constituit un alt obstacol privitor de desfășurarea studiului, fiind necesar transformarea acestuia din studiu prospectiv, într-un studiu mixt, retrospectiv și prospectiv, pentru realizarea unei baze de date cât mai complexe.

Privind perioada pandemică dintr-o perspectivă instructivă, în detrimentul rememorării perioadelor dificile și copleșitoare atât din punct de vedere fizic cât și psihologic, aceasta a constituit o oportunitate de analiză în timp real a mecanismelor de adaptare pacienților atât la o lume înconjurătoare complet metamorfozată, dictată de noi norme și restricții, cât și la îmbunătățirea educației medicale și a disciplinei pacienților.

În ceea ce privește tratamentul litizei renale voluminoase, este necesar să ne adaptăm la viața tehnologizată, la tratamentul minim invaziv al pacienților, care fie doresc o perioadă de spitalizare cât mai mică, fie le este frică de un tratament mai agresiv, ce poate prezenta complicații mai serioase.

Referitor la tratamentul ureteroscopic retrograd al litiazei pielo-caliceale voluminoase, cu dimensiuni cuprinse între 20 și 40 mm, acesta trebuie adaptat la fiecare pacient și fiecare calcul în parte, și urmărind mereu progresele tehnologice în tratamentul laser, în evoluția ureteroscoapelor, a tecilor de acces, și a instrumentelor accesorii.

10.2 Contribuții personale

Examinarea rezultatelor obținute în planul actual de cercetare a condus la posibilitatea de trasare a următoarelor contribuții personale:

1. S-a observat o incidență mai mare a litiazei renale voluminoase în rândul pacienților de gen masculin. Acest lucru poate fi datorat faptului că persoanele de gen masculin prezintă o oarecare reticență de a se prezenta la medic în vederea consulturilor de specialitate.

2. Pacienții tratați prin ureteroscopie retrogradă au prezentat o vârstă medie de 54.96 ani, cu o deviație standard de 14.283 ani. Vârsta minimă a pacienților fiind de 31 de ani și maximă de 84 de ani. În cazul pacienților tratați prin nefrolitotomie percutanată se observă o vârstă medie de 57.04 ani, cu o deviație standard de 8.511 ani. Vârsta minimă a pacienților tratați prin nefrolitotomie percutanată a fost de 37 de ani, iar cea maximă a fost de 71 de ani. Prin urmare, se observă o medie de vârstă mai mare în rândul pacienților tratați prin nefrolitotomie percutanată decât în rândul celor tratați prin ureteroscopie retrogradă.

3. Totodată, un procent de 20.8% din pacienții tratați prin ureteroscopie flexibilă au vârsta cuprinsă între 31 și 37 de ani, pe când cea mai mică vârstă a pacienților tratați prin nefrolitotomie percutanată a fost 37 de ani. Având în vedere toate acestea, putem concluziona că persoanele de vârstă tânără preferă ureteroscopia, o intervenție minim invazivă, chiar cu riscul de

a efectua mai multe intervenții, în dauna nefrolitotomiei percutanate, o intervenție chirurgicală mai laborioasă.

4. 18.4% din pacienții tratați prin ureteroscopie retrogradă au vârsta cuprinsă între 70 și 84 de ani. Acest fapt se datorează fie apariția contraindicațiilor la nefrolitotomie percutanată (pacient cu un status cardio-pulmonar influențat, sub tratament anticoagulant oral), fie preferințelor pacienților pentru un tratament minim invaziv, considerând riscantă o intervenție mai laborioasă.

5. Volumul litiazic mediu a fost de 26.38 mm în cazul pacienților tratați prin ureteroscopie retrogradă, cu o deviație standard de 4.453 mm. În cazul pacienților tratați prin nefrolitotomie percutanată, volumul litiazic mediu este a fost de 29.44 mm, cu o deviație standard de 4.817 mm. Dimensiunile calculilor au fost măsurate prin intermediul tomografiei computerizate.

6. Timpul operator mediu al ureteroscopiei retrograde a fost de 69.91 min, cu o deviație standard de 11.762 min, în timp ce timpul operator mediu al nefrolitotomiei percutanate a fost de 63.08 min, cu o deviație standard de 7.074 minute. În cazul lotului tratat prin ureteroscopie retrogradă, intervenția chirurgicală s-a finalizat fie după atingerea succesului terapeutic, fie în cazul în care vizibilitatea în timpul ureteroscopiei a fost alterată din cauza unei minime sângerări sau a neclarității mediului, fie în cazul atingerii timpului operator maxim. Timpul operator maxim în cazul ureteroscopiei a fost de 90 de minute. Conform literaturii de specialitate, un timp operator de peste 90 de minute crește riscul apariției sepsisului postoperator, motiv pentru care intervenția chirurgicală s-a stopat la 90 de minute, indiferent dacă pacientul mai prezenta restanță litiazică sau nu. Se observă că în 12% din cazuri a fost atins timpul operator maxim.

7. Timpul de fluoroscopie în cadrul pacienților tratați prin ureteroscopie a avut o durată medie de 30.10 secunde, cu o deviație standard de 7.914 secunde, în timp ce în cadrul grupului tratat prin nefrolitotomie percutanată, timpul de fluoroscopie a avut o durată medie de 55.25 secunde, cu o deviație standard de 11.987 secunde. Acest lucru e important atât pentru pacient, cât și pentru urolog, acesta fiind expus în mod regulat unor cantități semnificative de radiații ionizante, iar limitarea expunerii acestuia este de recomandat.

8. Durata de spitalizare a fost mai mare în grupul PNL ($162,62 \pm 31,802$ h) decât în grupul URS ($78,14 \pm 23,393$ h). În lotul PCNL, pacientul a fost externat după suprimarea tubului de nefrostomie și în momentul în care a fost stabil clinic, fără hematurie sau prezența unei fistule

lombare, în timp ce în lotul FURS, pacientul a fost externat de obicei a doua zi după intervenție dacă a fost stabil clinic. Durata minimă de spitalizare pentru pacienții tratați prin ureteroscopie retrogradă a fost de 48 de ore, iar cea maximă de 168 de ore, în timp ce durata minimă de spitalizare pentru pacienții tratați prin NLP a fost de 144 de ore, iar cea maximă de 336 de ore.

9. Se observă o frecvență mult mai crescută a pre-stentării pacienților tratați prin ureteroscopie retrogradă(80.8%) față de nefrolitotomia percutanată(3.2%). 101 dintre pacienții tratați prin ureteroscopie retrogradă au fost supuși stentării preoperator. Dintre aceștia, o parte dintre aceștia s-au prezentat în regim de urgență cu pielonefrită obstructivă ce a necesitat stentare ureterală, iar altă parte a prezentat stenoză ureterală ce nu a făcut posibilă depășirea acesteia cu ureteroscopul semirigid sau inserția tecii de acces ureteral. În cazul pacienților tratați prin nefrolitotomie percutanată, doar 4 dintre aceștia au necesitat stentare preoperatorie, fie din cauza unei pielonefrite obstructive, fie din cauza apariției piuriei în momentul punșionării sistemului pielocaliceal. pre-stentarea poate îmbunătăți rata de extragere a calculilor în cadrul tratamentului ureteroscopic al calculilor renali. Deși poate facilita managementul ureteroscopic al calculilor și creșterea succesului în plasarea tecii de acces, complicațiile intraoperatorii nu au prezentat diferențe semnificative statistic. De asemenea, ar trebui să se țină cont de faptul că pre-stentarea cauzează și o simptomatologie legată de prezența stentului.

10. Intervențiile chirurgicale pentru litiază renală, în special intervențiile clasice sau NLP pot afecta conformația și anatomia rinichiului, făcând o intervenție percutanată mai dificilă. Mai mult decât atât, pentru producătorii de calculi poate fi cu atât mai greu de efectuarea de nefrolitotomie percutanată sau chiar intervenție clasică de fiecare dată când aceștia se prezintă la medic cu litiază renală voluminoasă. În aceste cazuri, se poate decide, împreună cu pacientul, de efectuarea unor intervenții minim invazive, chiar dacă pot fi seriate, reprezentate prin ureteroscopia retrogradă. De asemenea, în cazul pacienților cu rinichi unic funcțional, chirurgical sau congenital se poate opta pentru ureteroscopie retrogradă, întrucât nefrolitotomia ar putea prezenta complicații ce i-ar putea afecta unica unitate renală, ajungând la insuficiență renală sau chiar anefric.

11. Rata de succes după prima intervenție de ureteroscopie a fost mai mare pentru grupul NLP (90,4%) decât grupul FURS (68%). După două ședințe de ureteroscopie, rata de stone-free a fost de 88,8% în primul grup, iar după trei proceduri, rata de stone-free a crescut la 95,2%. Rezultatele noastre sunt în concordanță cu datele găsite în literatură și confirmă că poate fi obținută

la o rată decentă de stone-free după mai multe ședințe de ureteroscopie flexibilă. Testele de semnificație statistică relevă faptul că există semnificație statistică între rata de succes a primei intervenții de ureteroscopie flexibilă și nefrolitotomia percutanată. Mergând mai departe, rata de succes după două etape de ureteroscopie flexibilă este comparabilă din punct de vedere statistic cu rata de succes după o intervenție de nefrolitotomie percutanată. Totodată, după 3 intervenții seriate de ureteroscopie flexibilă, rata de succes a crescut la 95.2%, comparabilă cu rata de succes a nefrolitotomiei percutanate. Conform testului McNemar, nu există diferență semnificativă statistic între rata de stone-free după 3 sesiuni de ureteroscopie și rata de stone-free după nefrolitotomie percutanată (p 0.180).

12. În studiul nostru, rata globală a complicațiilor a fost mai mare în grupul NLP decât în grupul URS (12% vs. 9.6%), dar fără semnificație statistică ($p > 0.05$). În plus, am întâlnit mai multe complicații de gradul III și IV în grupul PNL (10.4% vs. 4%). Nicio complicație de gradul V nu a fost întâlnită în niciunul dintre grupuri.

Așadar, prin parcurgerea tuturor acestor aspecte descrise, consider că teza actuală aduce un aport semnificativ vizând tratamentul litiazei renale voluminoase. Ureteroscopia retrogradă poate fi efectuată pentru calculii cu dimensiuni între 20 și 40 mm. Cu toate acestea, pacienții trebuie informați că ar putea fi necesară mai mult de o procedură pentru a îndepărta întregul volum litiazic. Prin urmare, este recomandabil de a se cântări riscurile și beneficiile în lumina caracteristicilor unice ale fiecărui pacient și de a lua o decizie împreună cu pacientul după ce s-au subliniat avantajele și dezavantajele fiecărei intervenții chirurgicale.

Bibliografie

1. Petrisor A. Geavlete, ELSEVIER, 2016. RETROGRADE URETEROSCOPY, HANDBOOK OF ENDOUROLOGY
2. Arthur D. Smith MD, Glenn M. Preminger MD, Louis R. Kavoussi MD, Gopal H. Badlani MD, 2019. Smith's Textbook of Endourology, Fourth Edition
3. Geavlete, P., Multescu, R., Geavlete, B., 2007. Influence of pyelocaliceal anatomy on the succes of flexible ureteroscopic approach. J. Endourol. 21
4. Victor Papilian – Anatomia omului vol.II. Splanhnologia, Editura Bicall, București, 2001
5. Mihail Ștefăneț – Anatomia omului vol.III, Ministerul Sănătății al Republicii Moldova; USMF "Nicolae Testemițanu". - Chișinău : Medicina, 2010
6. G Lupu- Anatomia omului. Aparatul Genital , Editura Universitară ” Carol Davila”, București, 2007
7. Viorel Ranga- Anatomia Omului, Editura Cerma, București, 2002;
8. Zelenko N, Coll D, Rosenfeld AT, and Smith RC. Normal ureter size on unenhanced helical CT. AJR Am J Roentgenol 2004;182(4):1039–1041
9. Cetti RJ, Biers S, and Keoghane SR. The difficult ureter: what is the incidence of prestenosing? Ann R Coll Surg Engl 2011;93(1):31–33.
10. Bourdoumis A, Tanabalan C, Goyal A et al. The difficult ureter: stent and come back or balloon dilate and proceed with ureteroscopy? What does the evidence say? Urology 2014;83(1):1–3.
11. Ambani SN, Faerber GJ, Roberts WW et al. Ureteral stents for impassable ureteroscopy. J Endourol 2013;27(5):549–553.
12. Kaplan AG, Lipkin ME, Scales CD, Jr., and Preminger GM. Use of ureteral access sheaths in ureteroscopy. Nat Rev Urol 2016;13(3):135–140.
13. Nicolae Angelescu – Tratat de Patologie Chirurgicală. Edituta Medicală, București, 2003.
14. Constantinou, C.E., Djurhuus, J.C., 1981. Pyeloureteral dynamics in the intact and chronically obstructed multicalyceal kidney. Am. J. Physiol.
15. Gilpin, S.A., Gosling, J.A., 1983. Smooth muscle in the wall of developing human urinary bladder and urethra. J. Anat. 137, 503–512.

16. Walsh C. Patrick, Alan B. Retik, E.Darracott Vaughan Jr., Alan J. Wein - Campbell's Urology. Seventh Edition
17. Morales, P.A., Crowder, C.H., Fishman, A.P., Maxwell, M.H., 1952. The response of the ureter and pelvis to changing urine flows. *J. Urol.* 67, 484.
18. Muhbes, Fakhria,. 2012., Risk factors for renal stone formation: A field study. *Health Science Journal.* 6. 714-725
19. Acalovschi, I., Aldea, A., Ancă r, V., & Angelescu, N. M. (2003). Litiaza urinară. In *Tratat de patologie chirurgicala* (pp. 2825-2839). Bucureș ti: Editura Medicală .)
20. Bigoniya, Papiya & Sohgaurya, Atul. (2017). A Review on Epidemiology and Etiology of Renal Stone. *American Journal of Drug Discovery and Development*
21. Alatab S, Pourmand G, El Howairis Mel F, Buchholz N, Najafi I, Pourmand MR, Mashhadi R, Pourmand N. National Profiles of Urinary Calculi: a Comparison Between Developing and Developed Worlds. *Iran J Kidney Dis.* 2016 Mar;10(2):51-61.
22. Stoller, M. L., & Meng, M. V. (2016). Epidemiology and Incidence of Stone Disease. In *Urinary Stone Disease The Practical Guide to Medical and Surgical Management* (pp. 27-34). Totowa: Humana Press.
23. Geavlete, P., Arabagiu, I., & Jecu, M. (2013). Litiaza aparatului urinar. In *Urologie: Curs pentru studenți* (pp. 82-110). Bucureș ti: Editura Universitară "Carol Davila
24. Acalovschi, I., Aldea, A., Ancă r, V., & Angelescu, N. M. (2003). Litiaza urinară. In *Tratat de patologie chirurgicala* (pp. 2825-2839). Bucureș ti: Editura Medicală
25. Tekgül, S., Dogan, H., Hoebeke, P., Kočvara, R., Nijman, J., Radmayr, C., & Stein, R. (2016). EAU Guidelines on Urolithiasis. *European Association of Urology*, 69(3), 475-482
26. David Chon and Elspeth M Mc.Dougall Md. Cap 1.1 Endoscopic imaging and instrumentation –Advanced Endourology: The complete clinical guide –Stephen Y. Nakada Md, Margret S. Pearle, Md., Phd, Editura Humana Press Totowa, New Jersey, 2006, pag 3-19
27. Geavlete, P. A., & Geavlete, P. A. (2016). Instruments. In *Retrograde ureteroscopy: Handbook of endourology* (pp. 21-52). Amsterdam Netherlands: Academic Press.
28. Smith, A. D. (2019). Rigid Ureteroscopes. In *Smith's textbook of endourology* (4th ed., Vol. 1, pp. 465-474). Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell.
- 29.6 Krambeck AE, Murat FJ, Gettman MT et al. The evolution of ureteroscopy: a modern single-institution series. *Mayo Clin Proc* 2006;81:468–473.

30. Yayıcioglu O, Guvel S, Kilinc F et al. Results with 7.5Fr versus 10Fr rigid ureteroscopes in treatment of ureteral calculi. *Urology* 2004;64:643–646.

31. Proietti S, Dragos L, Molina W et al. Comparison of new single-use digital flexible ureteroscope versus nondisposable fiber optic and digital ureteroscope in a cadaveric model. *J Endourol* 2016;30(6):655–659

32. Marshall VF. Fibe 33. Smith, A. D. (2019). Flexible Ureteroscopes. In Smith's textbook of endourology (4th ed., Vol. 1, pp. 475-485). Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell.

34. Smith, A. D. (2019). Digital Ureteroscopes. In Smith's textbook of endourology (4th ed., Vol. 1, pp. 497-505). Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell.

35. Andonian S, Okeke Z, and Smith AD. Digital ureteroscopy: the next step. *J. Endourol* 2008;22: 603–606

36. Binbay M, Yuruk E, Akman T et al. Is there a difference in outcomes between digital and fiberoptic flexible ureterorenoscopy procedures? *J Endourol* 2010;24:1929–1934.

37. Smith, A. D. (2019). Ureteroscopy Energy Sources. In Smith's textbook of endourology (4th ed., Vol. 1, pp. 532-541). Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell.

38. Tawfik, E.R., Grasso, M., Bagley, D.H., 1997. The initial use of the Browne Pneumatic Impactor. *J. Endourol.* 11, 121–124.

39. Bach T, Geavlete B, Herrmann TR, and Gross AJ. Working tools in flexible ureterorenoscopy—influence on flow and deflection: what does matter? *J Endourol* 2008;22(8):1639–1643.

40. Watterson JD, Girvan AR, Cook AJ et al. Safety and efficacy of holmium: YAG laser lithotripsy in patients with bleeding diatheses. *J Urol* 2002;168(2):442–445.

41. Traxer O, Keller EX. Thulium fiber laser: the new player for kidney stone treatment? A comparison with Holmium:YAG laser. *World J Urol.* 2020 Aug;38(8):1883-1894. doi: 10.1007/s00345-019-02654-5. Epub 2019 Feb 6

42. Jansen ED, van Leeuwen TG, Motamedi M, Borst C, Welch AJ. Temperature dependence of the absorption coefficient of water for midinfrared laser radiation. *Lasers Surg Med.* 1994;14(3):258-68. doi: 10.1002/lsm.1900140308

43. Blackmon RL, Irby PB, Fried NM. Holmium:YAG ($\lambda = 2,120$ nm) versus thulium fiber ($\lambda = 1,908$ nm) laser lithotripsy. *Lasers Surg Med.* 2010 Mar;42(3):232-6. doi: 10.1002/lsm.20893

44. Kronenberg P, Traxer O. Update on lasers in urology 2014: current assessment on holmium:yttrium-aluminum-garnet (Ho:YAG) laser lithotripter settings and laser fibers. *World J Urol.* 2015 Apr;33(4):463-9. doi: 10.1007/s00345-014-1395-1. Epub 2014 Sep

45.Kronenberg P, Traxer O. The laser of the future: reality and expectations about the new thulium fiber laser-a systematic review. *Transl Androl Urol.* 2019 Sep;8(Suppl 4):S398-S417. doi: 10.21037/tau.2019.08.01

46.Fritzsche P, Moorhead JP, Axford PD et al. Urologic applications of angiographic guide wire and catheter techniques. *J Urol* 1981;125(6):774–780.roptics in urology. *J Urol* 1964;91.