

ENDOUROLOGIE

MUDr. Jan Poch

Urologická klinika, 3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze a
Fakultní nemocnice Královské Vinohrady

1 Úvod

Pokusy nahlédnout do močového měchýře jsou velmi staré. Za přelom v tomto snažení se udává předvedení cystoskopu na císařském dvoře **Maxem Nietzem** v roce 1879. Cystoskopie byla prováděna na „suchém“ měchýři, dutina byla rozepjata vzduchem a osvětlena rozžhaveným platinovým drátkem. Další vývoj přinesl „opláštění“ cystoskopu, místo vzduchu se začala používat voda, která dovolovala ještě dobrý přehled a byla současně chladícím médiem pro miniaturní žárovičku na konci endoskopu. Přidáním Albaranova můstku (1897) se z čistě diagnostického nástroje stal instrument vhodný k sondáži močovodů. Jiný nástavec přidaný na cystoskop dovoloval seříznout části prostaty. Nejprve byly použity nástroje typu „punch“, které vykrajovaly „válečky“ studeným nožem. Později (1931) McCarthy vytvořil resektoskop, který jako řezací element již používá kličku. Tato klička je jako aktivní pól napojena na zdroj vysokofrekvenčního elektrického zařízení. Druhý „indiferentní“ pól je připevněn na pacienta. Modulací vysokofrekvenčního proudu jsou vyvolány v místě styku aktivní elektrody tkání buď efekty destrukční „řezání“, nebo dedikační - „koagulační“. Tento způsob však vyžaduje, aby jako výplachové medium byla použita tekutina s co nejmenší elektrickou vodivostí.

Další výrazná vylepšení endoskopů přinesl vynález „vzduchových čoček“ (Hopkins 1959) a využití skleněných vláken (Curtisse 1956). Ta byla nejprve využita jako převodník světla od silného zdroje do endoskopu, později i jako vlastní optické medium v endoskopech. Z rigidních endoskopů se mohly stát nástroje flexibilní. Modifikací flexibilního gastrokopu tak vznikl flexibilní nefroskop, cystoskop a ureteroskop. Problém přehledu operačního pole byl vyřešen Iglesiasem, a to zavedením kontinuální, nízkotlaké irigace (na resektoskop přidal další, vnější plášť). Čistá irigační tekutina proudí vnitřním pláštěm do pacienta, oplachuje zorné pole endoskopu a prostorem mezi vnitřním a zevním pláštěm je odváděna. Další vylepšení endoskopické diagnostiky a operativy přinesl rozvoj miniaturních kamer, které nejen ulehčují práci vyšetřujícímu, ale umožňují, aby jeho výkon sledovali i ostatní členové týmu (důvod edukační a forenzní).

Tak se původně endoluminární diagnostická endoskopie stala metodou endoluminárně invazivní a následně se jako laparoskopie a retroperitoneoskopie přenesla do ostatních medicínských oblastí.

V této části se budu však věnovat pouze oné klasické, endoluminární endourologii.

2 Uretroskopie, cystoskopie a endoluminární výkony na uretře

2.1 Stenóza ženské močové trubice

Diagnostikují se kalibrací. V léčbě užíváme

1. **dilataci** (sada tuhých cévek nebo metalických dilatátorů o stoupajícím průměru). Dilataci je nutné opakovat s prodlužujícími se intervaly.

2. **vnitřní uretrotomii** (Otis 1878) provádíme nástrojem, jehož dvě branže lze od sebe oddalovat šroubovým mechanismem. Jedna z branží je na zevní straně opatřena drážkou, která vede modifikovaný skalpel. Jím je močová trubice incidována po celé délce. Zhotovuje se několik incisí na různých místech uretry, aby bylo dosaženo žádaného rozšíření. Po výkonu se na několik dnů zavádí silný permanentní katetr. Krvácení se omezuje tamponádou vaginy. Výkon se provádí při naplněném močovém měchýři a jen za předpokladu, že uretra je delší než 3 cm.

2.2 Uretroskopie

Pacient je v cystolitotomické poloze, po řádné dezinfekci genitálu a zvláště zevního ústí uretry je zaváděn **uretroskop**. Nástroj je 15-21 Charr silný, s „**přímou**“ **optikou** (střed zorného pole je odkloněn od osy endoskopu o 0°-12°). Nástroj musí být na povrchu opatřen lubrikantem. Po zavedení endoskopu do glandulární části je uretra dilatována a oplachována proudem sterilní irigační tekutiny. Při vyšetření je nutno postupovat opatrně, aby nedošlo k poranění pacienta. Uretra má v jednotlivých úsecích nejen odlišný průsvit ale i (hlavně) průběh a ten je nutné respektovat. Při vyšetření hodnotíme **průběh, prostornost lumina a stav sliznice**.

Vyšetření je indikováno k verifikaci **striktur, chlopní, divertiklů a slizničních lézí (včetně neoplastických) uretry**.

2.3 Cystoskopie

Vyšetření, při kterém je zaveden „na slepo“ tubus endoskopu s mandrémem až do močového měchýře (příprava pacienta a způsob zavádění nástroje jsou stejné, jako u předchozího vyšetření). Po odstranění mandrénu se do tubusu zavede vlastní endoskop. Používají se nástroje se „šikmou optikou“ (odklon osy zorného úhlu od osy endoskopu je 70°), aby bylo možno vyšetřit i postranní stěny měchýře. Při vyšetření je močový měchýř naplněn sterilní tekutinou (150-300 ml) tak, aby jeho dutina byla zcela rozepjata. Při vyšetření hodnotíme **kapacitu měchýře, stav jeho stěny (trabekularisace, pseudodivertikly, divertikly...), stav sliznice (změny zánětlivé, tumorosní...), hledáme cizí tělesa (konkrementy, koagula...), zjišťujeme polohu trigona, velikost, tvar a polohu ureterálních ústí.** Všímáme si i **charakteru moče ejakulované z jednotlivých ústí.**

Při nálezů patologických nebo podezřelých změn na sliznici můžeme, je-li pacient v řádné anestezii, odebrat **klíšťkami vzorek na histologické vyšetření.**

Vyšetření končíme vypuštěním náplně měchýře. Měl-li pacient již před vyšetřením výraznější mikční potíže, je třeba po vyšetření zavést permanentní cévku.

Uretroskopie s následnou cystoskopií se nazývá **panendoskopie.**

2.4 Vnitřní optická uretrotomie – urethrotomia interna optica (UTIO)

Touto metodou je možno ošetřit (**incidovat**) **strikturu uretry**, která je průchodná alespoň pro ureterální cévku 5 Charr. Vnitřní (Sachsův 1974) uretrotom je endoskopický nástroj, v jehož tubusu je, kromě přímé optiky, incisní nožík připevněný na nosiči ve tvaru trubky, kterou je možno zavést ureterální cévku. Po zavedení uretrotomu ke striktuře je lumínem skalpelu zavedena ureterální cévka, kterou je dále zavedena lumínem striktury. Ureterální cévka slouží při discisi jako vodič. Striktura se disciduje vysouváním nožíku z tubusu uretrotomu. Disciduje se směrem k septu kavernočních těles. Po protnutí striktury v celé délce je možno zavést nástroj až do močového měchýře. Na závěr výkonu je pacientovi zaveden permanentní katetr na dobu 4-10-ti dnů (podle délky a stavu striktury).

Ani tato ošetření však nemusejí být definitivní, striktury recidivují a za několik týdnů po odstranění cévky je třeba výkon doplnit **dilatacemi.**

U pacientů s častými recidivami dlouhých striktur, u nichž není možno indikovat resekční plastiku, se zkouší samoexpanzní metalické **stenty.** Jsou to mřížky válcivého tvaru, které jsou, po discizi striktury zaváděny zvláštním aplikátorem do místa striktury. Po jejich

uvolnění z aplikátoru se rozvinou a jejich lumen je pak asi 1,4cm v průměru. V průběhu 8-12ti měsíců mřížka přeepitelisuje.

3 Transuretrální výkony na prostatě a hrdle močového měchýře

Recidivující záněty prostaty vedou k jizevnatému zúžení v oblasti hrdla močového měchýře (**sclerosis colli vesicae urin.**). Subjektivní potíže pacienta jsou téměř shodné jako u pacientů trpících BPH. Klinicky nemusíme prokázat zvětšení prostatické žlázy, prokazujeme však výrazné zhoršení mikčního průtoku a často značné postmikční reziduum. Endoskopické vyšetření prokazuje zúžení v oblasti hrdla močového měchýře a jeho rigiditu. Při takovém nálezu není většinou třeba dělat resekci hrdla po celém obvodu, ale stačí elektroincize (**transuretrální incize prostaty - TUIP**) jizevnatého prstence na jednom nebo několika místech. Bylo-li onemocnění správně diagnostikováno a incize dostatečně hluboké, je již patrné rozevření hrdla během operačního výkonu.

U pacientů s BPH nebo s karcinomem prostaty je endoskopicky prokazatelná prominence tkáně do lumina uretry a ventrální deviace prostatické části uretry, což může činit i dosti velké potíže při zavádění rovného rigidního instrumentu (ostatní příznaky onemocnění, výsledky vyšetření, stanovení dg a léčebného postupu viz příslušná kap.).

Dezobstrukce je proveditelná **transuretrální resekci prostaty (TURP)**. Jde o výkon, kterým jsou dobře ošetřitelné benigní žlázy do hmotnosti 40-50 g a žlázy postižené karcinomem. Po zavedení nástroje je třeba endoskopicky vyšetřit celý močový měchýř, abychom vyloučili další závažné afekce a získali dokonalou prostorovou orientaci, zvláště v oblasti base měchýře. Před zahájením resekce je třeba zkontrolovat správnou činnost nízkotlaké permanentní irigace (tlak v močovém měchýři by měl během celého výkonu být nižší než 40 cm vodního sloupce). Je třeba zkontrolovat, že k irigaci je použita správná tekutina (isoosmolární, málo elektricky vodivá), že generátor vysokofrekvenčního proudu je správně zapojen a jsou na něm nastaveny správné hodnoty.

Je mnoho způsobů jak při resekci postupovat, u nás je nejběžnější varianta **dle Sterna**. Resekce začíná od hrdla měchýře, které se „vykrájí“ po celém obvodu. Teprve pak je ošetřována distálnější část až ke coliculus seminalis. Distálně od něj se již neresekuje z obavy před poškozením svěrače. Během resekce je třeba elektro-kaogulací ošetřovat krvácející cévy. Po výplachu odřezků je ještě celá resekční plocha koagulována zvláštní elektrickou kličkou – rolerem. Po odstranění resektoskopu je pacientovi zaveden balonkový permanentní katetr a

balonek je uložen do „lůžka prostaty“. Jeho náplň způsobí kompresi a zmenší pooperační krvácení. Pozorujeme-li na konci operačního výkonu větší krvácení, které nebylo elektrokoagulací ošetřitelné, zavádíme cévky trojcestné. Jeden jejich kanál je v pooperačním období využíván k laváži močového měchýře. Tímto způsobem se snažíme zabránit ucpaní cévky krevními koaguly a zajistit tak dobrou drenáž měchýře.

V případě, že byly všechny výše uvedené zásady dodrženy, je TURP pacienty velmi dobře tolerován. Při použití hypoosmolární irigační tekutiny, při jejím nadměrném tlaku a výkonu, který trvá více než 1 hodinu, je pacient ohrožen **TUR syndromem**. Jde o hypervolemicko-hypotonický syndrom, na jehož podkladě se rozvíjí nejen hemolysa ale až multiorgánové selhání. Lehčí formy se léčí aplikací hypertonických infusí a podáváním diuretik. U těžkých forem může být i akutní dialýza nedostatečná.

4 Výkony v dutině močového měchýře

Symptomy dráždivého močového měchýře (bez průkazu uroinfekce), intermitentní, zvláště ponáhavé hematurie a bolesti v podbříšku vzbuzují podezření na afekce močového měchýře. Rentgenové a sonografické vyšetření je může potvrdit, ale pouze cystoskopické vyšetření přináší jistotu. V močovém měchýři nacházíme tumor, konkrémy nebo cizí těleso. Drobné konkrémy a cizí tělesa je možno extrahovat klíšťkami tubusem endoskopu. Větší konkrémy je nutno před extrakcí dezintegrovat a fragmenty odstranit výplachem či extrakcí. Takové výkony musejí být provedeny v patřičné anestezii. K dezintegraci konkrémentů jsou používány různé techniky:

- **mechanické litotryptory** (Yangův litotryptor, punch)
- **elektrohydraulické litotryptory** (vysokonapěťový výboj mezi dvěma póly flexibilní sondy přiložené ke konkrémentu vyvolá rázovou vlnu dezintegrující konkrément)
- **ultrazvuková litotrypse** (ultrazvukové vibrace vyvolané na piezočlenu jsou přeneseny rigidní sondou na konkrément - frekvence kolem 20kHz)
- **balistická litotrypse** (pneumatická = Lithoclast, elektrokinetická = Combilith; mechanické „kladívko“ je uváděno do pohybu stlačeným vzduchem/elektromagnetem; jeho pohyb je přenášen rigidní sondou na konkrément).
- **laserová litotrypse** (k desintegraci konkrémentů se hodí jen lasery holmiové; jejich účinek se přičítá jevům optomechanickým a termickým; k desintegraci cystolithiasy se vzhledem k vysoké ceně prakticky neužívají).

Endoskopické ošetření vícečetné a velké cystolithiázy je velice pracné a zdlouhavé protože konkrémenty se při dezintegraci mohou volně pohybovat v celém prostoru měchýře.

Fixace konkrementu endoskopem proti zadní stěně měchýře většinou znemožňuje nebo výrazně znesnadňuje jejich dezintegraci a stěna měchýře je v tomto místě nepřiměřeně traumatizována. Rovněž krvácení, které vznikne při manipulaci s konkrementem, může znemožnit pokračovat ve výkonu. Velké nebo mnohočetné konkrementy je proto výhodnější odstranit otevřenou operační cestou. Cystolitiáza nejčastěji vzniká v infekčním prostředí při nedokonalé evakuaci močového měchýře. Oba tyto faktory nacházíme při subvezikální obstrukci. Při endoskopickém ošetřování cystolitiázy je nutné současně pátrat po příčinách obstrukce a snažit se je odstranit.

4.1 Transuretrální resekce tumoru močového měchýře

Tumory močového měchýře jsou nejčastější nádory močového ústrojí a podílejí se více než třemi procenty na úmrtích pro nádorové onemocnění. Etiologii, symptomatologii, diagnostiku – viz. kapitola Nádory močového měchýře.

Podezření na větší nádor je možno vyslovit při sonografickém a rentgenovém vyšetření (IVU). Mnohem cennější je však **vyšetření cystoskopické**, které je schopno zjistit i drobné afekce, lokalizovat je a umožňuje i **bioptický odběr**. Tumory papilární (stopkaté), ale i nádory široce přisedlé ke spodině, jsou dnes téměř výhradně ošetřovány endoskopicky. Jejich **transuretrální resekce**, od jedné strany ke druhé a resekce jejich spodiny se řídí stejnými pravidly jako transuretrální resekce prostaty. Při resekci tumorů měchýře musí však být operátor ještě opatrnější. Nádory mohou prorůst hluboko do stěny měchýře a při jejich odstraňování by mohlo dojít k perforaci. Výkon v takovém případě rozložíme na dvojdobý. Za 4-6 týdnů se v okolí resekční plochy vytvoří tužší jizevnatá tkáň a následná resekce spodiny nádoru je méně nebezpečná. Drobná perforace v místech kde močový měchýř není v kontaktu s peritoneální dutinou nezpůsobuje většinou vážné klinické příznaky. Pacienta je však nutné pečlivě pozorovat a dbát na dokonalou drenáž měchýře. Vznikne-li při TUR velká perforace s výrazným únikem výplachové tekutiny, nebo je-li perforace do peritoneální dutiny, je nutné přistoupit k **neodkladné otevřené operační revizi**. Při ní je třeba měchýř vodotěsně uzavřít a zrevidovat i kličky střevní k vyloučení jejich léze.

Otevřená operace (pro tumor) se segmentální resekci stěny měchýře je považována za postup non lege artis.

4.2 Endoskopické výkony při vezikoureterálním refluxu

Vezikoureterální reflux (VUR) je stav kdy **moč v důsledku inkompetence ureterovesikální junkce může pronikat z močového měchýře zpět do močovodu**. Více viz. kapitola Vrozené vady ledvin a močových cest.

Chirurgická léčba spočívá v dosti obtížné antirefluxní reimplantaci močovodu. Proto jsou hledány cesty, jak co možno nejméně invazivním způsobem tento stav upravit nebo alespoň zmírnit. Jsou činěny pokusy s aplikacemi různých inertních látek (parafin, teflon, polytef, kolagen...) do submukózy v oblasti meatu ureteru. Materiál je aplikován cystoskopicky, jehlami zvláštním způsobem upravenými.

5 Výkony v močovodu

5.1 Ureterografie

Správný název je **retrográdní/ascendentní ureteropyelografie (UPG)**. Jedná se o diagnostický výkon kdy pomocí operačního cystoskopu (cystoskop s Albaranovým můstkem) zavedeného do močového měchýře je vyhledáno ureterální ústí a do něj zavedena tenká cévka (3-7 Char) s konickým zakončením (Chewassu cévka). Její pomocí je do močovodu aplikována rtg kontrastní látka a postup až do pánvičky ledvinné je sledován skiaskopicky event. jsou zhotovovány rtg snímky. V rtg obrazu hodnotíme **průběh močovodu, jeho prostornost, homogenitu náplně a ostrost kontur**. Nadměrnou náplní horních vývodných močových cest kontrastní látkou můžeme způsobit pyelorenální reflux. Po odstranění cévky z ústí močovodu je hodnocena rychlost a dokonalost vyprazdňování močovodu a pánvičky ledvinné. Vyšetření je indikováno v situacích, kdy močovod není dostatečně zobrazen při vylučovací urografii. Prokáže-li vyšetření nesprávné vyprazdňování horních močových cest, je možné stejným postupem zavést **ureterální cévku** do ledvinné pánvičky k její krátkodobé drenáži. Ureterální cévky jsou většinou semirigidní, rtg opacitní hadičky o rozměru 3-7 Charr s různými typy zakončení. Je-li nutná dlouhodobá drenáž, je zaváděn **endoureterální stent (pigtail, double J stent...)**. Jsou to rtg opacitní hadičky na koncích zatočené do tvaru háčku nebo kroužku (omezení podélného posunu) vyrobené ze speciálních materiálů, které nepodléhají rychlé inkrustaci močovými solemi. K překonávání různých typů překážek jsou vyráběny stenty o různé tuhosti a různých tvarech průřezu.

Zavedením stentu je **zrušeno fyziologické antirefluxní vyústění močovodu** do močového měchýře.

Je-li při UPG prokázána drobná pánevní ureterolitiáza, je možno cystoskopem do močovodu zavést **extrakční nástroj** (Dormia extraktor, Zeissova klička) a konkrément tímto způsobem odstranit.

5.2 Ureteroskopie

Ureter je retroperitoneálně uložený dutý orgán, jehož průběh od ledvinné pánvičky až do močového měchýře není lineární. V šedesátých létech bylo zjištěno Perreirou, že jeho zakřivení je možno vyrovnat a jeho lumen dilatovat do značných průměrů. Na močovodu jsou popisována tři fyziologická zúžení: v pyeloureterálním přechodu, v místě křížení močovodu s pánevními cévami a nejužší v ureterovezikální junkci. Zavádění prvních **ureteroskopů** o síle 12-14 Char dělalo proto značné potíže. Ureterální ústí bylo mnohdy třeba před výkonem dilatovat buď bougiemi, teleskopickými nebo balonkovými dilatátory. Při těchto manipulacích docházelo nezdědka k poranění sliznice močovodu, což zhoršovalo následný výkon. Nové nástroje o síle do 10-ti Char s jiným tvarem zakončení značně ulehčují jejich použití. Vyrábějí se nástroje rigidní a semirigidní s jedním kanálem pro nástroj 5 Char nebo dvěma patřičně užšími kanály. Kanál ureteroskopu je určen jednak pro přívod irigační tekutiny, jednak pro zavedení instrumentu (ureterální cévka, kleštičky, kartáčky, sondy litotryptorů...). Do semirigidních ureteroskopů je možno zavádět jen flexibilní instrumenty. Indikace k ureteroskopii se v průběhu let zcela změnila. Původně diagnostický výkon je dnes pro tyto účely využíván jen zcela ojediněle (unilaterální hematurie nejasného původu, biopsie susp. tumorů ureterů) a jeho hlavní těžiště se přeneslo do oblasti terapeutické. U nás je nejčastěji využíván k **odstraňování ureterolitiázy**. Jednoznačnou indikací pro tento výkon jsou konkrémenty ve výši massa lateralit, které způsobují blokádu odtoku moče nebo kameny, které nepostupují déle než 6 týdnů a litiáza LERV refrakterní (kameny v průběhu lumbálního a pánevního úseku močovodu jsou primárně indikovány k LERV).

Po zavedení ureteroskopu do močového měchýře je vyhledáno ureterální ústí a do něj zavedena ureterální cévka nebo hydrofilní vodící drát. Tyto instrumenty kromě ukazatele správné cesty je možno použít k nadzvednutí stěny ureteru v jeho intravezikálním úseku. Ureterem je třeba postupovat velice šetrně, tak aby nedošlo k slizniční lézi nebo odtržení močovodu. K dilataci lumina močovodu a vyrovnání slizničních řas s výhodou využíváme zvýšený tlak irigační tekutiny. Nalezneme-li menší konkrément, můžeme ho extrahovat Dormia košíčkem. Po jednoduché extrakci není zapotřebí močovod drénovat ani podávat antiseptika. Větší konkrémenty musejí být dezintegrovány na fragmenty o průměru asi 2 mm, které mohou spontánně odejít i kolem zavedeného stentu. K drcení se používají metody

popsané výše. Po výkonu je nutno podávat antibiotika po dobu 2-3 dnů a alespoň na 12 hodin močový měchýř drénovat cévkou.

Zhruba v 5-ti procentech je ureteroskopie indikována k **discizi kratších stenoz a striktur močovodu**. Nejčastěji jde o striktury, které vznikly po operacích v těsné blízkosti močovodu nebo po ureterografiích. Tyto striktury jsou ošetřovány elektrodiscizí a do močovodu je zaveden na dobu 6-8mi týdnů speciálně upravený stent.

Stejným způsobem postupujeme u **zúženin v pyeloureterálním přechodu (ureterosko-pická endopyelotomie)**. Před tímto výkonem je nutné angiograficky!! vyloučit, že zúženina není podmíněna průběhem renálních často aberantních či akcesorních cév. Po těchto výkonech je třeba pacienta vždy krýt antibiotikem a pečlivě drénovat močový měchýř min. dva až tři dny. Recidivy striktur nejsou vyloučeny ani po správně provedeném výkonu a správné následné léčbě. Proto je nutné s odstupem tří a šesti měsíců zhotovit IVU k vyloučení recidivy striktury a posouzení správné funkce horních močových cest. (urografické vyšetření je možno nahradit vyšetřením isotopovým v kombinaci se sonografií ledviny).

6 Perkutánní operace horních močových cest

6.1 Úvod

V této části se budu zabývat pouze výkony, při kterých z krátké kožní incise pronikáme do dutého systému ledviny, ve kterém je uskutečňován vlastní operační zákrok. Výkonům laparoskopickým resp. retroperitoneoskopickým bude věnována zvláštní kapitola.

První perkutánní drenáž ledviny je připisována Goodwinovi (1955), který ji zavedl „naslepo,, pomocí trokaru. Až rozvoj rentgenologické techniky umožnil Fernströmovi (1976) extrahovat reziduální konkrement kanálem po nefrostomickém drénu, založeném při operaci. Tyto zkušenosti vedly ke snahám využít cíleně vedenou punkci k drenáži horních močových cest.

6.2 Punkční nefrostomie

Ledvina je retroperitoneálně uložený orgán s hilem ve výši zhruba L 1 (levá asi o ½ obratlové výšky kraniálněji než pravá), je obalena tukovým pouzdrem ohraničeným fascií. Její zadní list kraniálně adheruje k fascii bránice. Mezi zadním listem ledvinné fascie a fascií kryjící zadní svaly břišní je tukové těleso (corpus adiposum pararenale). Z uvedeného vyplývá, že fixace ledviny je jen velice chabá a její poloha se mění s polohou pacienta a s dýchacími exkursemi. U pacienta ležícího na břiše svírá vodorovina s osou ledviny úhel asi

40 stupňů a promítá se přibližně mezi zadní axilární a scapularní linii. Odtud je možno z krátké kožní incise punktovat. Punkce by měla být vedena z dorzálnější části konvexity ledviny do periferie kalichu. V těchto místech probíhá **Brödelova linie tj. oblast s menším množstvím cév**. Punktuje se pod skiaskopickou nebo sonografickou kontrolou. Po dosažení periferie kalichu je punkční jehlou zaveden **drátěný vodič** (měkký dle Seldingera nebo tuhý s pružinou na zaváděném konci dle Lunderquista), jímž se snažíme projít kalichem až do pánvičky. Po vodiči je zaváděn **dilatátor** (jednorázové, postupně zesilující bougie, teleskopické dilatátory nebo balonkové hydraulické dilatátory), kterým vytvoříme kanál pro následné zavedení drénu. Při zavádění vodiče a dilataci by neměla být poraněna oblast krčku kalichu, neboť v těchto místech probíhají ještě dosti silné cévy (aa. arcuatae). **Drén 6-14 Char** silný by měl být zaveden tak, aby jeho konec byl v pánvičce a spolehlivě ji drénoval, avšak současně netraumatizoval její mediální stěnu. Fixace drénu v takové poloze je poněkud problematická vzhledem k pohyblivosti ledviny.

Po výkonu necháváme pacienta minimálně 12 hodin v klidu na lůžku, sledujeme diuresu z nefrostomie, hodnoty krevního obrazu a při polyurii monitorujeme a infusní léčbou korigujeme vnitřní prostředí. Byla-li moč v dutém systému ledviny infikovaná, je třeba pacientovi podávat antibiotika. Založení punkční nefrostomie většinou dramaticky zlepší stav pacienta, který v důsledku městnání infikované moči v horních močových cestách upadl do septického stavu. Je zajímavé, že dosud nebyl popsán absces v punkčním kanálu.

Zvládnutí techniky punkční nefrostomie položilo základ endoskopickým operacím v dutém systému ledviny. Většinou jsou tyto operace využívány k odstraňování velké (odlittkové) a LERV refrakterní (cystinové) litiázy. Je možno je využít i k **discizím strikturovaných krčků kalichů, discizím striktur pyelo-ureterální junkce, marsupialisaci cyst a resekci uroteliálních tumorů v solitární ledvině** u pacientů, kteří nemohou podstoupit jiný operační výkon (výkon je zcela paliativní).

6.3 Perkutánní extrakce konkrementu (PEK)

Začátek operace je stejný jako při zakládání punkční nefrostomie. Kanál je však zakládán tak, aby byl zajištěn co nejlepší přístup ke konkrementu, a je dilatován na větší průměr, aby jím bylo možno zavést do dutého systému ledviny **nefroskop**. Jedná se o endoskop s kontinuální, nízkotlakou irigací vybavený pracovním kanálem. Po zavedení nefroskopu do pánvičky je vyhledán konkrement. Menší je **možno kleštěmi nebo Dormia ekstraktorem** odstranit vcelku, větší musejí být dezintegrovány. K jejich drcení se užívají nástroje popsané v této kapitole výše. Fragmenty jsou extrahovány patřičnými nástroji, drobné

úlomky jsou vyplachovány. Na závěr operačního výkonu se zakládá nefrostomický drén, který částečně obturuje kanál a tím omezuje krvácení. Pooperační péče je shodná s péčí o pacienta po punkční nefrostomii. Nefrostomický drén se odstraňuje za 3-5 dnů, až zcela ustane krvácení a **nefrostomogram** prokáže zcela volný odtok močovodem. Po odstranění nefrostomie může jeden až dva dny kanálem secernovat moč. Tato sekrece však většinou spontánně ustoupí. V opačném případě je třeba na přechodnou dobu zavést vnitřní drenáž.

Význam PEK poněkud ustoupil zavedením extrakorporální litotrypsy. Přesto zbývá minimálně 10-15% nefrolitiáz k ošetření touto cestou.