



# **IL CENTRO DELLA CALCOLOSI URINARIA:**

**“Come organizzarlo  
e come gestirlo”**

Uliveto Terme (PI)  
**11/12 maggio 2007**

## **PREFAZIONE**

La calcolosi urinaria è una condizione patologica determinata dalla precipitazione di sostanze poco solubili delle urine nelle vie urinarie, con la formazione di strutture cristalline di dimensioni variabili ed ha una notevole tendenza a recidivare in uno stesso soggetto.

Molti dei costituenti cristallini più comunemente presente nei calcoli urinari sono rappresentati da sali di calcio ed in particolar modo da ossalato di calcio, calcio apatite, fosfato calcico monobasico.

Inoltre l'aumentata escrezione urinaria di calcio rappresenta uno dei fattori favorenti la calcolosi urinaria.

## Indice

<b>Diagnostica Clinica.....</b>	<b>3</b>
<b>Diagnostica per immagini .....</b>	<b>12</b>
<b>ESWL.....</b>	<b>21</b>
<b>Terapia Endourologica.....</b>	<b>26</b>
<b>Il Follow-up.....</b>	<b>30</b>
<b>La Prevenzione.....</b>	<b>32</b>
<b>Aspetti di Economia Sanitaria.....</b>	<b>35</b>

# DIAGNOSTICA CLINICA

Prof. M. D'Armiento - Prof. E Cruciali

Dott. M. De Sio

Gruppo di lavoro: Cicalese, Guiggi, Pace, Descieux, Brasi, Bucci, Travaglini, Trinchieri, Isgro, Baccalin

- **Fattori di rischio**
- **Inquadramento**
- **Valutazione metabolica basale**

Un paziente affetto da calcolosi urinaria può ricorrere al centro per la calcolosi secondo diverse modalità.

1. Può presentarsi d'urgenza in quanto sintomatico, senza aver ancora praticato alcun esame strumentale che documenti la presenza della calcolosi.
2. Può aver già praticato gli esami strumentali e quindi esser già a conoscenza della calcolosi e delle condizioni morfo-funzionali dell'apparato urinario ma non aver ancora risolto la patologia.
3. Può rivolgersi ad un centro specialistico dopo risoluzione dell'episodio litiasico, per espulsione spontanea o trattamento attivo eseguito in altra sede, avendo già effettuato le necessarie indagini strumentali e, talora, anche l'analisi del calcolo.

## presentazione del paziente



2

In ogni caso è indispensabile eseguire un'anamnesi accurata per evidenziare eventuali fattori di rischio litiasico

## Fattori di rischio:

- **Età**
- **Familiarità**
- **Monorene**
- **Condizioni predisponesti** – *Malattie* - *Farmaci* – *Anomalie anatomiche*
- **Apporto idrico**
- **Attività fisica/lavorativa**
- **Abitudini dietetiche /BMI**

### Malattie predisponesti:

- *Iperparatiroidismo*
- *Acidosi tubulare*
- *Cistinuria*
- *Iperossaluria*
- *Bypass / Resezioni intestinali*
- *Malassorbimento*
- *Sarcoidosi*
- *Ipertiroidismo*
- *Malattie mieloproliferative*

### Farmaci associati con la formazione di calcoli:

- *supplementi del calcio*
- *supplementi della vitamina D*
- *acetazolamide*
- *acido ascorbico in megadosi (>4 g/day)*
- *sulphonamide*
- *triamterene*
- *indinavir*

### Anormalità anatomiche associate con la formazione di calcoli

## Raccomandazione

- **Creare una scheda anamnestica dedicata che riporti tutti i fattori di rischio (soprattutto i farmaci)**
- **Evidenziare i fattori di rischio modificabili**

## Inquadramento

Dopo la raccolta dell'anamnesi, il successivo inquadramento del paziente può essere reso più rapido ed agevole quando già è nota la composizione del calcolo o quando il calcolo, espulso o asportato, sia disponibile per poter essere analizzato. La raccolta del calcolo o dei suoi frammenti va quindi vivamente consigliata ai pazienti. Alle analisi qualitative sono senz'altro preferibili quelle quantitative.

## Analisi del calcolo

- Qualitativa
- Quantitativa: **Diffrazione - Spettroscopia** ( rid. Costi)

Nota: effettuata in sede o presso laboratorio di riferimento

Quando il calcolo non sia stato analizzato o non sia disponibile per poter essere analizzato, si può procedere a:

## UN'ANALISI INDIRETTA

- CONSIDERANDO *LA RADIOPACITÀ DEL CALCOLO*
- *L'ESAME DEL SEDIMENTO URINARIO*
- *ES. URINE DEL MATTINO (PH, BATTERIURIA, CRISTALLURIA)*
- *L'URINOCOLTURA*
- *I RISULTATI DELL'URICEMIA CHE POSSONO FORNIRE DELLE INDICAZIONI ALTAMENTE SUGGESTIVE.*

(In questa fase dell'approccio diagnostico trovava posto il test di Brand per la valutazione qualitativa della cistinuria. La sua esecuzione è diventata problematica per la difficoltà a reperire in commercio il Nitroprussiato)

In base alla composizione del calcolo o al tipo presunto di calcolosi, al suo tasso di recidiva ed alla presenza in sede del calcolo o di frammenti residui, il paziente può essere incluso in gruppi di rischio differenti.

### INQUADRAMENTO

<b>C.non calciche</b>	<b>Uratica</b>	
	<b>Infetta</b>	
	<b>Cistinica</b>	
<b>C. calciche</b>	Monosintomatica	Stone free <b>C.residua</b>
	<b>Recidiva</b>	Stone free <b>C.residua</b>

8

Una volta inquadrato il paziente, si passerà quindi all'esecuzione della valutazione metabolica del paziente che sarà diversa in funzione del numero di recidive e di fattori di rischio messi in luce.

## **VALUTAZIONE METABOLICA BASALE**

### **IN TUTTI I PAZIENTI**

Analisi del calcolo	Analisi ematiche	Analisi urine
Possibilmente quantitativa	Creatinina Calcio Ac. urico	pH Leucociti/batteri Cistinuria

9

### **In presenza di fattori di rischio: c. recidiva, età, monorene**

Analisi del calcolo	Analisi ematiche	Analisi urine
Possibilmente quantitativa	Creatinina Calcio Ac. urico	Sulle urine del mattino: pH Leucociti/batteri
		Su urine delle 24 ore: Calcio,ossalato, citrati, urati, creatinina, cistina, magnesio, fosfati, sodio, cloro, potassio.

10

Tutti gli esami andrebbero eseguiti in un unico laboratorio afferente al Centro o “di riferimento” al Centro stesso onde evitare difformità di valutazioni. Tra le varie modalità di raccolta delle urine sarebbe preferibile che almeno una contemplasse una raccolta delle 24 ore.

## **Bibliografia**

1. H.-G. Tiselius, D. Ackermann, P. Alken, C. Buck, P. Conort, M. Gallucci, T. Knoll Guidelines on Urolithiasis. EAU guidelines 2006
2. PS Chandhoke, LC Munch, ML Stoller. Stone disease: Practical evaluation and medical management. Postgraduate course 2006 AUA annual meeting
3. L Borghi, R Caudarella, G Gambaro, M Marrangella, PG Messa. Linee Guida per la nefrolitiasi. Società Italiana di Nefrologia 2004
4. Hess B, Hasler-Strub U, Ackermann D, Jaeger P. Metabolic evaluation of patients with recurrent idiopathic calcium nephrolithiasis. *Nephrol Dial Transplant.* 1997 Jul;12(7):1362-8.

# LA DIAGNOSTICA PER IMMAGINI

Prof. R. Bartoletti – Prof. M. Porena

Dott. C. Micheli

Gruppo: Palmieri, Zezza, Giustacchini, de Santis, pisani, Carlino, Zanitzer, Rotondo, Di Flumeri, Pizzo, Ciaraldi

Lo Stone Center è la struttura ultraspecialistica e multidisciplinare dove un paziente affetto da litiasi urinaria riceve tutte le risposte diagnostico-terapeutiche e profilattiche atte a risolvere la patologia litiasica.

In Italia al momento attuale non esistono Stone Centers intesi come sopra, né come strutture nell'ambito delle Urologie universitarie e ospedaliere, né tantomeno organizzazioni ultraspecialistiche autonome; sono presenti invece nell'ambito delle Strutture urologiche, alcuni Specialisti Urologi che precipuamente si dedicano alla patologia litiasica. Pertanto la creazione dello Stone Center è ancora ben lungi dall'essere realizzata e la sua istituzione si ritiene che rimarrà ancora per molto tempo una utopia.

Infatti lo Stone Center "ideale" deve essere dotato di un parco tecnologico e di personale di estrazione multidisciplinare dedicati; deve inoltre possedere una organizzazione tale con cui poter fronteggiare autonomamente le varie problematiche connesse con la patologia litiasica.

In tal modo, lo stone center è in grado di centrare due obiettivi:

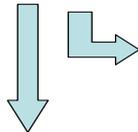
- ❖ Offrire un servizio completo all'utenza erogando risposte diagnostico terapeutiche sia in elezione sia in urgenza
- ❖ Ottimizzare l'utilizzo delle risorse umane e strumentali di cui è dotato.
- ❖

**Il parco tecnologico diagnostico** di uno Stone Center ideale deve essere costituito dalle seguenti strumentazioni sia come autonoma dotazione sia come dotazione presente nella Struttura ospedaliera e universitaria di riferimento con accessi dedicati:

1. N° 1 ecografo fisso

2. N° 1 ecografo mobile per fronteggiare urgenze diagnostiche impreviste in soggetti impossibilitati ad accedere alla struttura fissa o per la Sala Operatoria
3. N° 1 sonda ecografica a completamento del corpo ecografico del litotritore da utilizzarsi estemporaneamente nei casi di puntamento difficoltoso del calcolo in corso di ESWL.
4. N° 1 apparecchio radiologico fisso con amplificatore di brillantezza ( per completare le indagini diagnostiche qualora fosse necessario uno studio radiologico tradizionale come ad esempio un' RX diretta dell'apparato urinario o un urografia , etc.)
5. N° 1 apparecchio radiologico mobile con amplificatore di brillantezza ( da utilizzarsi nelle varie indagini diagnostiche quando sono eseguite in Sala Operatoria sul paziente sedato o anestetizzato).
6. N° 1 tomografo spirale computerizzato nelle diagnosi particolarmente difficili o quando è necessario uno studio morfologico puntuale della via escrettrice.
7. N° 1 letto uro-radiologico

## Stone Center: Strumentazioni diagnostiche



**Obbligatorie:  
Ecografo  
Amplificatore di brillantezza**

**Necessario canale preferenziale con la radiologia per:**

- ❖ CT spirale
- ❖ Uro-CT
- ❖ Rx Urografia
- ❖ Uro-RM
- ❖ Scintigrafia renale

## **Strumentazioni endourologiche**

Quelle di seguito riportate sono da considerare come le dotazioni minime indispensabili.

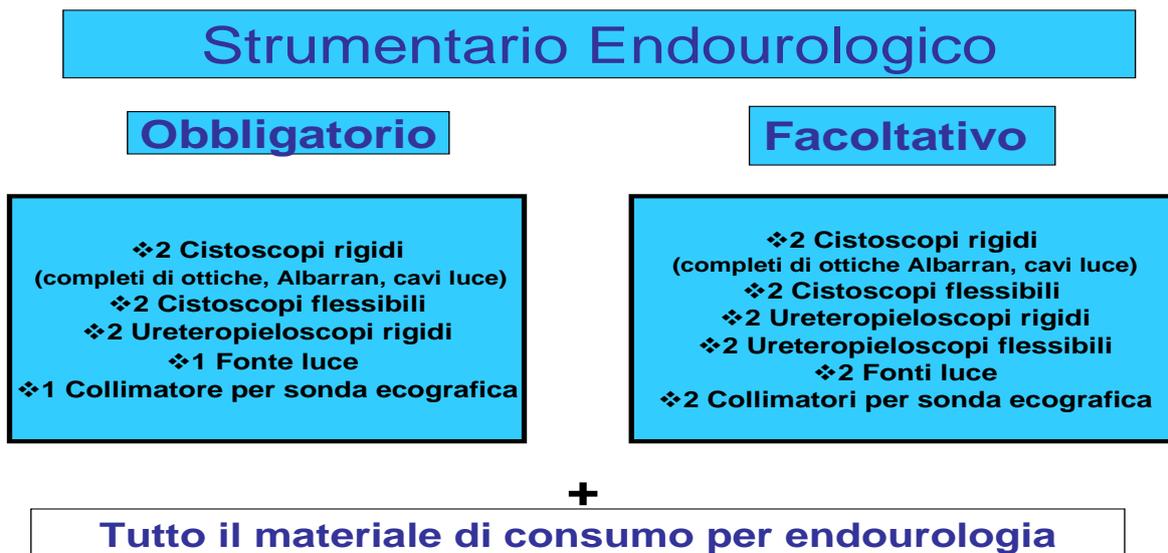
1. N° 2 cistoscopi rigidi completi di ottiche, pinze da corpo estraneo.
2. N° 2 cistoscopi flessibili completi di pinze da corpo estraneo.
3. N° 2 ureteropieloscopi rigidi completi di pinze da corpo estraneo.
4. N° 2 ureteropieloscopi flessibili completi di pinze da corpo estraneo.
5. N° 2 fonti luce.
6. N° 2 cavi luce.
7. N° 2 collimatori per sonda ecografica.

## **Materiale urologico di consumo**

1. Cateteri uretrali
2. Cateteri ureterali
3. Drenaggi nefrostomici
4. Aghi per puntura percutanea etc.
- 5. 1 autoclave**

## **Personale dedicato:**

- Il numero di operatori deve essere sufficiente ad assicurare prestazioni specialistiche almeno nelle ore diurne.
- Il personale minimo dedicato dovrebbe essere costituito da almeno sette unità così distribuite:
  - medici urologi
  - infermieri
  - 2 tecnici di radiologia
  - 1 radiologo esperto in TC



Come già accennato in precedenza la realtà sanitaria italiana, per ciò che concerne l'approccio diagnostico-terapeutico alla litiasi urinaria è ben diversa, discostandosi notevolmente da ciò che caratterizza lo stone center ideale.

Le numerose strutture urologiche presenti su tutto il territorio nazionale, possono non avere un proprio apparecchio radiologico mobile e talora non essere dotate di un ecografo; pertanto per la diagnosi di secondo livello e talora per quella di primo livello sono strettamente dipendenti dalla organizzazione e dal carico di lavoro delle radiologie con conseguente abbattimento dell'efficienza diagnostica. Un ulteriore abbattimento non solo dell'efficienza ma anche dell'efficacia diagnostico-terapeutica è dovuta alle molte strutture non urologiche (es. le chirurgie generali), polverizzate su tutto il territorio nazionale, che si sono appropriate della patologia litiasica senza avere un adeguato supporto tecnologico e soprattutto uno specifico bagaglio culturale.

Se da un lato è difficile l'istituzione dello Stone Center "ideale" in quanto necessita di un ampio bacino di utenza per esprimere tutte le sue potenzialità, dall'altro lato non ci si può accontentare di uno Stone Center "reale" quando la carenza tecnologica impedisce un adeguata risposta diagnostico terapeutica.

Pertanto è ragionevole portare all'attenzione degli Organi competenti tale problematica in maniera tale che la patologia litiasica sia riportata esclusivamente nell'alveo urologico, rinunciando a trattarla allorquando non fosse possibile organizzare uno stone center in grado di mantenere

buoni standard diagnostico-terapeutici e nel contempo rispondere alle necessità di contenimento della spesa sanitaria.

Lo stone center "possibile" per ciò che concerne la diagnostica deve essere dotato, di un ecografo fisso e in via facoltativa di un apparecchio radiologico mobile. Quest'ultimo snellisce il lavoro del centro perché permette di effettuare autonomamente molte procedure diagnostiche e terapeutiche e di follow-up. Non si può prescindere dall'aver un adeguato bagaglio endourologico comprensivo di almeno 2 ureteropieloscopi rigidi completi e di tutto il materiale endourologico di consumo.

A fronte di una strumentazione minima è necessaria una integrazione trasversale dei vari servizi ( Pronto soccorso, Laboratorio analisi, Radiologia) mediante l'istituzione di percorsi preferenziali con i quali il paziente possa ottenere una diagnosi, almeno di primo livello, nel più breve tempo possibile; è pertanto fondamentale il coinvolgimento delle varie sezioni radiologiche (radiologia tradizionale, tomografia computerizzata) dove di norma è presente una maggiore lista di attesa.

## Diagnostica per immagini

La diagnostica per immagini consente di raggiungere due obiettivi fondamentali:

- ❖ dimostrare la presenza di un calcolo
- ❖ guidare alla scelta terapeutica in base alla sede ed alle dimensioni dello stesso.

**L'RX diretta dell'apparato urinario (KUB)**, ha perso progressivamente la rilevanza diagnostica che aveva in passato in quanto vi sono metodiche sicuramente più sensibili per lo studio della litiasi.

Le cause che limitano una corretta diagnosi sono ascrivibili sia alla composizione chimica del calcolo (circa il 10% dei calcoli sono radiotrasparenti), sia a fattori interferenti ( gas intestinale e le strutture ossee della colonna bacino, coste) o fuorvianti ( fleboliti, calcificazioni arteriose, linfonodi calcifici, contenuto intestinale ,etc.) la visualizzazione del calcolo.

La sensibilità di questa metodica è stimata intorno al 59% (Smith 1999) per ciò che concerne la diagnosi di esistenza, mentre non permette di stabilire l'entità dell'ostruzione.

Resta l'interesse per verificare in modo combinato con l'ecografia, la radiopacità o meno di un calcolo evidenziato all'ecografia, per stabilirne la natura (ac. Urico se radiotrasparente, calcico se radiopaco).

**Ecografia** è una metodica che consente di visualizzare direttamente i calcoli renali, di determinarne numero e dimensioni, grado di ostruzione della via escrettrice; ha viceversa una bassa sensibilità nell'evidenziare quelli ureterali.

Quando non è possibile la visualizzazione diretta del calcolo ureterale, la diagnosi può essere sospettata con buona approssimazione, considerando tutti quei fattori che, insieme alla clinica, indirettamente sono indice di ostruzione ( sistema collettore dilatato, presenza o meno di jets ureterale, innalzamento dell'indice di resistività). Questi caratteri ecografici, quando sono presenti, consentono alla metodica ecografica di raggiungere una sensibilità diagnostica del 50%; questa scende al 46% quando concomitano fattori che impediscono la visualizzazione diretta del calcolo (dimensione e morfologia litiasica, ostruzione ureterale assente o intermittente, obesità e/o meteorismo).

**RX Urografia (IVU)** negli ultimi tempi è stata progressivamente sostituita con l'uro-CT che risulta nettamente superiore nel determinare la "Roadmap" pelvi-caliceale.

L'IVU è un esame che trova ancora uno spazio nella diagnostica della litiasi specie se utilizzato in elezione, mentre è poco indicato in corso di colica renale in quanto l'effetto diuretico del mezzo di contrasto può determinare una ressi dei fornici caliciali.

I vantaggi della metodica vanno ascritti alla sua capacità di evidenziare un calcolo, di differenziarlo agevolmente con le calcificazioni parenchimali e caliciali, di stimare il grado di ostruzione della via escrettrice e la conseguente funzionalità renale, la possibile presenza di anomalie morfologiche del sistema collettore tali da influenzare la scelta terapeutica.

Come per tutte le altre indagini anche l'urografia presenta limiti che sono ascrivibili sia alla stessa metodica come la difficile evidenziazione di calcoli radiotrasparenti e la loro difficile differenziazione con altri difetti di riempimento; sia ai limiti connessi all'uso di mezzo di contrasto iodato come la nefrotossicità e le seppur rare reazioni allergiche e anafilattiche. Sebbene stia diventando un esame desueto, le viene riconosciuta una accuratezza diagnostica di circa 80% e l'erogazione di una bassa dose effettiva di radiazioni ionizzanti pari ad 1.5mSv ad esame.

**Tomografia computerizzata (CT)** di per sé è equivalente alla KUB nell'evidenziare i calcoli ureterali. Tuttavia la CT quando è effettuata con l'ausilio del m.d.c. offre informazioni di livello superiore alla stessa urografia. L'uro-CT infatti consente uno studio ottimale pelvi-caliceale e come angio TC consente di evidenziare le anomalie vascolari in reni congenitamente anomali (rene a ferro di cavallo, rene ectopico etc.) o trapiantati.

**CT spirale (UHCT)** è considerata l'esame principe per la patologia litiasica in quanto è un'indagine di rapida esecuzione, che può essere effettuata anche nel paziente in colica.

Consente di evidenziare tutti i tipi di calcoli indipendentemente dalla loro sede, compresi quelli radiotrasparenti e con diametro < 3 mm. Permette inoltre di differenziarli agevolmente dalle lesioni

vascolari calcifiche (placche arteriosclerotiche, fleboliti), nonché di evidenziare patologie non urologiche causa di dolore addominale acuto. E' indicata anche nei pazienti con deformità scheletriche quando è necessario avere informazioni sull'anatomia regionale nonché stabilire i rapporti del rene con i visceri solidi e con l'intestino.

Poiché la dose effettiva di radiazioni ionizzanti è di circa 4.7mSv, alcuni autori ritengono che questo esame possa essere eseguito anche in gravidanza, in quanto la dose erogata è ben inferiore alla dose ionizzante che per il feto è di 20mSv mentre l'effetto teratogeno definitivo nel feto si ha con 50-100mSv.

Heindereich (2002) ha confrontato l'Rx diretta dell'apparato urinario, la CT e l'UHCT dimostrando la netta superiorità dell'UHCT rispetto alle altre due metodiche diagnostiche sia in termini di sensibilità (96%) che di specificità (100%) mentre la KUB e la CT sono risultate tra loro equivalenti.

Diverse invece sono le informazioni che possono essere tratte dall'UHCT quando viene confrontata con l'RX urografia.

Queste due indagini risultano equivalenti nel valutare la dimensione e sede del calcolo mentre l'IVU è nettamente inferiore nell'individuare la presenza di un calcolo mostrando in tal caso una sensibilità ed una specificità del 64% e del 92% rispettivamente.

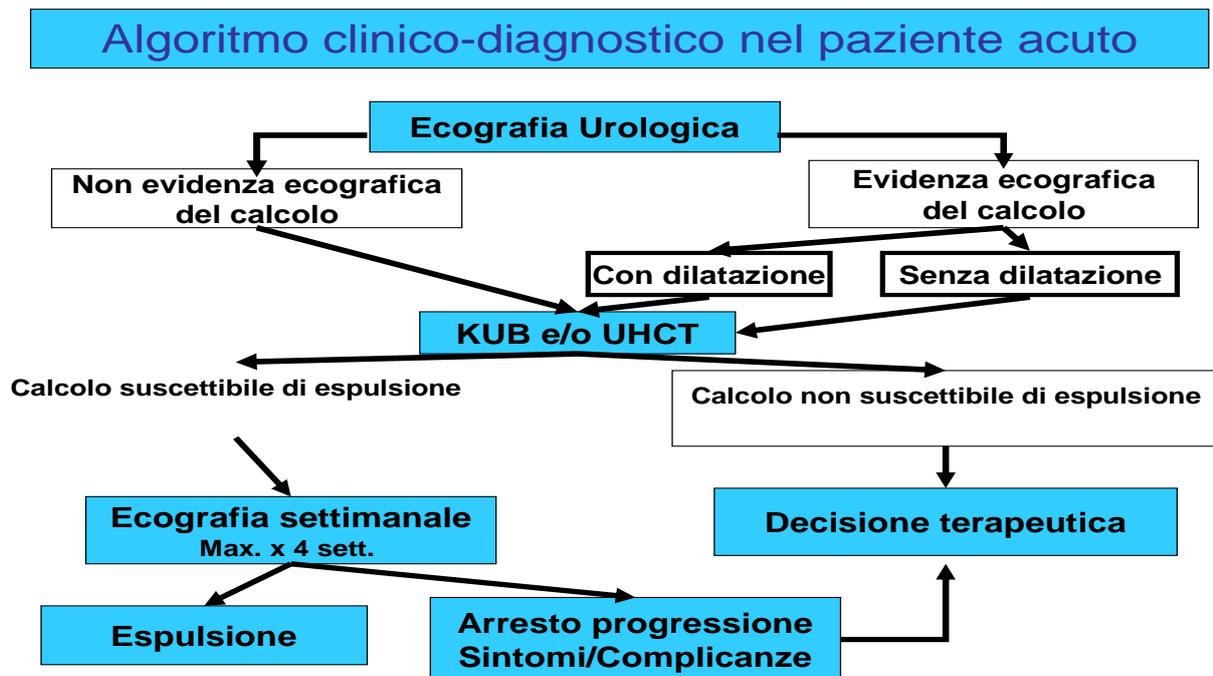
Tuttavia l'urografia, in quanto esame dinamico può essere utilizzata vantaggiosamente per valutare sia la funzionalità renale sia la morfologia del sistema collettore, grazie alla quale è possibile stabilire la migliore strategia terapeutica.

Limiti alla utilizzazione routinaria dell'UHCT sono dovuti non solo al fatto che questa metodica non fornisce informazioni anatomiche sul sistema collettore, ma anche al fatto che sono dotati di questa strumentazione meno del 50% dei centri ospedalieri e che è necessaria una curva di apprendimento della metodica.

## Algoritmo diagnostico

Da quanto detto l'algoritmo diagnostico per la litiasi urinaria deve essere differenziato in due step:

- ❖ Algoritmo diagnostico nel paziente acuto
- ❖ Algoritmo diagnostico nel paziente in elezione



Da una revisione della Letteratura le indagini diagnostiche che possono essere effettuate nel paziente acuto sono tutte le indagini sin qui riportate.

A differenza del Work-up diagnostico statunitense, che prevede l'esecuzione in prima istanza dell'UHCT, dalla riunione è emerso che, il paziente in colica da qualunque sede provenga ( Medico di base, Pronto soccorso, Reparti ospedalieri, Reparto urologico) deve eseguire in prima istanza un'ecografia completa dell'apparato urinario oltre ad avere un'anamnesi completa, un esame obiettivo, esami ematochimici comprensivi di funzionalità renale e stick urinario.

L'ecografia rappresenta quindi il primo step del work-up diagnostico del paziente in colica.

Se l'ecografia dovesse risultare negativa per litiasi, in presenza di segni e sintomi deponenti per patologia urologia acuta, deve essere effettuata una RX diretta dell'apparato urinario e/o un'UHCT.

# Follow-up nel paziente acuto

## 1. Calcolo suscettibile di espulsione

- Ecografia settimanale sino all'espulsione
- Arresto di progressione/sintomi/complicanze

## 2. Calcolo non suscettibile di espulsione

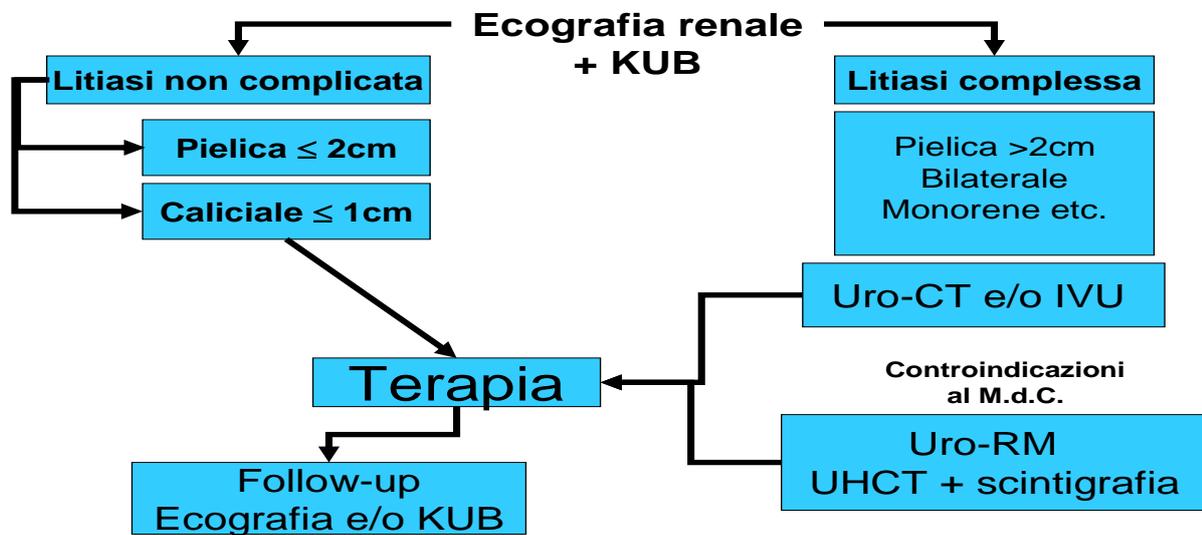


## Decisione Terapeutica

Una volta diagnosticata la litiasi urinaria, in base alle dimensioni della stessa, il paziente può essere indirizzato verso un follow-up ecografico per valutarne la progressione lungo la via escretrice quando il calcolo è suscettibile di espulsione (calcolo ureterale  $\leq 5\text{mm } \emptyset$ ).

Qualora dovesse essere obiettivato un arresto della progressione del calcolo, o qualora dovessero comparire sintomi algici subentranti e /o complicanze (idronefrosi, febbre urosettica) e quando il calcolo abbia dimensioni tali da non essere suscettibile di espulsione spontanea (calcolo  $\geq 5\text{mm } \emptyset$ ), sulla scorta degli esami effettuati, deve essere presa una decisione terapeutica (procedure ancillari, ESWL, Ureteropieloscopia, PCNL).

## Algoritmo diagnostico nel Paziente in elezione: Litiasi Renale



Si tratta di solito di pazienti cui è stata diagnosticata la litiasi in seguito ad accertamenti clinici effettuati per altri motivi o per precedenti di colica renale.

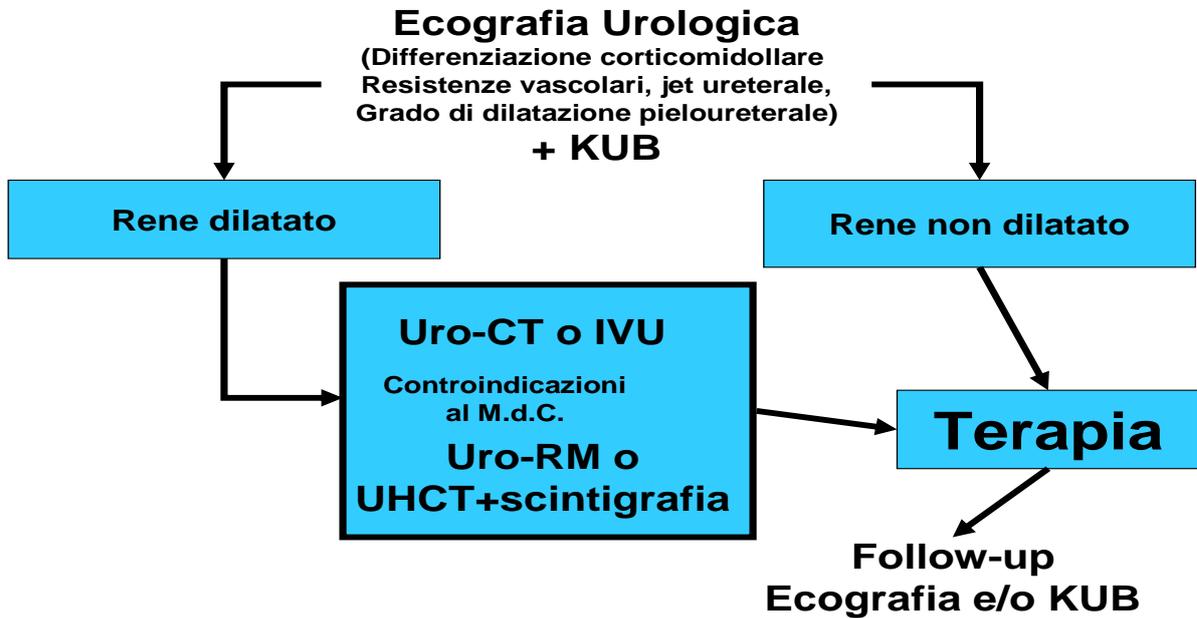
Il work-up del paziente asintomatico di solito inizia con un esame ecografico dell'apparato urinario con cui vengono valutati sia la sede e la dimensione del calcolo, sia lo stato della via escrettrice.

Se il calcolo ha sede pelvica o caliceale, ed è inferiore a 2 cm di diametro, senza concomitanti complicazioni (idronefrosi), il paziente viene inviato alla terapia.

Se viceversa si tratta di una litiasi complessa (> 2 cm), bilaterale, o in paziente monorene, si rende necessario un approfondimento sia morfologico che funzionale della via escrettrice per poter dare un adeguato indirizzo terapeutico; in tal caso può essere consigliata l'Rx urografia o meglio ancora l' Uro-CT.

Nel caso in cui vi fossero allergie o altre controindicazioni all'uso del m.d.c.( insufficienza renale), dovrà essere consigliata l'esecuzione dell'Uro-RM, o l'UHCT e/o la scintigrafia renale a completamento dell'iter diagnostico.

# Algoritmo diagnostico nel Paziente in elezione: Litiasi Ureterale



Quando la litiasi è ureterale, è invece fondamentale stabilire se il rene sia o meno funzionante; è quindi importante sia risalire alla data di inizio della sintomatologia, sia individuare quei segni ecografici indiretti indicanti la funzionalità renale ( differenziazione cortico-midollare, resistenze vascolari, grado di dilatazione, jet ureterale).

Se l'anamnesi ed i segni ecografici depongono per la conservazione della funzionalità renale il paziente dovrà essere inviato alla terapia specifica. Se viceversa si sospetta un'alterazione della funzionalità renale, prima di effettuare qualunque terapia è indicata l'esecuzione di esami morfologici come l'Rx Urografia o l'Uro-CT , o in alternativa l'UHCT più scintigrafia renale nei casi in cui vi siano controindicazioni all'uso del m.d.c.

## Costi dell' Imaging diagnostico nel paziente acuto

### Voci considerate:

- ❖ Strumentazione
- ❖ Materiale di consumo
- ❖ Personale (medico, tecnico, infermieristico)

**IVU**  
**€ 80.90**

**UHCT**  
**€ 74.00**

**KUB+US+ IVU**  
**€ 66.89**

**KUB+US+UHCT**  
**€ 64.93**

Eur. Urol. 2002

## Bibliografia

1. Heindenreich A, F. Desgrandschamps F, Terrier F. Modern approach of diagnosis and management of acute flank pain: Review of all imaging modalities. *Eur. Urol.* 2002; 41: 351-362.
2. Viswaroop B, Devasia A, Gnanaraj L, et al. Radiographic anatomical factors do not predict clearance of lower caliceal calculus by shock-wave lithotripsy. *Scand. J. Urol. Nephrol.* 2005; 39: 226-229.
3. Patlas M, Farkas A, Fisher D, Zaghal I. Diagnostic accuracy of ultrasonography compared to unenhanced CT for stone and obstruction in patients with renal failure. *Br. J. Radiol.* 2001; 74: 901-904.
4. Hammad Ater M, Jafri AH, Nasir Sulamin M. Diagnostic accuracy of ultrasonography compared to unenhanced CT for stone and obstruction in patients with renal failure. *BMC medical imaging* 2004; 4:2 pag 1-5.
5. Grenier N, Taourel P. Imagerie et obstruction urinaire aigue: scanner sans injection ou couple ASP-Echographie? *J. Radiol* 2004 ; 85 : 186-194
6. Smith RC, Levine J, Dalrymple NC, Barish M, Rosenfield AT. Acute flank pain: a modern approach to diagnosis and management. *Seminars in ultrasound , CT, and MRI* 1999; 20 (2): 108-135.
7. Spencer JA, Chahal R, Kelly A, Taylor K, Eardley I, Lloyd SN. Evaluation of painful hydronephrosis in pregnancy: magnetic resonance urographic patterns in physiological dilatation versus calculous obstruction. *J. Urol.* 2004; 171: 256-260.
8. Tsubota M, Takahara T, Nitatori T, Hachiya J. Utility of cine MR urography of the urinary tract and comparison with static MR urography. *Radiation Med.* 2004; 22 (4): 212-217
9. Bariol SV, Moussa SA, Tolly DA. Contemporary imaging for the management of urinary stones. *Eur. Urol.* 2005; EAU Update series 3: 3-9.

# ESWL

Prof. F. Rocco – Prof. G. Caramia

Dott. M. Vella

Gruppo: Zanetti, Nagaraya, Vestita, Zaccagnino, Umbaca, Capozzi, Caggiano, Casentino, Cristinelli, Caparelli, Siragusa

## Litotrissia Extracorporea SWL

La storia della litotrissia extracorporea è relativamente breve ed è iniziata nei primi anni ottanta con l'impiego clinico nel 1982 del litotritore elettroidraulico Dornier HM3.

### LITOTRITORE CARATTERISTICHE

- GENERATORE DELL'ONDA D'URTO  
- modalità di focalizzazione dell'onda d'urto
- SISTEMA DI ACCOPPIAMENTO
- SISTEMA DI PUNTAMENTO  
- radiologico, ecografico, combinato

### Litotritore : caratteristiche

I litotritori sono composti da un generatore d'onda , da un sistema di accoppiamento tra paziente e generatore ,un sistema di puntamento del calcolo (ecografico,radiologico o misto).

**Generatore** : La generazione dell'onda d'urto può avvenire con un meccanismo elettroidraulico (a scintilla con focalizzazione grazie ad un ogiva semiellissoidale) ,proprio del primo litotritore , elettromagnetico o piezoelettrico.

L'onda d'urto prodotta dal generatore elettromagnetico viene focalizzata sul calcolo mediante una lente acustica od una ogiva semiellissoidale. I generatori elettromagnetici ,attualmente i più diffusi, considerati da alcuni autori i più performanti , associano alla durata ed alla potenza erogata, la regolarità dell'onda d'urto rispetto agli elettroidraulici; recentemente, mediante la variazione del

tempo di erogazione dell'impulso, è stata ottenuta la possibilità di modificare l'area di focalizzazione .

Il generatore piezoelettrico è invece composto da cristalli che emettono un'onda direttamente focalizzata sul calcolo. Il maggior vantaggio di questa sorgente consiste nella lunga durata degli elementi piezoelettrici ,ma con una piccola area focale ed una ridotta erogazione di energia per impulso. L'utilizzo del generatore a doppio strato ha permesso di aumentare l'energia erogata e rendere variabile l'area di focalizzazione.

La capacità di alcuni litotritori di modificare l'area di focalizzazione , caratteristica teoricamente vantaggiosa che permette di adeguare l'area focale alle dimensioni del calcolo, non ha ancora dimostrato di potersi tradurre in un vantaggio clinico evidente.

**Sistema di accoppiamento:** consente il passaggio dell'onda d'urto al paziente con la minore variazione di impedenza . Nei litotritori di prima generazione era costituito da acqua deionizzata contenuta in una vasca in cui il paziente era immerso ed è diventato, per la maggior parte dei litotritori ,un cuscino ripieno di acqua che, con una modesta riduzione della potenza dell'onda, garantisce una grande facilità dell'accoppiamento generatore-paziente.

**Sistema di puntamento:** la localizzazione del calcolo ed il suo posizionamento nell'area di fuoco è ottenibile mediante fluoroscopia od ecograficamente.La fluoroscopia permette di visualizzare il calcolo in tutta la via escrettrice , per l'ecografia il terzo medio dell'uretere è di difficile se non di impossibile visualizzazione. I litotritori dotati del solo puntamento ecografico hanno perciò delle limitazioni d'impiego importanti. L'ecografia permette peraltro di seguire la frantumazione del calcolo durante tutto il trattamento minimizzando la dispersione dei colpi. L'opzione migliore prevede l'associazione dell'apparecchio di fluoroscopia in line con un ecografo. Un sistema fluoroscopico di alta qualità con un braccio a C montato su di un lettino radiourologico equipaggia i litotritori multifunzionali di terza generazione ,garantendone l'utilizzazione in numerose procedure uroradiologiche.

# Tipologia dei Litotritori

- **Prima generazione**

- **HM3 : generatore elettroidraulico 80nF (focalizzazione con semiellissoide di 14 cm di diametro)**

- **accoppiamento mediante immersione in acqua**
- **puntamento radiologico**
- **anestesia generale o spinale (1982-1990)**

## Litotritori di prima generazione

Il litotritore Dornier HM3, denominato di prima generazione, era dotato di un generatore elettroidraulico di 80 nF . L'onda d'urto era focalizzata con un ogiva semiellissoidale di 14 cm di diametro. L'accoppiamento con la sorgente d'onda d'urto veniva ottenuto mediante l'immersione del paziente posto su di una slitta in una vasca ripiena di acqua desalinizzata . La procedura richiedeva ,per il dolore provocato, l'anestesia generale o spinale. L'onda d'urto ,per evitare possibili interferenze con la conduzione cardiaca, veniva sincronizzata con il ritmo cardiaco e rilasciata durante il periodo refrattario.

## **Seconda generazione**

- **Generatori elettroidraulici , elettromagnetici, piezoelettrici**
  - **Riduzione della potenza dei generatori**
  - **Ampliamento delle aree di ingresso dell'onda d'urto**
  - **Trattamento poco doloroso senza necessità di anestesia**
  - **Puntamento radiologico od ecografico**
  - **Accoppiamento con cuscino d'acqua od immersione diretta**
- (1986-1989)**

## **Litotritori di seconda generazione**

Nel 1986, pochi anni dopo la prima commercializzazione dei sistemi di litotrixxia extracorporea, sono state introdotte numerose innovazioni e modifiche a carico del generatore di onda d'urto, del dispositivo di focalizzazione, del sistema di accoppiamento e di localizzazione e puntamento del calcolo.

Accanto ai litotritori con generatori elettroidraulici sono comparsi litotritori dotati di generatore elettromagnetico a focalizzazione con lente acustica o semiellissoide ,o di generatore piezoelettrico che hanno dimostrato la loro efficacia nella frammentazione dei calcoli. In generale rispetto alla prima generazione sono diminuite le potenze erogate ed ampliate le aree di ingresso cutanee delle onde d'urto riducendo in questo modo il dolore provocato dal trattamento e la necessità di anestesia o sedazione, allo stesso tempo però, causando una riduzione dei successi ed un aumento dei ritrattamenti. Il puntamento del calcolo viene eseguito anche con gli ultrasuoni e l'accoppiamento tra generatore e paziente è ottenuto mediante un cuscino d'acqua od immersione parziale . Spesso non è necessaria la sincronizzazione con il ritmo cardiaco.

### **Terza generazione**

- **Puntamento ecografico e radiologico ;**
- **Diametro più ampio dei sistemi di focalizzazione dell'energia con ulteriore riduzione della sensazione dolorosa**
- **Ampio range di erogazione della potenza**
- **Integrazione del sistema di litotrixxia con tavolo endourologico multifunzionale (1990 -1992)**

## **Litotritori di terza generazione**

Rispondono all'esigenza di associare il puntamento radiologico ed ecografico in od out-line, ampliare il range delle potenze utilizzabili ed integrare il sistema di litotrixxia con una diagnostica fluoroscopica ed ecografica ad un tavolo endourologico permettendone un uso multifunzionale.

Diametro più ampio dei sistemi di focalizzazione dell'energia con ulteriore riduzione della sensazione dolorosa.

## Organizzazione del Litotritore

### LITOTRITORE STRUTTURA

- **COLLOCATO IN AMBIENTE PREFERIBILMENTE RADIOPROTETTO**
- **ADIACENTE ALLA SALA OPERATORIA O VICINO AD AMBIENTE IN CUI SIA POSSIBILE ESEGUIRE MANOVRE ANCILLARI**
- **MANUTENZIONE ED AGGIORNAMENTO DEL LITOTRITORE**

### Struttura

Il litotritore deve essere collocato in ambiente preferibilmente radioprotetto, con schermi fissi o mobili a protezione degli operatori, in particolare se dotato di lettino radiourologico multifunzionale su cui possono essere eseguite, quando necessarie, le manovre ancillari, adiacente o ben collegato con la sala operatoria per un eventuale trasporto del paziente od un rapido intervento dell'anestesista quando richiesto.

### Manutenzione

La manutenzione deve essere regolare ed indirizzata, non solo alla sostituzione periodica dei generatori, ma mirata a verificare la correttezza del sistema di puntamento e la capacità di frammentazione del litotritore.

Dopo alcuni anni di utilizzo ed in presenza di validi aggiornamenti del sistema può essere utile considerare l'opportunità di procedere all'update dell'apparecchiatura, in particolare del sistema ecografico.

## Organizzazione del Litotritore

# Organizzazione litotritore

- **PERSONALE**
- **2 medici urologi ( a turno)**
- **2 infermieri**
- **Disponibilità dell'anestesista su richiesta (nel blocco operatorio)**

### Personale

L'organizzazione di un servizio di litotrixxia prevede che ad esso venga assegnato un personale minimo dedicato che consenta l'espletamento delle attività che precedono , accompagnano e seguono il trattamento del paziente.

Due medici in turni per il trattamento e controlli di follow up. Due infermieri per accoglienza , trattamento e gestione in DH nel post trattamento.

Un anestesista deve essere disponibile quando sia necessario eseguire una sedazione su pazienti intolleranti al dolore , richiedano una manovra ancillare od una anestesia durante i trattamenti pediatrici .

## Indagini pre-ESWL

### INDAGINI PRE-ESWL

- **URINOCOLTURA, EMOCROMO, CREATININEMIA, COAGULAZIONE, TEST DI GRAVIDANZA**
- **ECOGRAFIA APPARATO URINARIO**
- **RX DIRETTA ADDOME**
- **RX UROGRAFIA (OBBLIGATORIA SE IDRONEFROSI O IDROCALICE)**
- **TC IN BIANCO?**

#### CONSENSO INFORMATO

In previsione di un trattamento extracorporeo va eseguita una diagnostica che richiede di base una ecografia dell'apparato urinario ed una Rx diretta dell'addome; l'urografia è obbligatoria in presenza di idronefrosi od idrocalice. Una TC senza mezzo di contrasto può essere utile per una precisa localizzazione del calcolo, in particolare in urgenza.

Deve essere pure eseguita una diagnostica urinaria ed ematochimica che escluda infezioni delle vie urinarie , piastrinopenie o difetti della coagulazione e nelle donne in età fertile la presenza di una gravidanza.

### Consenso informato

La procedura e le rare ,ma possibili complicanze , come pure le alternative terapeutiche vanno estesamente descritte al paziente. Va segnalato che in casi rari si può giungere anche alla perdita funzionale, parziale o totale del rene. Va richiesta nel consenso una dichiarazione di accettazione del follow up nei tempi e modi stabiliti all'atto della dimissione .

## Follow-up post-ESWL

### FOLLOW-UP POST-ESWL

- **I° CONTROLLO**

ENTRO LA SETTIMANA:

VERIFICA DI COMPLICANZE E DI EFFICACIA

- **II° CONTROLLO**

ENTRO 1 MESE

VERIFICA DI EFFICACIA

IMPOSTAZIONE STUDIO METABOLICO QUALORA  
NECESSARIO.

**Il primo controllo** viene eseguito entro una settimana dal trattamento ,prevede una ecografia ed una Rx diretta dell'addome. E' indirizzato alla diagnosi di eventuali complicanze e dell'efficacia del trattamento in previsione di eventuali ritrattamenti.

**Il secondo controllo** ad un mese dal trattamento prevede una ecografia, una rx addome ed una urinocoltura ed è mirato a verificare l'efficacia del trattamento ed impostare il follow up nei pazienti con frammenti espulsibili.

Qualora ritenuto necessario viene data indicazione ed impostato uno studio metabolico.

## Bibliografia

1. Rassweiler J.J ,Taily G.G., Chaussy C.:“ Progress in lithotripter Technology“EAU update series 3 (2005) 17-36.
2. Dorè B.:Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) procedure in Urology”.Annales d’urologie 39 (2005) 137- 158.
3. Zhou Y., Cocks FH, Preminger GM, Zhong P. “Innovations in shock wave technology : update in sperimental studies. J.Urol 2004; 172 :1892-8.
4. Miller K,Fuchs G, Rassweiler JJ Eisemberger F: Financial analysis personal planning and organizational requirements for the installation of a kidney lithotripter in a urologic department. Eur Urol 1984; 10:217-214
5. Zanetti G., Kartalas Goumas I,.Rovera F, .Montanari E., Trinchieri A.” Day Hospital SWL treatment of urolithiasis”. Arch .Ital. Urol.60,153-157,1998.

# TERAPIA ENDOUROLOGICA

**Prof. R.M. Scarpa Prof. D.Prezioso  
Dott. R. Galasso**

**Gruppo: Maletta, Capparelli, Tesione, Grosso, Sandri, Paola, Bassi, Feltrami, Benvenuti, Bucci, Botto, Carluccio**

Gli sviluppi della tecnologia, che negli ultimi decenni hanno consentito l'evoluzione delle tecniche endourologiche, hanno determinato un significativo cambiamento nella gestione del paziente affetto da calcolosi urinaria. Le indicazioni chirurgiche sono ormai riservate solo a casi di nefrolitiasi complessa che, con il più ampio utilizzo dell'imaging (vedi l'ecografia), sono diventati sempre più rari. Attualmente la terapia extracorporea ed endoscopica rappresentano l'opzione di prima scelta nella maggior parte dei casi di calcolosi reno-ureterale e le tecniche percutanee consentono un approccio mini invasivo per i calcoli renali di medie-grosse dimensioni.

Il successo di queste tecniche è certamente subordinato all'abilità e all'esperienza dell'operatore, ma risulta di fondamentale importanza anche disporre della strumentazione adeguata. La gestione del paziente affetto da calcolosi urinaria richiede la disponibilità di ambienti dedicati, apparecchiature, strumentario e materiale appropriati per ogni necessità e, di non secondaria importanza, una équipe formata a tale scopo.



**Postazione dedicata: 15% la usa attualmente**

## SALA OPERATORIA E APPARECCHIATURE

E' necessaria una sala operatoria attrezzata per l'endoscopia urologica dotata di:

- colonna endoscopica composta di: monitor, fonte luminosa, telecamera
- apparecchiatura radiologica per il controllo in brillantezza durante le procedure
- letto operatorio che consenta la fluoroscopia
- ecografo (necessario per l'accesso e l'esecuzione delle manovre percutanee)



Può risultare molto pratico disporre di un litotritore extracorporeo nella stessa sala in quanto ciò rende possibile il completamento di una procedura endoscopica con un trattamento ESWL, nell'ambito della stessa seduta. Viceversa può risultare utile e vantaggiosa la gestione endourologica delle complicanze della litotriassia extracorporea.

## STRUMENTARIO

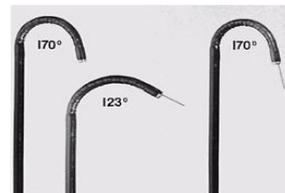
Tutti hanno 2-4 ureteroscopi semirigidi; 70% hanno 2 flessibili (durata +/- limitata e costi elevati)

### > Strumentario: problema dell'assistenza

#### > Ureteroscopio semirigido



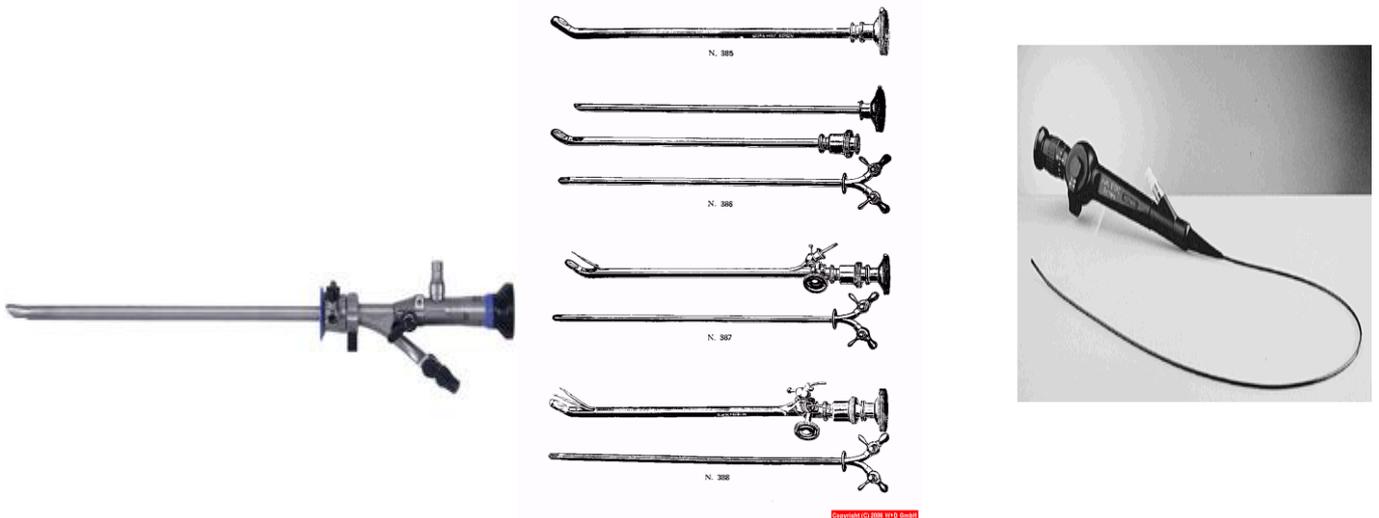
#### > Ureteroscopio flessibile



Guaine: 70% la posseggono e la usano nel 50% circa delle procedure; bisogna averla

Di seguito sono elencati gli strumenti indispensabili:

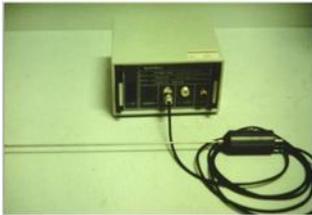
- almeno due ureteroscopi semirigidi sottili (6,5-8 Ch)
- 2 ureteroscopi flessibili
- 1 nefroscopio (24-26 Ch) e 1 cistoscopio flessibile
- sistema di irrigazione



- fonte di energia per la litotrissia: laser, balistica e a ultrasuoni (Lithoclast master permette l'utilizzo dell'energia balistica e ad ultrasuoni separatamente o in coppia)



LASER: La rottura del calcolo si verifica grazie alla trasformazione dell'energia luminosa in energia termica localizzata (Holmium laser)

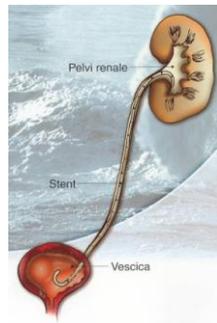
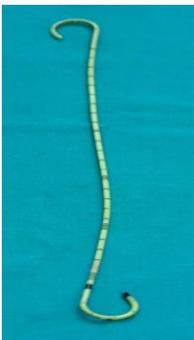


BALISTICA: La rottura del calcolo si verifica grazie alla trasmissione dell'energia cinetica di un proiettile (aria compressa) all'estremità di una sonda intracorporea (urto elastico).

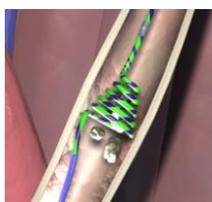


ULTRASUONI: La rottura del calcolo si verifica grazie alla trasformazione (trasduttore piezoelettrico) dell'energia elettrica in onde meccaniche ad ultrasuoni (vibrazione 26.000Hz).

- stent ureterali a doppio "J"



- guide idrofiliche (0,025" e 0,038")
- cateterini ureterali 6-7 Ch
- filo guida da introduzione in PTFE
- introduttori per ureteroscopio
- estrattori di calcolo senza e con punta



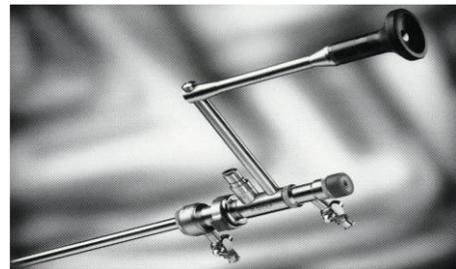


- set di catetere a palloncino per occlusione ureterale
- set da nefrostomia
- set per dilatazione renale tipo Amplatz costituito da: catetere o sonda di lunghezza non inferiore a 70 cm e 8Ch di diametro; dilatatori di vario diametro compresi tra 8 e 30 Ch; camicia da 30 Ch di diametro interno lunga circa 20cm
- dilatatori di vario diametro compresi tra 14 e 24 Ch
- set dilatatori a palloncino per percutanea, disponibili in vario diametro da 24 a 30 Ch, con guaina di diametro analogo, dotati di connettore Luer Lock
- dispositivi per il gonfiaggio dotati di manometro e connettore Luer Lock adeguati al gonfiaggio di dilatatori fasciali e caliceali in terapia percutanea
- camicie o guaine da 14 a 24 Ch di diametro interno, lunghi circa 20 cm

## PCNL

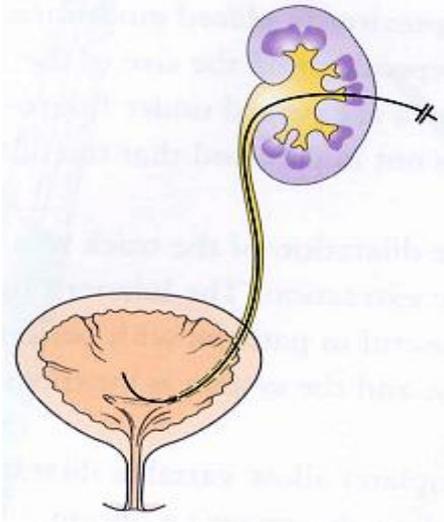
### Nefrolitotomia percutanea

- > Strumentario
  - > Set nefrostomia
  - > Dilatatori
  - > Guaina di lavoro Amplatz 28 – 30 Ch
  - > Nefroscopio
    - Rigido 24 – 26 Ch
    - Flessibile 14 – 18 Ch
  - > Telecamera, fonte luminosa, monitor
  - > Sistema di irrigazione
  - > Imaging (amplificatore di brillantezza, ecografo)



# Approccio combinato

Endoscopico - percutaneo



- > Duplice accesso retrogrado e anterogrado che consente la gestione di casi complessi in cui uno solo degli approcci può risultare non risolutivo

## **Bibliografia:**

1. Geavlete P, Georgescu D, Mirciulescu V, Niță G. Ureteroscopic laser approach in recurrent ureteropelvic junction stenosis. *Eur Urol.* 2007 Jun;51(6):1542-8. Epub 2006 Sep 8
2. Serrate R, Regué R, Prats J, Rius G. ESWL as the treatment for lithiasis in horseshoe kidney. *Eur Urol.* 1991;20(2):122-5.
3. Delakas D, Daskalopoulos G, Cranidis A. Experience with the Dornier lithotripter MPL 9000-X for the treatment of vesical lithiasis. *Int Urol Nephrol.* 1998;30(6):703-12.
4. Honeck P, Nagele U, Michel MS. Technical innovations in endourological stone therapy. *Urologe A.* 2008 Apr 23.
5. Rukin NJ, Ashdown DA, Patel P, Liu S. The role of percutaneous endopyelotomy for ureteropelvic junction obstruction. *Ann R Coll Surg Engl.* 2007 Mar;89(2):153-6.

# FOLLOW-UP

**Prof. G Muzzonigro – Prof. P. Ferrari**

**Dott. M. Bisi**

**Gruppo: Ferri, Galantini, Garofalo, Giola, Giussani, Leonardo, Leone, Maicano, Marcello, Marea, Medica**

Lo Stone Center deve essere provvisto di:

Cartella Clinica elettronica e centralizzata dotata degli indispensabili sistemi di riservatezza con chiave di accesso agli operatori autorizzati, secondo le norme dettate dalla Autorità preposta al rispetto della Privacy.

Apparecchiature diagnostiche autonome, quali:

Un ecografo, eventualmente in grado di valutare solo rene e vescica,

Un apparecchio radiologico a bassa emissione di radiazioni gestibile con il tecnico di radiologia

Sistemi di determinazione rapida dei principali parametri ematochimici e urinari.

In alternativa all'apparecchiatura radiologica propria, in dotazione al Centro o come facente parte dell'apparecchiatura di litotrissia extracorporea, può essere consigliabile poter avere l'accesso concordato al servizio di radiologia nelle stesse giornate settimanali o mensili di controllo affinché si renda possibile l'esecuzione di es. radiologici semplici che non richiedano particolare preparazione in real time come l'esame Rx diretto dell'addome per apparato urinario.

## FINALITA' DEL FOLLOW UP

- **PREVENIRE LA FORMAZIONE DI NUOVI CALCOLI**
- **PREVENIRE LA CRESCITA DEL CALCOLO**
- **CONSERVARE LA FUNZIONALITA' RENALE**
- **CONTROLLO DELL'INFEZIONE**
- **CONTROLLO DI ANOMALIE ANATOMICHE (DILATAZIONE)**
- **CONTROLLO E CORREZIONE DI DISORDINI METABOLICI**

## **MALATTIA NON COMPLICATA**

- **Stone free dopo espulsione**
- **Stone free dopo trattamento**
- **Frammenti residui asintomatici**
- **Calcolo/i residui asintomatici**

## **STONE FREE DOPO ESPULSIONE SPONTANEA**

**FOLLOW UP ANNUALE SE NON CI SONO PARTICOLARI  
INDICAZIONI PER 2 ANNI**

**FOLLOW UP PROLUNGATO E DISTANZIATO DOPO I  
PRIMI 2 ANNI SE ESISTONO FATTORI DI RISCHIO**



**DIAGNOSTICA PER IMMAGINI: ECOGRAFIA, RX  
DIRETTA (CT SPIRALE?)  
ESAME DELLE URINE**

## STONE FREE DOPO TRATTAMENTO (RIVALUTAZIONE A 3 MESI)

- FOLLOW UP ANNUALE SE NON CI SONO PARTICOLARI INDICAZIONI PER 2 ANNI
- FOLLOW UP PROLUNGATO E DISTANZIATO DOPO I PRIMI 2 ANNI SE ESISTONO FATTORI DI RISCHIO



DIAGNOSTICA PER IMMAGINI: ECOGRAFIA, RX,  
DIRETTA, CT SPIRALE PER CALCOLO RX  
TRASPARENTI

ESAME DELLE URINE

## FRAMMENTI RESIDUI ASINTOMATICI

- FRAMMENTO/I RESIDUI RENALI: ECOGRAFIA A 6



MESI PER IL PRIMO ANNO POI ANNUALMENTE FINO ALLA  
PERSISTENZA DEL CALCOLO

- FRAMMENTO/I RESIDUI URETERALI:



< 4 mm CONTROLLO OGNI 3 MESI CON RX ADDOME,  
ECOGRAFIA, ESAME URINE COMPLETO

## CALCOLO/I RESIDUI ASINTOMATICI

- Calcolo/i renali  $\leq 7$  mm stabili: ecografia ogni 6 mesi per il primo anno poi annualmente
- Calcolo/i ureterali:  $\leq 7$  mm ecografia, rx addome ed esame urine completo mensilmente

## MALATTIA COMPLICATA

DEFINIZIONE DI “STONE FORMERS”  
ALMENO 1 NUOVO CALCOLO PER ANNO  
ASSOCIATO O MENO A DISTURBI METABOLICI

## **MALATTIA COMPLICATA**

- **FAMILIARITA'**
- **DISORDINI METABOLICI**
- **MALFORMAZIONI**
- **CONDIZIONI ANATOMICHE MODIFICATE**
- **INFEZIONI E CONDIZIONI PATOLOGICHE FAVORENTI L'INFEZIONE**
- **MONORENE**

## **COME SI ESEGUE IL FOLLOW UP**

- **ANAMNESI ACCURATA**
- **ESAME CLINICO**
- **ESAMI EMATOCHIMICI MINIMI**
- **ESAME URINE E/O URINOCOLTURA**
- **CT SCAN SENZA M.D.C. CON INDICAZIONI SPECIFICHE**
- **STUDIO DEI METABOLITI URINARI NEGLI "STONE FORMERS"**

**INTERRUZIONE DEL FOLLOW UP  
PER TRATTAMENTO IN CASO DI:**

**PROGRESSIONE DI MALATTIA**

**INSORGENZA DI DOLORE E/O  
CRESCITA DEL CALCOLO**

**UN FOLLOW UP PER CIASCUN  
PAZIENTE**

**FOLLOW UP CLINICO-  
STRUMENTALE  
ESEGUITO NEL CENTRO DELLA  
CALCOLOSI CON  
STRUMENTAZIONI PROPRIE**

Ciò premesso vediamo step by step come può essere eseguito il follow up:

Il paz. si presenta al controllo con gli es. ematochimici e urinari di routine prenotati dallo Stone Center prima della dimissione presso lo stesso Ospedale,

Viene visualizzata la cartella clinica elettronica e il medico esaminatore legge la storia clinica del paz. e controlla la tipologia del calcolo e del trattamento eseguito, nonché quanto registrato durante il controllo eseguito dopo il trattamento e prima della dimissione (alla dimissione il paz. ha ricevuto infatti elenco personalizzato degli es. ematochimici e urinari già prenotati dal Centro nello stesso Ospedale e così pure altri esami come l'ecografia e l'es. Rx diretta addome; questi ultimi potrebbero essere eseguiti presso lo stesso Centro che, come auspicato nell'introduzione, è provvisto delle apparecchiature specifiche; altrimenti potrebbero essere effettuati con percorso programmato nelle ore del mattino presso i Servizi specifici dell'Ospedale);

Valutazione clinica con anamnesi e referti degli accertamenti già eseguiti rilevabili con connessioni Internet ai vari servizi dell'Ospedale,

Richiesta ed esecuzione in real time di ulteriori accertamenti utili al caso,

Eventuale rimozione o posizionamento di stent ureterale a seconda delle necessità cliniche.

Registrazione nella cartella clinica elettronica di tutti i risultati e referti acquisiti come controllo.

Prenotazione del successivo controllo e degli accertamenti adeguati al caso clinico.

Raccomandazione, quando necessario, di controllo metabolico con eventuale utilizzo del servizio pianificato da lithoCenter – Italia nel sito: [www.lithocenter.it](http://www.lithocenter.it)

Controllo della terapia in possesso del paz. con eventuali variazioni adeguate al caso, controllo della dieta e delle abitudini di idratazione giornaliera,

Il paz. potrebbe ritornare all'osservazione del Centro con procedura d'urgenza inviato dal P.S. dell'Ospedale. Al termine della valutazione il paz. potrà essere ospedalizzato e trattato o rinvio a domicilio con terapia e raccomandazioni. Tutto viene registrato nella cartella clinica elettronica.

## **Bibliografia**

1. Perminger GM, Tiselius HG, Assimos DG, et al. 2007 guideline for the management of ureteral calculi. *J Urol* (2007); 178:2418-34.
2. Menon M, Resnick M. Urolithiasis and endourology. *Campbell's Urology 8th Ed Saunders*; 96:3229-3432
3. Tan YH, Wong M. How significant are clinically insignificant residual fragments lithotripsy? *Curr Opin Urol* (2005);15:127-31.
4. Osman MM, Alfano Y, Kamp S, et al. 5-year-follow-up of patients with clinically insignificant residual fragments after extracorporeal shockwave lithotripsy. *Eur Urol* (2005); 47:860-4.
5. Chandhoke PS. Evaluation of the recurrent stone former. *Urol Clin North Am* (2007);34:315-22.

# PREVENZIONE: STUDIO METABOLICO

Prof. C. Vicentini – Prof. M. Motta

Dott. A. Saita

Gruppo: Bonaccorsi, Salerno, Cicerello, Tira, cavallini, Crudele, Cupidi, Dal Moro, Di Gregorio, Di Lorenzo, Di Monaco, Di Nardo, Aquilini

## Indicazione alla prevenzione

- Pazienti con recidiva litiasica
- Familiarità
- Bilateralità
- Calcolosi renale o ureterale complessa
- Età pediatrica < 15 anni
- Malattie gastro-intestinali



## ANALISI DEI FATTORI DI RISCHIO PER RECIDIVA LITIASICA.

L'esame del sangue e delle urine delle 24 h per la valutazione dei fattori di rischio deve essere effettuato almeno un mese dopo la risoluzione dell'evento litiasico, considerate le possibili alterazioni dovute alla terapia effettuata.

Negli esami ematochimici ed urinari vanno valutati i seguenti parametri compresi nello studio metabolico.

## STUDIO METABOLICO BASICO

Esami ematochimici:

- ✓ Emocromo completo
- ✓ Azotemia
- ✓ Creatinina
- ✓ Natriemia
- ✓ Kaliemia
- ✓ Magnesiemia
- ✓ Cloremia
- ✓ Calcemia
- ✓ Fosfatemia
- ✓ Uricemia
- ✓ PTH (in caso di ipercalcemia e/o ipercalciuria)
- ✓ Se il PTH è significativamente aumentato deve essere eseguita scintigrafia delle paratiroidi con doppio mezzo di contrasto ed eventuale approfondimento endocrinologico.
- ✓ Assetto amminoacidico in caso di sospetto di cistinuria

Esami delle urine delle 24 h:

- ✓ Clearance della Creatinina
- ✓ Proteinuria
- ✓ Citraturia
- ✓ Natriuria
- ✓ Kaliuria
- ✓ Magnesiuuria
- ✓ Cloruria
- ✓ Calciuria
- ✓ Fosfaturia
- ✓ Uricuria
- ✓ Amminoaciduria in caso di sospetto di cistinuria

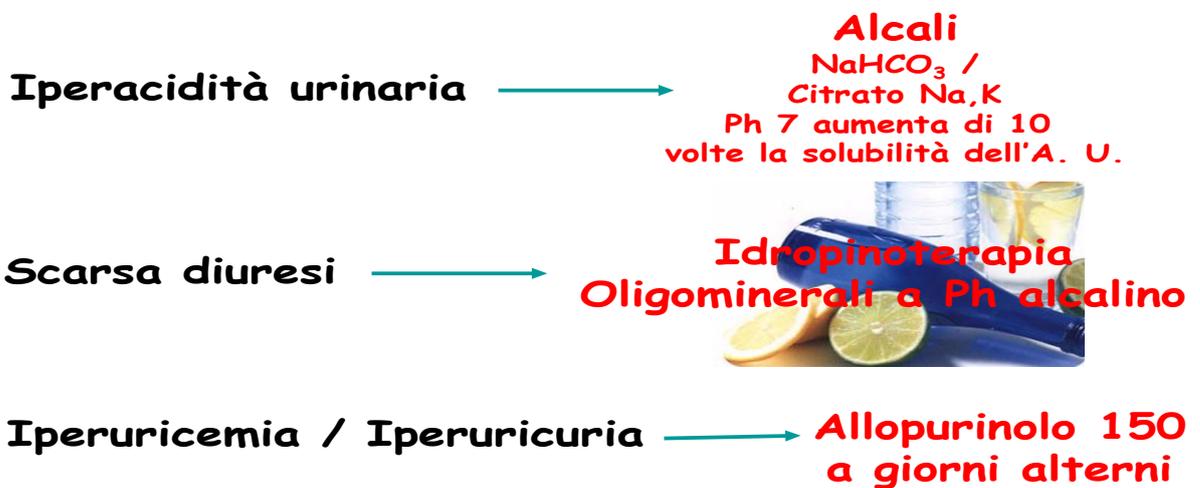
E' da sottolineare che di norma nei contenitori per la collezione delle urine delle 24 h viene aggiunto di norma HCl per prevenire la precipitazione dell'ossalato, del citrato e del fosfato. Tuttavia ciò determina la precipitazione dell'acido urico, pertanto per avere una corretta valutazione dell'uricuria bisognerebbe alcalinizzare i campioni o effettuare una raccolta separata. La valutazione del pH deve essere altresì effettuata su un diverso campione urinario

a fresco in quanto la raccolta delle 24 h può alterarne il valore. Sono state già segnalate quali sono le indicazioni ad effettuare lo studio metabolico.

L'obiettivo per lo più è quello di individuare pazienti con iperparatiroidismo o altre situazioni associate ad ipercalciuria. Ricordiamo inoltre che anche l'iperuricemia può associarsi a litiasi calcica.

Un pH superiore a 5.8 nella seconda minzione mattutina deve far porre il sospetto di acidosi tubulare che può essere approfondita con emogas-analisi.

## PROFILASSI DELLE RECIDIVE Calcoli di Acido Urico



# PROFILASSI DELLE RECIDIVE

## Calcoli di Ossalato di Calcio

### *Forme non attive di calcolosi*

**Idroterapia**  
diuresi  $\geq 2l/die$



**Normalizzare Apporto**  
calorie proteine sodio  
calcio



### *Forme attive di calcolosi: dieta + idroterapia +...*

**IPERCALCIURIA**

HCT (25 mg) a giorni alterni nelle calcolosi attive recidivanti non responsive ai soli citrati

**IPERROSSALURIA**

Abolizione alimenti ricchi di ossalato, incrementare l'apporto calcio.

## **PROFILASSI DELLE RECIDIVE Calcoli di Fosfato di Calcio - BRUSHITE**

Distinguere le forme infette dalle forme non infette

**Escludere  
iperparatiroidismo primitivo  
acidosi tubulare renale**

**Terapia empirica con Citrato di K, fosfato di cellulosa  
cronica in relazione alla gravità della malattia litiasica**

## **PROFILASSI DELLE RECIDIVE Calcoli di Struvite – Fosfocalcica infetta**



- **Rimozione completa dei frammenti presenti**
- **Terapia antibiotica aggressiva (post-operatoria)**
- **Antibioticoterapia cronica per un anno:  
una settimana al mese**
- **Profilassi cronica con acidificanti (Metionina)  
e protettori della mucosa**

## PROFILASSI DELLE RECIDIVE Calcoli di Cistina

**Idroterapia (> 3 l / die)  
dieta ipoproteica**



**Alcalinizzanti (7 < upH < 7.5)  
NaHCO<sub>3</sub> / KCitrato  
Associato ad antibiotico in caso di infezione**



In conclusione lo studio metabolico dovrebbe essere effettuato di regola in tutti i pazienti a rischio ed eventualmente ripetuto nei casi di negatività degli esami, ma di recidiva ricorrente.

## IDROTERAPIA

- Goal: diluizione urinaria >2,5 urine/die con Peso Specifico < 1010
- Distribuzione omogenea durante le 24 h
- Aumentare l'ingesta di liquidi prima di andare a letto
- Acque consigliate oligominerali con basso residuo fisso
- Sconsigliate bevande alcoliche e coca cola

La disponibilità di farmaci contrastanti la recidiva e la possibilità di instaurare un precoce trattamento medico sono fattori che devono stimolare l'utilizzo di routine nella pratica clinica dello studio metabolico quando ne esista l'indicazione.

**Consigli dietetici per il paziente con calcolosi di ossalato di calcio**



- Ridurre il sale  
- Ridurre le proteine animali  
-> 1,5 - 2 litri di acqua



- Cibi consigliati**
- Cereali, pane, pasta riso
  - Cavolfiori, funghi, ravanelli, asparagi, piselli, carote, lattuga
  - Pesce, molluschi, crostacei, sardine
  - Manzo, carni bianche, pancetta, gelatine, uova
  - Formaggi freschi, latte, yogurt
  - Mela, banane, pesca, uva bianca, ciliegie, ananas, susine, prugne

- Cibi sconsigliati**
- Soia
  - Fagioli, cavoli, melanzane, cetrioli, peperoni, patate dolci, spinaci, zucca
  - Mandarino, arancia, mirtillo, more, fragole, lamponi, noci, mandorle
  - Cacao, marmellate, birra, the

**Consigli dietetici per il paziente con calcolosi di fosfato di calcio**



- Ridurre il sale  
- Ridurre le proteine animali  
-> 1,5 - 2 litri di acqua



- Cibi consigliati**
- Cereali, pane, pasta, riso
  - Finocchi, pomodori, cavoli, patate, ortaggi, lattuga, zucca, radicchio, spinaci
  - Granchio, cernia, tonno, trota
  - Prosciutto, carni bianche, carni bovine
  - Formaggio magro, panna
  - Pesche, albicocche, ciliegie, kiwi, uva, ananas, agrumi, castagne
  - Miele, marmellata, gelato di frutta

- Cibi sconsigliati**
- Soia, farro, farina integrale
  - Orata, spigola, alicia
  - Fagioli, ceci, fave, funghi, asparagi
  - Mandorle, pistacchi, noci, arachidi
  - Formaggi stagionati
  - Cacao, the



**D  
I  
E  
T  
A**

**Consigli dietetici per il paziente con calcolosi di acido urico**



Ridurre il sale  
- Ridurre le proteine animali  
-> 1,5 - 2 litri di acqua



- Cibi consigliati**
- Cereali, pane, pasta riso
  - Finocchi, pomodori, cavoli, patate, ortaggi
  - Trote, carpe
  - Manzo, carni bianche, uova
  - Formaggi freschi, latte, yogurt
  - Frutta acidula
  - Cacao, caffè

- Cibi sconsigliati**
- Legumi
  - Salmone, crostacei, molluschi, acchie, sardine
  - Uva, banane, ceci, fave, frutta secca
  - Vino, birra, alcoolici, edulc.



**Consigli dietetici per il paziente con calcolosi di cistina**



- Ridurre il sale  
- Ridurre le proteine animali  
-> 1,5 - 2 litri di acqua



- Cibi consigliati**
- Cereali, pane, pasta, riso, soia
  - Fagiolini, pomodori, carciofi, patate, ortaggi, lattuga, zucchine, piselli
  - Sogliola, trota
  - Latte vaccino intero
  - Pesche, banane, kiwi, uva, agrumi
  - Miele, marmellata

- Cibi sconsigliati**
- Farro, pasta all'uovo
  - Merluzzo, crostacei
  - Fagioli, ceci
  - Mandorle, pistacchi, noci, arachidi
  - Formaggi, uova
  - Cacao



## Bibliografia

1. C.Y. Pak, Kidney stones, *Lancet* **351** (1998), pp. 1797–1801.
2. K.K. Stamatelou, M.E. Francis and C.A. Jones *et al.*, Time trends in reported prevalence of kidney stones in the United States: 1976–1994, *Kidney Int* **63** (2003), pp. 1817–1823.
3. D.J. Kok, Intratubular crystallization events, *World J Urol* **15** (1997), pp. 219–228.
4. Menon M, Resnick MI. Urinary lithiasis: etiology, diagnosis, and medical management. 8 ed. Campbell's Urology, ed. R. Walsh, Vaughn, Wein. Saunders, 2002. Chapter 96, p. 3229–92.
5. .L. Hamm and K.S. Hering-Smith, Pathophysiology of hypocitraturic nephrolithiasis, *Endocrinol Metab Clin North Am* **31** (2002), pp. 885–893 viii.
6. Asper R. Stone analysis. *Urol Res* 1990;18(Suppl):9-12.
7. Herring LC. Observations on the analysis of ten thousand urinary calculi. *J Urol* 1962;88 545-562.
8. Brand E, Harris MH, Biloon S. Cystinuria: Excretion of cystine complex which decomposes in the urine with the liberation of cystine. *J Clin Chem* 1980;86:315.
9. Hobarth K, Hofbauer J, Szabo N. Value of repeated analysis of 24-hour urine in recurrent calcium  
10. urolithiasis. *Urology* 1994;44:20-25.
11. Hess B, Hasler-Strub U, Ackermann D, Jaeger PH. Metabolic evaluation of patients with recurrent  
12. idiopathic calcium nephrolithiasis. *Nephrol dial transplant* 1997;12:1362-1368.
13. Tiselius HG. Solution chemistry of supersaturation. In: *Kidney stones: medical and surgical management*. Coe FL, Favus MJ, Pak CYC, Parks HG, Preminger GM (eds). Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia:1996, pp 33-64.
14. Strohmaier WL, Hoelz K-J, Bichler KH. Spot urine samples for the metabolic evaluation of urolithiasis patients. *Eur Urol* 1997;32:294-300
15. Tiselius HG. Metabolic evaluation of patients with urolithiasis. *Urol Int* 1997;59:131-141.
16. Hesse A, Tiselius HG, Jahnen A (eds). In: *Urinary stones - diagnosis, treatment and prevention of recurrence*. Karger: New York, 1996, pp 52.
17. Ooster PJ, Hansen AB, Rohl HF. Screening renal stone formers for distal renal tubular acidosis. *Br J Urol* 1989;63:581-583.

18. Fine JK, Pak YC, Preminger GM. Effect of medical management and residual fragments on recurrent stone formation following shock wave lithotripsy. *J Urol* 1995;153:27-32.
19. Hsu TH, Strem SB. Metabolic abnormalities in patients with caliceal diverticular calculi. *J Urol* 1998; 160:1640-1642.
20. Raj GV, Auge BK, Assimos D, Preminger GM. Metabolic abnormalities associated with renal calculi in patients with horseshoe kidneys. *J Endourol* 2004;18:157-161.

# RAPPORTO COSTO-BENEFICIO ECONOMICO

Prof. G. Severini – Prof. U. Jacobellis

Dott. G. Salerno

Gruppo: Muraro, Pascale, Pinto, Quaranta, Ruggero, Rustici, Salinitri, Sanguedolce, Santoro, Stefanucci, Tura

Per definire i criteri sulla base dei quali può essere indicata o meno l'attivazione di un "centro della calcolosi urinaria", è indispensabile conoscere, prima, i costi che tale centro sosterrà e valutare l'impegno di spesa relativamente agli eventuali ricavi.

Ad oggi, nonostante i molteplici tentativi e i diversi metodi, risulta estremamente complesso definire a livello nazionale e/o semplicemente a livello regionale i costi delle singole prestazioni. Ciò è legato a diversi fattori che vengono sinteticamente riportati.

## **CAUSE DI DIFFICOLTA' A DEFINIRE I COSTI IN MODO UNIFORME**

- **Sistemi di controllo e gestione:**  
non codificati in modo uniforme e difficilmente riproducibili
- **Differenti organizzazioni aziendali:**  
nelle singole Regioni e nelle singole Aziende
- **Comportamento degli operatori Sanitari:**  
differenti atteggiamenti diagnostico-terapeutici di fronte alla stessa patologia
- **Diverse tariffe di acquisizione dei prodotti:**  
gare di appalto che modificano i costi di acquisto secondo l'entità di utilizzo e gli interessi dei produttori

Nonostante le difficoltà di determinazione del costo della singola prestazione sanitaria Ospedaliera, è comunque indispensabile conoscerlo, anche se non in modo preciso al centesimo, al fini di una programmazione economica Aziendale e/o territoriale .

La determinazione “analitica” dei costi Aziendali di una prestazione, sia Sanitaria che non, parte dalla possibilità di conoscere la serie riportata dei singoli fattori che contribuiscono alla determinazione del costo totale o finale.

## **DETERMINAZIONE DEI COSTI**

- Costi diretti
- Costi indiretti
- Costi del personale
- Costi non preventivamente individuabili

Accanto al metodo “analitico” che prevede la conoscenza esatta dei costi delle singole componenti coinvolte nella produzione del prodotto salute, si può utilizzare un sistema, che può essere definito “**deduttivo**” e che tiene conto del costo /minuto della struttura, partendo dalla conoscenza del costo globale delle risorse impiegate e del tempo necessario alla produzione della prestazione

Elencazione dei fattori che permettono la identificazione del costo di produzione nel sistema “deduttivo”

## DETERMINAZIONE “ DEDUTTIVA” DEI COSTI

- COSTO DEL PERSONALE
- COSTO DELLA SALA OPERATORIA

IL COSTO VIENE DEFINITO SULLA BASE DEL COSTO  
AL **MINUTO** SIA PER IL PERSONALE CHE PER  
LA SALA OPERATORIA E IL REPARTO

### •COSTO DEGENZA POST-OPERATORIA

**Si ottiene dividendo i costi diretti ed indiretti del reparto per le giornate di degenza post-operatoria(DGP)**

Sistema per la identificazione del costo del blocco operatorio

## DETERMINAZIONE “ DEDUTTIVA” DEI COSTI

### COSTO DEL BLOCCO OPERATORIO

**BENI SANITARI  
BENI ECONOMICI + TECNICI  
AMMORTAMENTI ATTREZZATURE  
MANUTENZIONE ATTREZZATURE  
SERVIZI SANITARI  
SERVIZI NON SANITARI  
  
TOTALE MINUTI DI UTILIZZO**

**Per ottenere il costo minuto, si sommano le spese annue e il totale si divide per i minuti di utilizzo annuo della sala operatoria**

Sistema per la identificazione del costo della degenza post-operatoria (la degenza preoperatoria dovrebbe avvicinarsi allo 0)

## DETERMINAZIONE “ DEDUTTIVA” DEI COSTI

### COSTO DELLA DEGENZA POST-OPERATORIA

#### costi diretti

**Beni sanitari**  
**Beni tecnico-economici**  
**Altri Costi**  
**Convenzioni**  
**Galenici di produzione interna**  
**Costi personale medico infermieristico ed amministrativo**  
**Acquisto di servizi**

costi comuni e generali d'Azienda (17% sui costi diretti)

totale costo consumo prestazioni intermedie(es. laboratorio, radiologia, anatomia patologica ecc)

**Il totale così ottenuto viene diviso per i giorni di degenza post-operatoria(DGP)**

Nota per la identificazione del costo della procedura chirurgica

## DETERMINAZIONE “ DEDUTTIVA” DEI COSTI

**Per identificare il costo esatto di una prestazione chirurgica è necessario conoscere:**

- **La durata media dell'intervento**
- **La degenza media post-operatoria (DGP)**

Costi medi di mercato, non scontati, e aggiornati al 2006, delle varie attrezzature indispensabili per un centro della calcolosi di primo livello

## Il centro della calcolosi urinaria

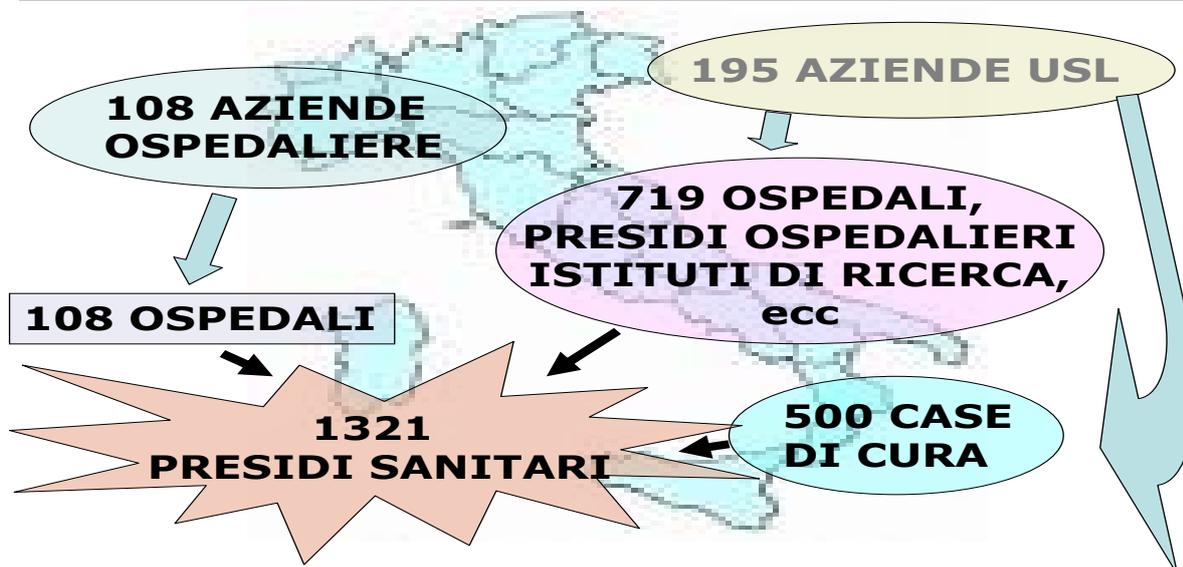
Come organizzarlo e come gestirlo

<b>LITOTRITORE EXTRACORPOREO</b>	<b>€ 500.000.00</b>
<b>SISTEMA PER LITOTRISSIA PNEUMATICA</b>	<b>€ 10.753.00</b>
<b>SITSEMA PER LITOTRISSIA AD ULTRASUONI</b>	<b>€ 9.010.00</b>
<b>SITSEMA PER LITOTRISSIA LASER</b>	<b>€ 47.005.00</b>
<b>URETERORENOSCOPIO RIGIDO</b>	<b>€ 6.630.00</b>
<b>URETERORENOSCOPIO FLESSIBILE</b>	<b>€ 17.850.00</b>
<b>NEFROSCOPIO RIGIDO</b>	<b>€ 5.017.00</b>
<b>NEFROSCOPIO FLESSIBILE</b>	<b>€ 11.135.00</b>
<b>APPARECCHIO PER Rx TIPO BV</b>	<b>€ 120.000.00</b>

Sintesi delle struttura Sanitarie Nazionali divise secondo la nuova formulazione Aziendale

## Il centro della calcolosi urinaria

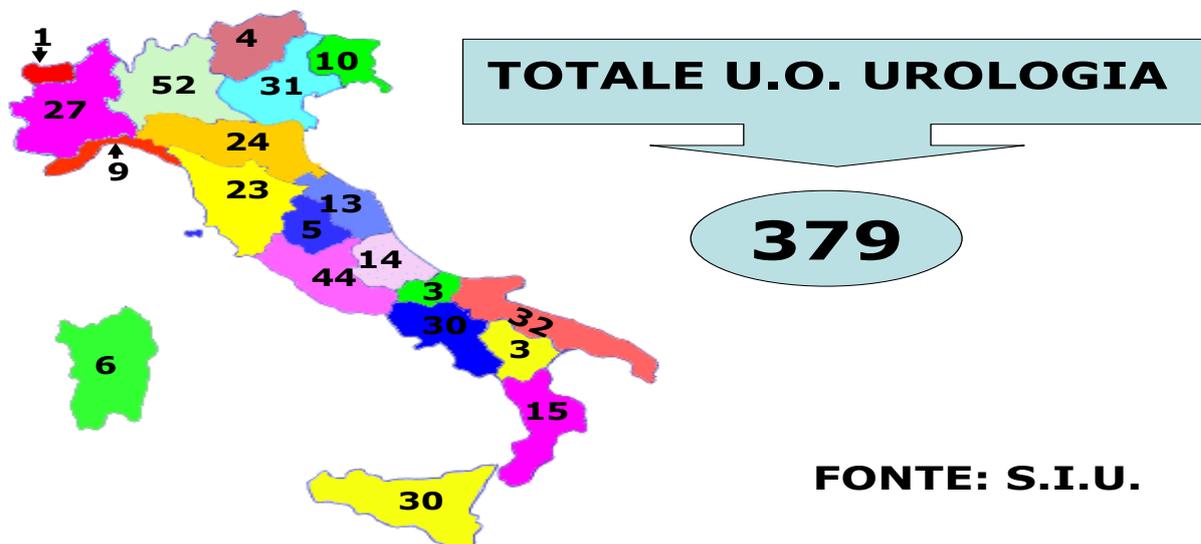
Come organizzarlo e come gestirlo



Numero totale delle strutture urologiche Italiana( Ospedaliere e non)

## Il centro della calcolosi urinaria

Come organizzarlo e come gestirlo



Sulla base di dati Istat (2006), si ipotizza il potenziale numero di pazienti che annualmente possono avere bisogno di un trattamento per calcolosi urinaria

## Il centro della calcolosi urinaria

Come organizzarlo e come gestirlo

### IPOTESI NAZIONALE

**POPOLAZIONE ITALIANA ADULTA  
da 18 anni a 100 anni  
potenzialmente da sottoporre a  
trattamento chirurgico per litiasi**

Maschi( doppio delle femmine)	45422
Femmine	24765
Totale	70187

Sulla base dei dati ipotetici riportati in precedenza e del numero di strutture urologiche, si ipotizza il numero totale che ciascuna struttura potrebbe o dovrebbe trattare annualmente. Sulla base di questi dati e di quelli reali di ciascuna struttura nonché dei costi relativi alla attivazione di un centro della calcolosi, fisso o mobile, si dovrebbe decidere sulla opportunità o meno di attivarlo. Ovviamente tutte queste considerazioni sono indotte da esclusive motivazioni economiche che si scontrano, inevitabilmente, con l'aspetto professionale e professionalizzante dell'Urologo

## **Il centro della calcolosi urinaria** Come organizzarlo e come gestirlo

### **IPOTESI NAZIONALE**

**70187 pazienti su 379  
strutture urologiche  
significa che ogni anno  
ogni struttura tratta :  
**189 pazienti****

Come si determina il costo di una prestazione Ospedaliera?

La determinazione del costo di una prestazione ospedaliera può essere fatta mediante un metodo analitico, ma difficile soprattutto in presenza di blocchi operatori comuni oppure un metodo "deduttivo" basato sul costo/ minuto della struttura ma soprattutto deve tener presente i costi diretti, i costi indiretti, i costi del personale e i costi non preventivamente individuabili. La determinazione deduttiva dei costi tiene conto del costo del personale, del costo della sala operatoria e del costo della degenza post-operatoria e viene definita sulla base del costo al minuto sia per il personale che per la sala operatoria e il reparto. Quest'ultimo si ottiene dividendo i costi diretti ed indiretti del reparto per le giornate di degenza post-operatoria(DGP). Il costo del blocco operatorio prevede il costo dei beni sanitari, dei beni economici più quelli tecnici, degli ammortamenti attrezzature, della manutenzione attrezzature, dei servizi sanitari, dei servizi non sanitari e totale dei minuti di utilizzo che si ottiene sommando le spese annue e il totale e dividendo il tutto per i minuti di utilizzo annuo della sala operatoria. Infine il costo della degenza post-operatoria viene ottenuto attraverso la somma dei costi diretti che racchiudono i beni sanitari, i beni tecnico-economici, le convenzioni, i

galenici di produzione interna, i costi personale medico infermieristico ed amministrati; ai costi comuni e generali d'Azienda (17% sui costi diretti) e al totale costo consumo prestazioni intermedie (es. laboratorio, radiologia, anatomia patologica ecc), il tutto diviso per i giorni di degenza post-operatoria(DGP). Quindi Per identificare il costo esatto di una prestazione chirurgica è necessario conoscere: la durata media dell'intervento e la degenza media post-operatoria (DGP).

Quindi considerando che in Italia ci sono circa 1321 presidi sanitari e di questi solo 379 strutture urologiche e che nel nostro paese circa 70187 sono i pazienti di età compresa tra 15 e 80 che potenzialmente sarebbero da sottoporre a trattamento chirurgico per litiasi; ogni struttura tratta ogni anno circa 189 pazienti.