

**ANTONIO GUGLIOTTA**

**COÁGULO FIBRÓTICO: NOVA CAUSA DE RETENÇÃO  
DE FRAGMENTOS PÓS LEOC PARA CÁLCULO EM  
CÁLICE INFERIOR RENAL ?**

*Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso  
de Pós-Graduação em Cirurgia da Faculdade de  
Ciências Médicas da Universidade Estadual de  
Campinas para obtenção do título de Mestre em  
Cirurgia.*

**ORIENTADOR: Prof. Dr. Ubirajara Ferreira**

**CAMPINAS**

**1999**

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL

UNIDADE	BC
N.º CHAMADA:	
V.	Ex.
TOMBO BC/	38723
PROC.	229/99
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	30/09/99
N.º CPD	

CM-00126208-2

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS  
UNICAMP

G939c

Gugliotta, Antonio

Coágulo fibrótico: nova causa de retenção de fragmentos pós leoc para cálculo em cálice inferior renal ? / Antonio Gugliotta. Campinas, SP : [s.n.], 1999.

Orientador: Ubirajara Ferreira

Tese (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas.

1. Rins - doenças. 2. Rins - calcificação. 3. Cálculos urinários. 4. Litíase urinária I. Ubirajara Ferreira. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

**BANCA EXAMINADORA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**ORIENTADOR: Prof. Dr. UBIRAJARA FERREIRA**

**MEMBROS**

**PROF. DR. PAULO CESAR RODRIGUES PALMA**

**PROF. DR. ANUAR IBRAHIM MITRE**

**PROF. DR. FERNANDES DENARDI**

**PROF. DR. PEDRO PAULO SÁ AERP**

**Curso de Pós-Graduação em Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas.**

**DATA: 12.05.99**

### ***Dedicatória***

*À minha esposa e meus filhos pela paciência  
e compreensão durante o preparo deste  
trabalho.*

## *AGRADECIMENTOS*

---

Ao prof. dr. Nelson Rodrigues Netto Jr., pela amizade, colaboração e incentivo.

Ao prof.dr. Ubirajara Ferreira, pela orientação, e apoio irrestrito ao projeto deste estudo.

Ao amigo prof. dr. Osamu Ikari, pelo incentivo e por ceder alguns de seus casos pessoais para a nossa pesquisa.

Aos amigos e professores dr. Paulo C.R. Palma, dr. Fernandes Denardi, dr. Carlos Arturo Levi D'Ancona, dr. Lisias Castilho, dr. Marcelo Lopes Lima, pela solidariedade e pelo apoio ao nosso trabalho.

Ao amigo e colega dr. Marcelo Alvarenga, pelo primoroso material preparado para estudo histopatológico e respectivas fotos.

Ao amigo e colega dr. Milton Roberto Marchi de Oliveira, pela realização da análise estatística.

Aos médicos residentes da Urologia da Unicamp, Aderivaldo Cabral Dias Filho, Fernando Alves Filho, José Antonio Prezotti, Robério Soares Mesquita e Wallace Guedes Borges , pelo entusiasmo e apoio à nossa presença no serviço.

À Comissão de Pós-Graduação em Cirurgia da FCM/Unicamp, em especial à sra. Marisa Mantovani, pela amizade e colaboração.

À Diretoria do Apoio Didático, Científico e Computacional da FCM/Unicamp, pela competência e pela colaboração na revisão e na editoração final deste trabalho.

*A procura da verdade é fácil e é difícil,  
já que ninguém poderá desvendá-la por  
completo ou ignorá-la inteiramente.*

*Entretanto, cada um de nós poderá  
acrescentar um pouco do nosso  
conhecimento sobre a natureza, e disto,  
uma certa grandeza emergirá.*

*Aristóteles, 350 A. C.*

	PÁG.
<b>RESUMO</b> .....	<i>i</i>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	6
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	8
3.1. Casuística.....	9
3.1.1. Seleção de pacientes.....	9
3.1.2. Característica da população.....	11
3.2. Metodologia.....	11
3.2.1. Avaliação diagnóstica.....	11
3.2.2. Grupos.....	12
3.2.2.1. Grupo I.....	12
3.2.2.2. Grupo II.....	12
3.3. Litotripsia extracorpórea (LEOC).....	13
3.3.1. Técnica da LEOC.....	14
3.3.2. Critérios para avaliação do procedimento.....	15
3.4. Procedimento após insucesso da LEOC.....	15

3.4.1. Análise histopatológica.....	19
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>21</b>
4.1. Análise estatística.....	22
<b>5. DISCUSSÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>29</b>
<b>7. SUMMARY.....</b>	<b>31</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>33</b>

## ***LISTA DE ABREVIATURAS***

---

AUA.....	American Urological Association
et al.....	e colaboradores
&.....	e
FCM.....	Faculdade de Ciências Médicas
FDA.....	Federation Drugs Association
KV.....	Kilovoltagem
UITC.....	Unidade Integrada de Tratamento de Cálculo
Unicamp.....	Universidade Estadual de Campinas

## *LISTA DE TABELAS*

---

	PÁG.
<b>Tabela 1:</b> Distribuição dos pacientes pelo sexo e idade.....	11
<b>Tabela 2:</b> Distribuição pelo tamanho do cálculo e anatomia calicial.....	12
<b>Tabela 3:</b> Correlação entre morfologia calicial e aparecimento de coágulo fibrótico.....	22
<b>Tabela 4:</b> Correlação entre tamanho do cálculo e aparecimento de coágulo fibrótico.....	22

## *LISTA DE FIGURAS*

---

	PÁG.
<b>Figura 1:</b> Esquema mostrando ação das ondas de choque sobre a superfície do cálculo provocando erosão e fragmentação.....	4
<b>Figura 2:</b> Rx simples do abdome mostrando cálculo em área renal D (pólo inferior).....	9
<b>Figura 3:</b> Urografia excretora mostrando função renal e morfologia calicial normal.....	10
<b>Figura 4:</b> Esquema e radiografia contrastada mostrando morfologia calicial favorável.....	10
<b>Figura 5:</b> Radiografia contrastada mostrando a morfologia desfavorável.....	11
<b>Figura 6:</b> Fotografia do litotritador Phillips-Dornier MFL 5000.....	13
<b>Figura 7:</b> Esquema da fonte geradora de ondas de choque. O eletrodo no interior do semi-elipsóide (F1) gera ondas que são refletidas para um segundo foco (F2) no paciente (cálculo).....	14
<b>Figura 8:</b> Fotografia do semi-elipsóide onde se encontra a fonte geradora eletro-hidráulica.....	14
<b>Figura 9:</b> Esquema mostrando o paciente em decúbito ventral para punção percutânea.....	16
<b>Figura 10:</b> Esquema ilustrando a posição do paciente sob fluoroscopia e punção.....	17

<b>Figura 11:</b> Após a dilatação do trajeto cutâneo-renal, colocação da bainha de Amplatz e do nefroscópio de trabalho.....	17
<b>Figura 12:</b> Figura mostrando o nefroscópio de trabalho para fragmentar o cálculo, retirá-lo ou extrair os seus fragmentos.....	18
<b>Figura 13:</b> Edema na lâmina própria, sinais de hemorragia e fibrina na parte superior.....	19
<b>Figura 14:</b> Área de hemorragia e extensa fibrose englobando fragmentos de cálculo e tecido cicatricial.....	20
<b>Figura 15:</b> Lâmina mostrando, também, extensa fibrose englobando fragmentos de cálculo e área de hemorragia.....	20
<b>Figura 16:</b> Mecanismo da formação do coágulo fibrótico no cálice inferior renal da retenção dos fragmentos.....	28

1998-1999

1999-2000

# **RESUMO**

Estudou-se, prospectivamente, uma população de 20 pacientes com cálculo renal, especificamente localizado no cálice inferior, tratado por meio da litotripsia extracorpórea por ondas de choque (LEOC) e que tiveram os fragmentos retidos no pólo inferior renal. Nesse estudo procurou-se a confirmação da existência de uma nova causa de retenção desses fragmentos, isto é, a formação de um coágulo fibrótico no cálice inferior impedindo a eliminação. Os pacientes com idade entre 25 e 60 anos, sendo 13 homens e 7 mulheres, sem infecção urinária, foram distribuídos de acordo com a morfologia calicial e o tamanho do cálculo. Tivemos cinco casos (25%) com cálculo < de 2 cm, sendo dois com morfologia favorável (10%) e três com morfologia desfavorável (15%); 15 casos (75%) com cálculo > 2 cm, sendo cinco com morfologia favorável (25%) e dez com morfologia calicial desfavorável (50%). A metodologia utilizada compreende a história clínica, a avaliação radiológica confirmando a presença de cálculo radiopaco em cálice inferior renal e o estudo da morfologia ou da anatomia calicial desse pólo inferior do rim. O resultado dessa análise apresentou 12 casos (60%) com morfologia desfavorável e 8 casos (40%) de morfologia calicial renal favorável. Todos os pacientes foram submetidos a litotripsia extracorpórea por ondas de choque, com o mesmo litotridor Phillips-Dornier MFL5000, com duas ou três sessões, nº de ondas de choque até 3.000 por sessão e com potência das ondas entre 19 e 27 KV (mediana = 23). Seguimento semanal dos doentes com Rx simples de abdome e exame clínico, durante um prazo estabelecido de três meses. Havendo retenção de fragmentos após esse período, os pacientes foram submetidos à punção percutânea do rim para retirada desses fragmentos de cálculo e também de um tecido mole, aglomerando os fragmentos e enviado à exame histopatológico. Em 12 casos (60%) o material analisado pela histologia revelou tecido fibrótico, coágulo sanguíneo e tecido de granulação. Esse material chamado de coágulo fibrótico foi encontrado em nove dos 15 pacientes com cálculo > de 2 cm, sendo sete (35%) com morfologia calicial desfavorável e em dois (10%) pacientes com morfologia calicial favorável. Dos cinco com cálculo < 2 cm apenas três apresentaram coágulo fibrótico, sendo dois (10%) com morfologia calicial desfavorável e um (5%) com morfologia calicial favorável.

Podemos concluir que a presença de coágulo fibrótico no sistema calicial inferior provocado pela LEOC, no tratamento de cálculo no pólo inferior renal, tem uma importância clínica (12 pacientes ou 60%) na retenção de fragmentos, associada principalmente à morfologia calicial desfavorável e menos ao tamanho do cálculo .

# ***1. INTRODUÇÃO***

A litíase do trato urinário é uma doença conhecida pela humanidade há vários séculos. Cálculos na bexiga foram descobertos em múmias do Egito (COE, KECK, NORTON, 1977; LEMANN, 1983).

A nefrolitíase é, hoje, uma doença relativamente comum atingindo de 1% a 8% da população em países industrializados e com uma incidência anual em homens brancos, entre 20 e 40 anos, acima de 3% (COE & PARKS, 1989; MENON, PARULKAR, DRACH, 1998). No Brasil, não conhecemos a real incidência da litíase no trato urinário e estima-se que deva ser entre 3 e 8% à semelhança de países ocidentais (SCHOR, COELHO, HEIBERG, 1998).

O tipo mais comum de cálculo em países industrializados contém, principalmente, oxalato de cálcio isolado ou em combinação com hidroxapatita. Os cálculos, que tem cálcio na sua constituição, respondem por 75% dos cálculos renais; os restantes 25% são cálculos de ácido úrico, cistina e estruvita ou cálculos de infecção (COE et al, 1977). A incidência de cálculos de infecção é da ordem de 10 a 15% e refere-se a cálculos compostos de fosfato amoníaco magnésiano e carbonato apatita, frequentemente associados com bactérias produtoras de urease, enzima que desdobra a uréia em amônia, alcalinizando a urina e facilitando a precipitação de cristais de fosfato amoníaco magnésiano ou de carbonato apatita. As principais bactérias neste mecanismo são *Proteus mirabilis* e *Pseudomonas aeruginosa* (LERNER, GLEESON, GRIFFITH, 1989).

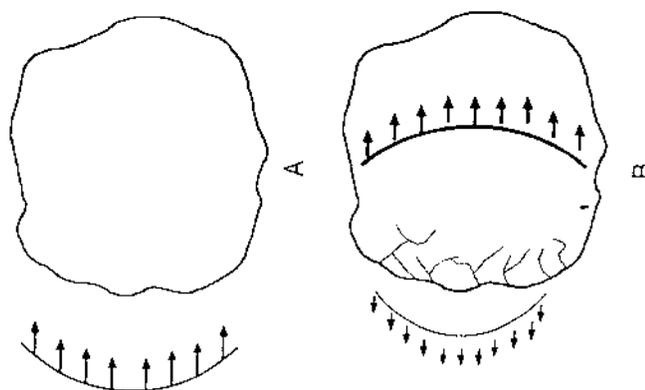
Trabalhos na literatura revelam que o risco de aparecimento de cálculo renal em mulheres tem uma incidência entre 5% e 10%. Por outro lado, a taxa de recorrência de nefrolitíase tem sido maior que 50%, cinco anos após a primeira ocorrência de cálculo (PREMINGER, PETERSON, PETERS, 1985; PREMINGER, 1993; MENON et al, 1998).

Há cerca de 30 anos, com o avanço da medicina, foi possível iniciar o entendimento mais detalhado das causas e da fisicoquímica da litogênese; foi possível identificar que a formação dos cálculos no trato urinário é uma consequência de múltiplos fatores: epidemiológicos e as significativas modificações fisicoquímicas da urina resultantes de distúrbios metabólicos. Dentre os aspectos epidemiológicos importantes temos: hereditariedade (acidose tubular renal; nefrocalcinose) e os fatores extrínsecos

(geográfico, dietético e ocupacional). Estes aspectos podem mostrar que o diagnóstico metabólico é de grande utilidade para prevenção de novos episódios de litíase. Pela investigação dos hábitos pessoais e das características alimentares é possível detectar os fatores de risco e, o mais importante, detectar elementos que propiciam a supersaturação urinária que tem sido a pedra angular do diagnóstico metabólico. Com avaliações a respeito das excreções de cálcio, oxalato, ácido úrico, cistina e sódio (fatores de agregação/nucleação) e também as excreções de fatores inibidores da litogênese como citrato, magnésio, pirofosfato e glicosaminoglican, propiciam-nos elucidaciones sobre a fisiopatologia da litíase renal. Por exemplo, o achado de fatores inibidores da agregação urinária de cristais de cálcio, favoreceu a introdução do citrato de potássio como uma importante arma utilizada pelo uro/nefrologista, na terapêutica da litíase (PREMINGER, 1993; MENON, *et al.* 1998).

Apesar desse avanço no entendimento fisiopatológico dos cálculos de vias urinárias, o tratamento restringia-se ao atendimento clínico e cirúrgico do paciente. Até 1980, a cirurgia aberta sempre representou a única opção terapêutica para a maioria dos cálculos renal e ureteral. Em alguns casos de cálculo até 0,5 cm e localizado no ureter inferior, conseguia-se a sua retirada por método endoscópico ou extração com a sonda Dórmia. No final da década de 70, surgia como novidade terapêutica para cálculo renal, o acesso percutâneo por meio de uma punção inicial, dilatações progressivas do trajeto cutâneo-renal e chegada ao rim com instrumentos endoscópicos especiais de visualização, fragmentação e extração do cálculo. Iniciava-se assim a era da 'endourologia', de grande aceitação e popularidade (SMITH, LANGE, FRALEY, 1979; NETTO Jr, LEMOS, CLARO, 1985; AMPLATZ & LANGE, 1986). Por outro lado, a partir de 1980 tivemos a introdução de uma outra modalidade mais atraente, não invasiva, ambulatorial, e sem anestesia na maioria dos casos. Essa inovação tecnológica veio revolucionar a maneira de tratar a maioria dos doentes com cálculo renal, substituindo a cirurgia percutânea e alienando, definitivamente, a cirurgia aberta. Chamada de litotripsia extracorpórea por ondas de choque (LEOC) tem por finalidade esmagar, fragmentar e(ou) pulverizar o cálculo renal e, deste modo, os fragmentos podem ser eliminados facilmente para fora do rim até a bexiga (CHAUSSY *et al.*, 1982). O interesse pelo método fez com que o F.D.A. americano criasse estudos cooperativos para avaliar a eficácia da LEOC (DRACH *et al.*, 1986).

Essa forma alternativa de tratamento desenvolveu-se a partir de 1979 graças às investigações da Dornier System, a maior fábrica da Alemanha Ocidental no ramo da aeronáutica e da aviação comercial; o projeto foi assessorado por urologistas da Universidade de Munique, que conseguiram demonstrar que era possível utilizar em medicina um novo tipo de energia, as ondas de choque, geradas fora do corpo humano. Sabe-se que as ondas de choque podem gerar-se tanto no ar como na água. Um bom exemplo de ondas de choque são as que provocam fendas nas fuselagens dos aviões quando estes atingem velocidades supersônicas. Os princípios básicos de acústica explicam que a força de destruição das ondas de choque é o resultado do gradiente de pressão criado quando uma onda atravessa meios de transporte de impedância acústica diferentes, por exemplo ar e água, água e sólido etc. Quando a onda de choque alcança a superfície do cálculo na interface líquida / sólida, vários fenômenos físicos ocorrem, sendo os mais importantes para compreensão da litotripsia : reflexão, absorção, difração e a refração (MILETTO & LARANJA, 1995; MARTIN & SOSA., 1998). A porção da onda refletida causa uma força de descompressão na superfície do cálculo, originando erosão e fragmentação (Fig. 1).



**Figura 1:** Esquema mostrando ação das ondas de choque sobre a superfície do cálculo provocando erosão e fragmentação.

Existem diferentes equipamentos com diferentes fontes geradoras de ondas de choque : eletro-hidráulico, eletro-magnético e piezoelétrico (RASSWEILLER *et al.*, 1993; MARTIN & SOSA., 1998).

Há 15 anos, desde que o primeiro paciente fora tratado pela LEOC, a onda de entusiasmo impulsionou essa nova modalidade terapêutica para todos os cálculos renais e prometia ser de alta eficiência, livre de qualquer tipo de complicação e, portanto, excelente alternativa para substituir formas mais invasivas de terapia para cálculo renal e ureteral. Enquanto a LEOC revolucionava nossa maneira de conduzir os pacientes com litíase, víamos que essa modalidade não era a fórmula mágica que esperávamos para todos os casos. Os resultados da LEOC passaram a ser polemizados quando as taxas de eliminação completa de fragmentos eram comparadas com aquelas obtidas com a nefrolitotripsia percutânea (NLP). Esses resultados ficam bem evidentes nos casos de cálculos no cálice inferior renal. O comitê de litotripsia da AUA estabeleceu definições a serem adotadas pelos urologistas para avaliar resultados da LEOC. Segundo esse comitê, falamos 'livre de cálculo' quando não temos a visualização de fragmentos de cálculo, pelo exame radiológico e(ou) ultra-sonográfico até 3 meses após o tratamento (Mc CULLOUGH, 1988). Podemos definir, também, um paciente 'livre de cálculo' quando uma fragmentação pela LEOC, é suficiente para produzir partículas menores que 3 ou 4 mm e, portanto, capazes de passarem livremente do rim até bexiga (DENSTEDT, CLAYMAN, PICUS, 1991).

Classicamente a LEOC continua, nestes 15 anos, como a modalidade mais aceita pelos pacientes e pelos urologistas de uma maneira geral. Entretanto, a literatura tem mostrado, nesse mesmo período, que a eficácia do procedimento é dependente de vários fatores: do tamanho do cálculo, da composição do cálculo, da morfologia do sistema calicial inferior, da condição clínica do paciente e do tipo de litotridor utilizado. Cada um deles, representa um importante papel nos resultados da LEOC.

Na investigação da razão do insucesso do procedimento para cálculos no cálice inferior encontrou-se, na literatura, mais uma possível causa de retenção de fragmentos. Alguns autores identificaram um coágulo fibrótico formado durante a LEOC, causando dificuldades na eliminação dos fragmentos para a pelve renal (JARRET & SMITH, 1995).

## **2. OBJETIVOS**

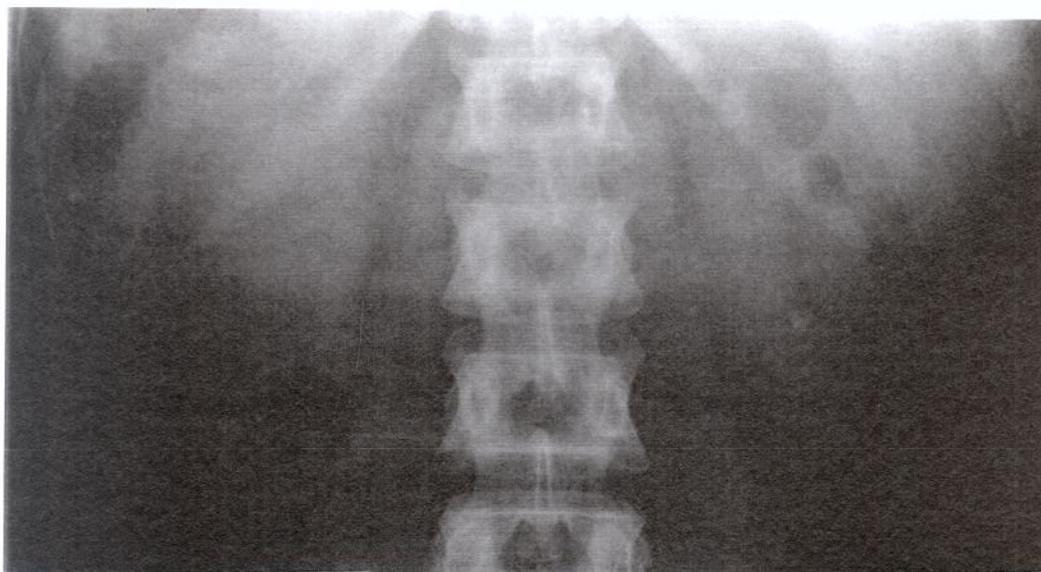
O objetivo do nosso trabalho visa estabelecer: a) O coágulo fibrótico origina-se com a ação das ondas de choque no tratamento de cálculo calicial inferior ? b) A morfologia calicial (posição antigravitacional; ângulo entre a pelve renal e o infundíbulo calicial ; o diâmetro do cálice) e o tamanho do cálculo influenciam no aparecimento do coágulo fibrótico e, conseqüentemente, são fundamentais na retenção de fragmentos do cálculo no cálice inferior renal tratado com LEOC ?

### ***3. MATERIAL E MÉTODOS***

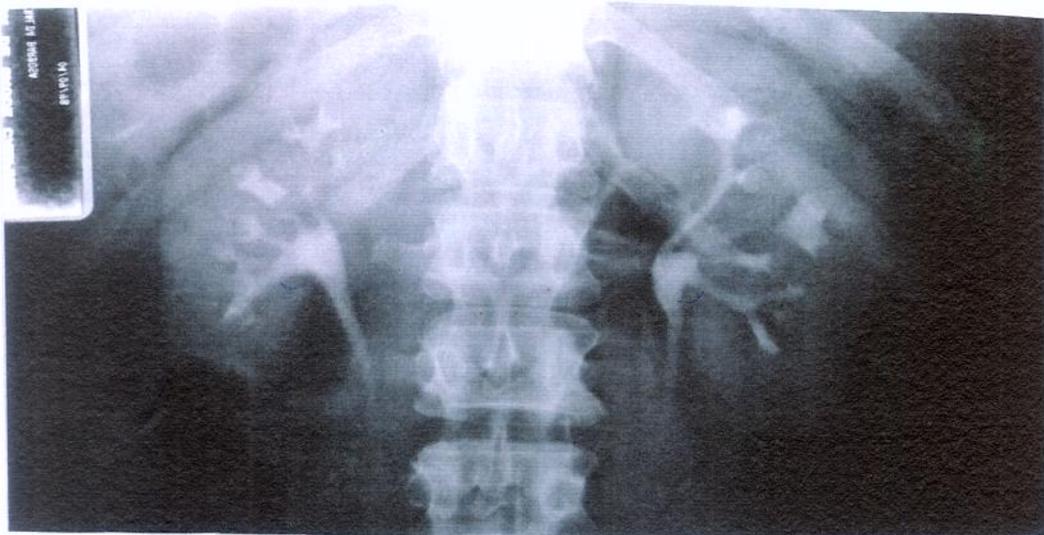
### 3.1. CASUÍSTICA

#### 3.1.1. Seleção de pacientes

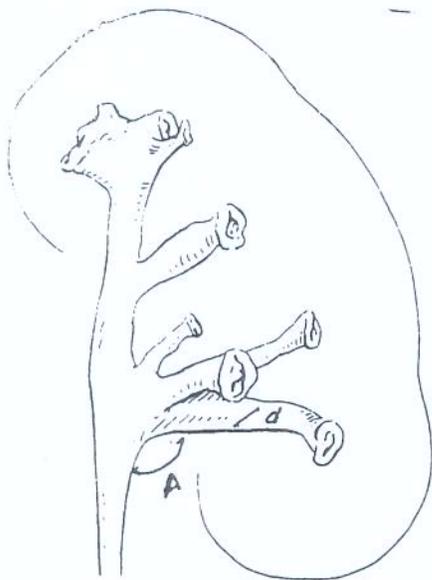
Entre março de 1997 e setembro de 1998, foram estudados vinte (20) pacientes procedentes de duas diferentes fontes: casos pessoais do autor e casos pessoais de docentes da Disciplina de Urologia da Faculdade de Ciências Médicas (FCM) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). O critério estabelecido para ingresso no grupo de estudo consistiu na presença de cálculo único localizado no sistema calicial inferior do rim, constatado pelo estudo radiológico, se maior ou menor que 2 cm. e, posteriormente, refratário à LEOC e ficando com seus fragmentos retidos no cálice inferior (fig.2). Além disso, através da urografia excretora realizada antes da LEOC, os pacientes foram avaliados para seleção quanto à função renal e morfologia do sistema calicial inferior do rim (Fig.3). A morfologia considerada favorável foi a do ângulo entre pelve renal e infundíbulo calicial maior ou igual a  $90^{\circ}$  e o diâmetro infundibular maior ou igual a 4mm. (fig.4). A morfologia considerada desfavorável apresentava ângulo entre pelve renal e infundíbulo calicial menor que  $90^{\circ}$  e o diâmetro infundibular menor que 4 mm. (fig.5).



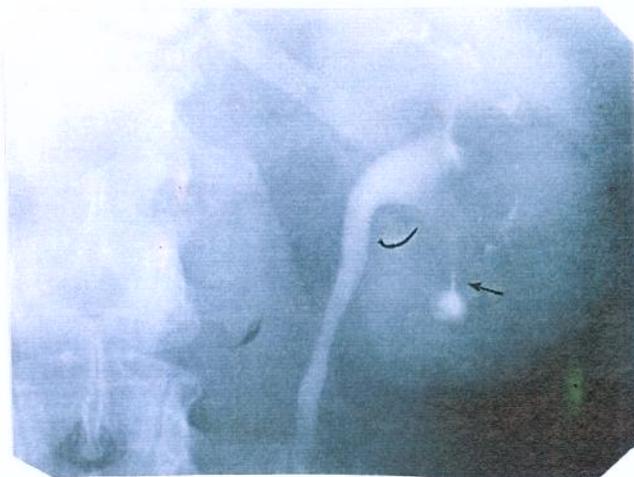
**Figura 2:** Rx simples do abdome mostrando cálculo em área renal D (pólo inferior)



**Figura 3:** Urografia excretora mostrando função renal e morfologia calicial normal



**Figura 4:** Esquema e radiografia contrastada mostrando morfologia calicial favorável



**Figura 5:** Radiografia contrastada mostrando a morfologia desfavorável

### 3.1.2. Característica da população

A idade dos pacientes selecionados variou de 25 a 60 anos, sendo 13 homens e 7 mulheres, com igualdade entre o rim direito e o esquerdo. Não se notou paciente com infecção urinária. Na tabela (1) temos a distribuição dos pacientes pelo sexo e idade, confirmando o predomínio do sexo masculino e da faixa etária entre 25 e 45 anos .

**Tabela 1: Distribuição dos pacientes pelo sexo e idade**

Sexo	Idade				Total
	25-35	36-45	46-56	56-60	
M	9(45%)	2(10%)	1(5%)	1(5%)	13(65%)
F	4(20%)	2(10%)	1(5%)	0	7(35%)

## 3.2. METODOLOGIA

### 3.2.1. Avaliação diagnóstica

A avaliação diagnóstica compreendeu um exame clínico do paciente, avaliação minuciosa quanto a possíveis antecedentes hematológicos e (ou) cardiológicos e uma avaliação radiológica com Rx simples de abdome e urografia excretora .

### 3.2.2. Grupos

Os vinte pacientes foram separados em dois grupos de acordo com o tamanho do cálculo e a morfologia calicial inferior renal. A finalidade desta divisão foi a de relacionar a possível importância desses fatores nos resultados obtidos pelo estudo.

#### 3.2.2.1. Grupo I

Colocamos aqui os pacientes sem predileção de idade e(ou) sexo, mas com cálculo maior que 2 cm. e com morfologia calicial favorável ou desfavorável. Este grupo compôs-se de 15 pacientes, sendo 5 com morfologia calicial favorável e 10 com morfologia calicial desfavorável (Tabela 2).

#### 3.2.2.2. Grupo II

Este grupo composto de 5 pacientes com cálculo menor de 2 cm assim distribuídos em 3 com morfologia desfavorável e 2 com morfologia calicial favorável (Tabela 2).

**Tabela 2: Distribuição pelo tamanho do cálculo e anatomia calicial**

Tamanho do Cálculo	Morfologia Calicial	Nº de Casos %
> 2 cm	Desfavorável	10(50%)
	Favorável	5(25%)
< 2cm	Desfavorável	3(15%)
	Favorável	2(10%)

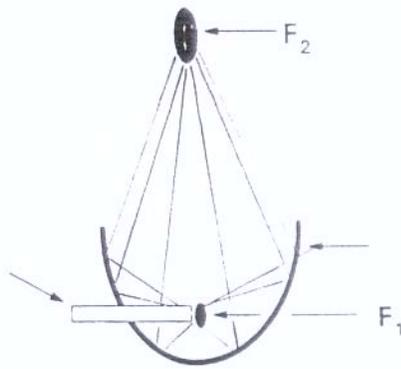
### 3.3. LITOTRIPSIA EXTRACORPÓREA ( LEOC )

Em todos os casos, utilizamos o litotritador Phillips –Dornier MFL 5000 possuidor de uma fonte geradora de ondas de choque do tipo eletro-hidráulico e localização do cálculo através de um tubo de Rx p/ fluoroscopia com duas posições PA e oblíqua até  $45^{\circ}$  ( Fig 6)

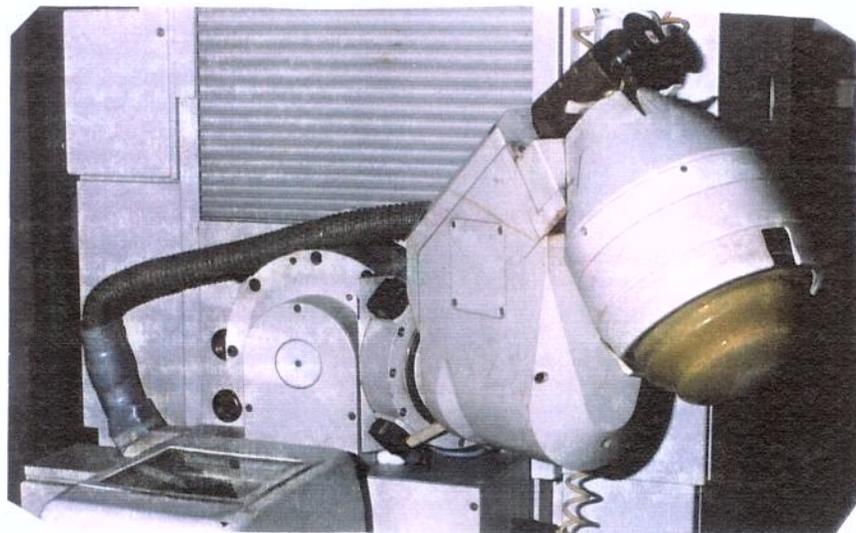


**Figura 6:** Fotografia do litotritador Phillips-Dornier MFL 5000

A fonte geradora de ondas (eletrodo) localiza-se no interior de um semi-elipsóide com água tratada ou desionizada. O eletrodo quando acionado, provoca uma centelha elétrica, criando uma expansão do líquido originando uma frente de pressão que se propaga em direção das paredes laterais do semi-elipsóide onde estão localizados alguns reflectores que permitem focalizar e concentrar cada onda produzida diretamente sobre o cálculo; essas ondas exercem uma pressão e o cálculo é fragmentado em várias partículas (Figs.7 e 8)



**Figura 7:** Esquema da fonte geradora de ondas de choque. O eletrodo no interior do semi-elipsóide ( $F_1$ ) gera ondas que são refletidas para um segundo foco ( $F_2$ ) no paciente (cálculo).



**Figura 8:** Fotografia do semi-elipsóide onde se encontra a fonte geradora eletro-hidráulica

### 3.3.1. Técnica da LEOC

Paciente em decúbito dorsal, sendo que 8 pacientes necessitaram de uma sedação analgésica com alfentanil, e o restante foi sem anestesia. A duração do procedimento variou entre 60 e noventa minutos. A potência das ondas de choque variou de 19 a 27 kV (média de 23) e a média de ondas de choque foi de 3000 choques. Quanto ao número de sessões tivemos 12 pacientes com fragmentação do cálculo após três sessões e oito casos que necessitaram de apenas duas sessões. O espaço entre as sessões em média foi de 15 dias.

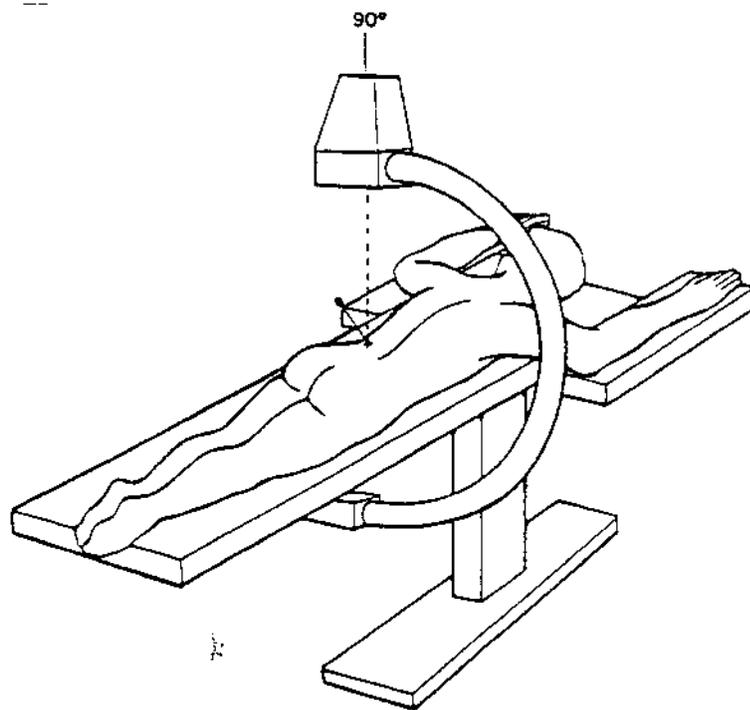
### **3.3.2. Critérios para avaliação do procedimento**

O tratamento com a litotripsia extracorpórea é considerado tecnicamente bem sucedido nos casos em que há: a) a fragmentação do cálculo visível no monitor da mesa de comando; b) a eliminação dos fragmentos avaliada através da informação pelo paciente, coletando-os nas micções; e c) a confirmação por Rx simples de abdome, semanalmente e por um período de três meses. Definiu-se como insucesso técnico o fato de os fragmentos não terem sido eliminados apesar de múltiplas sessões realizadas e a permanência deles no cálice inferior renal pelo tempo de três meses estabelecido no estudo.

### **3.4. PROCEDIMENTO APÓS INSUCESSO DA LEOC**

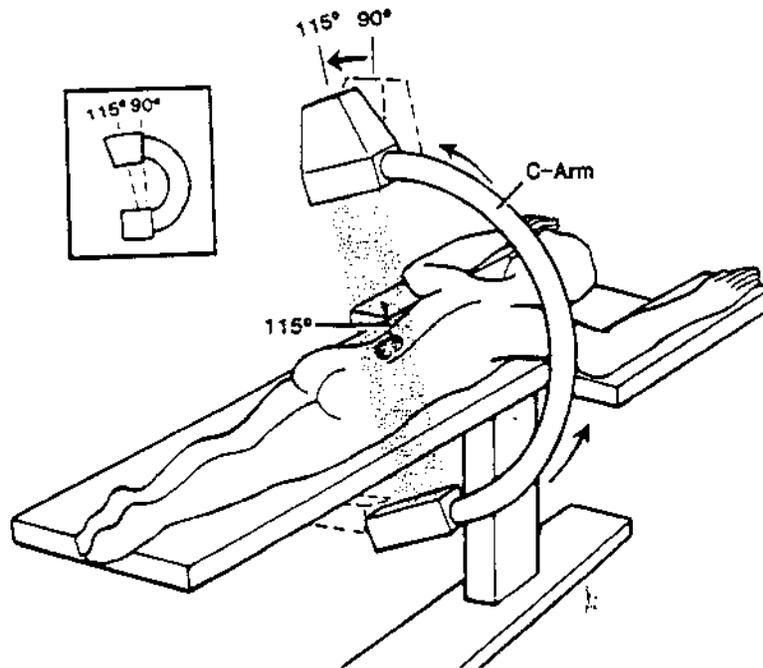
Os 20 pacientes do estudo com retenção de fragmentos no pólo inferior renal foram submetidos à cirurgia percutânea, sob anestesia geral, com finalidade de retirar os fragmentos de cálculo. A cada paciente administramos previamente um grama de ceftriaxona E.V, dose única diária e por 3 dias, para prevenir uma possível infecção e a ocorrência de bacteremia por refluxo pielovenoso e pielotubular.

Com o paciente em decúbito ventral e sob visão fluoroscópica (fig 9 ), realiza-se a punção percutânea renal diretamente sobre o cálice que apresenta o cálculo radiopaco, utilizando-se uma agulha metálica longa nº 22 ( agulha de Chiba )

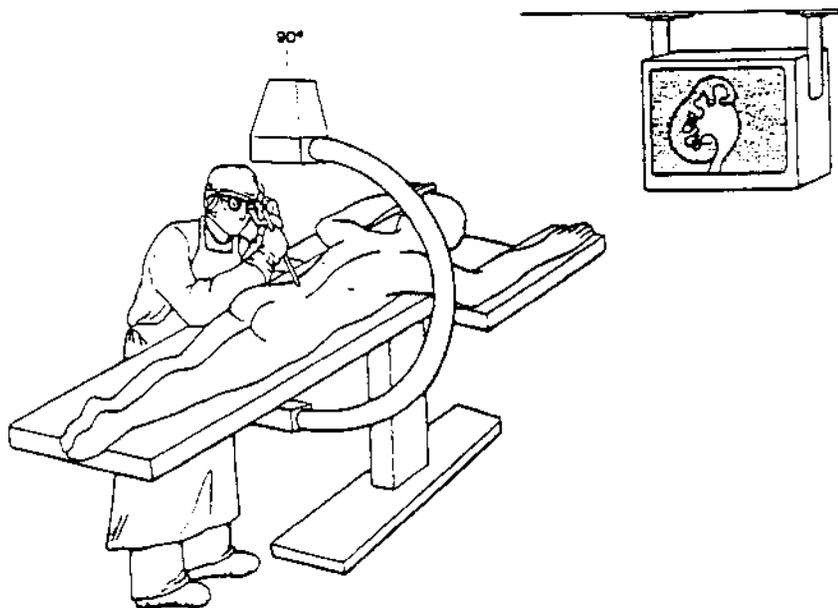


**Figura 9:** Esquema mostrando o paciente em decúbito ventral para punção percutânea

Se tecnicamente a punção for difícil, a coluna vertebral poderá servir de referência; traçando duas linhas paralelas à coluna vertebral, 2,5 a 9 cm. do centro da mesma e outras duas perpendiculares à coluna passando pelos processos espinhosos T<sub>11</sub> e L<sub>3</sub>, forma-se um retângulo, no qual localiza-se o rim. O centro da pelve renal fica a 5 cm. do processo espinhoso de L<sub>1</sub> quando se trata do rim esquerdo, ou 1 a 2 cm. quando for o rim direito. Coloca-se a agulha perpendicularmente à imagem do cálculo ou dos fragmentos e, paralela ao feixe de raios-x. Quando a localização do cálculo é percebida retira-se o mandril metálico da agulha e aspira-se com seringa. Havendo saída de urina, injeta-se 10 a 15 ml de contraste iodado a 50% e avaliamos a morfologia calicial do rim. Esse estudo topográfico irá auxiliar na punção definitiva a qual é realizada com um agulha nº 18 com camisa de teflon maleável e mandril metálico. No caso de cálculo no cálice inferior essa punção é realizada diretamente em direção a esse cálculo; punciona-se o infundíbulo do cálice que contém o cálculo, 0,5 cm além do mesmo (fig. 10). Confirmada a posição, retira-se o mandril e introduz-se, pela camisa de teflon, um fio guia de 0,038 polegada (se possível dois fios guia). Por meio do fio guia (ou de um deles), iniciamos a dilatação do trajeto entre a pele e o rim, para permitir a introdução de um nefroscópio (fig. 11).

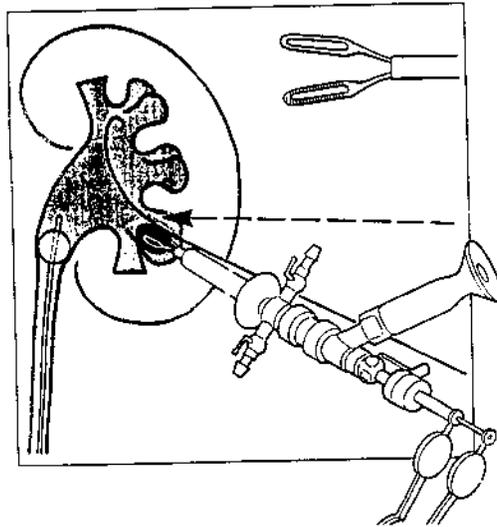


**Figura 10:** Esquema ilustrando a posição do paciente sob fluoroscopia e punção



**Figura 11:** Após a dilatação do trajeto cutâneo-renal, colocação da bainha de Amplatz e do nefroscópio de trabalho.

Os dilatadores fasciais tem diâmetro variando de 8 a 36 F com luz central permitindo que passe um fio guia de até 0,97 mm. Faz-se uma pequena incisão na pele de 1,5 cm. e com auxílio da fluoroscopia vamos passando o dilatador, pelo fio guia, e aumentando a numeração gradativamente até o nº 24 F. Após a passagem deste último, veste-se a bainha de Amplatz sobre esse dilatador e o conjunto é passado pelo trajeto. Retira-se o dilatador fascial mas deixa-se a bainha de Amplatz locada no sistema calicial inferior e, por dentro dessa bainha introduz-se o nefroscópio Storz tipo rígido com diâmetro externo de 24 F e com angulação do sistema ótico de 0°, permitindo um campo de visão de 45°. O diâmetro interno tem 5 mm. facilitando a passagem de um probe de ultra-som para fragmentação do cálculo ou de pinças especiais extratoras para retirada do mesmo ou de seus fragmentos (fig.12).

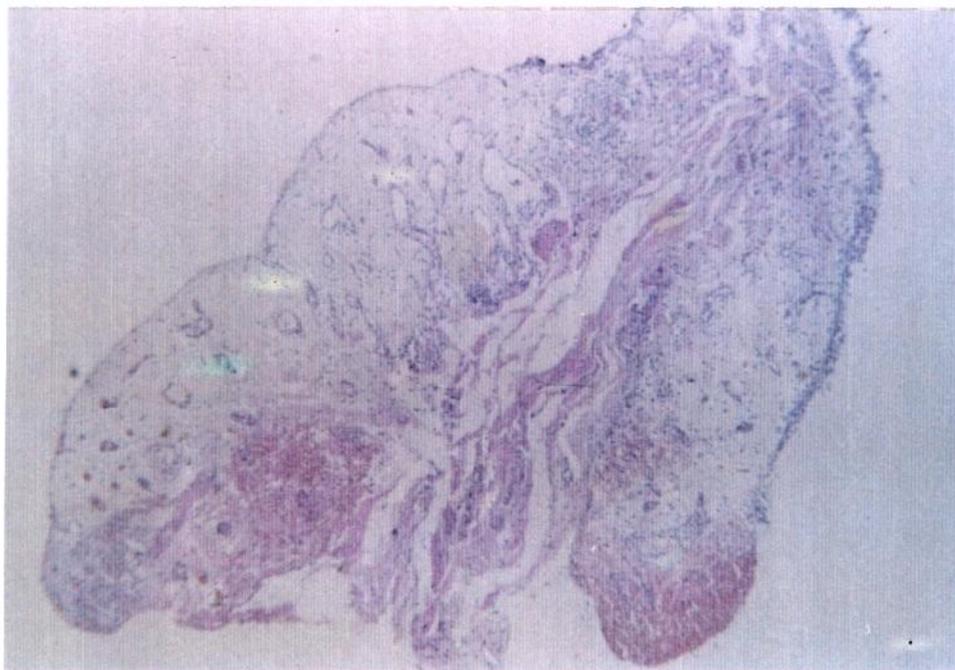


**Figura 12:** Figura mostrando o nefroscópio de trabalho para fragmentar o cálculo, retirá-lo ou extrair os seus fragmentos.

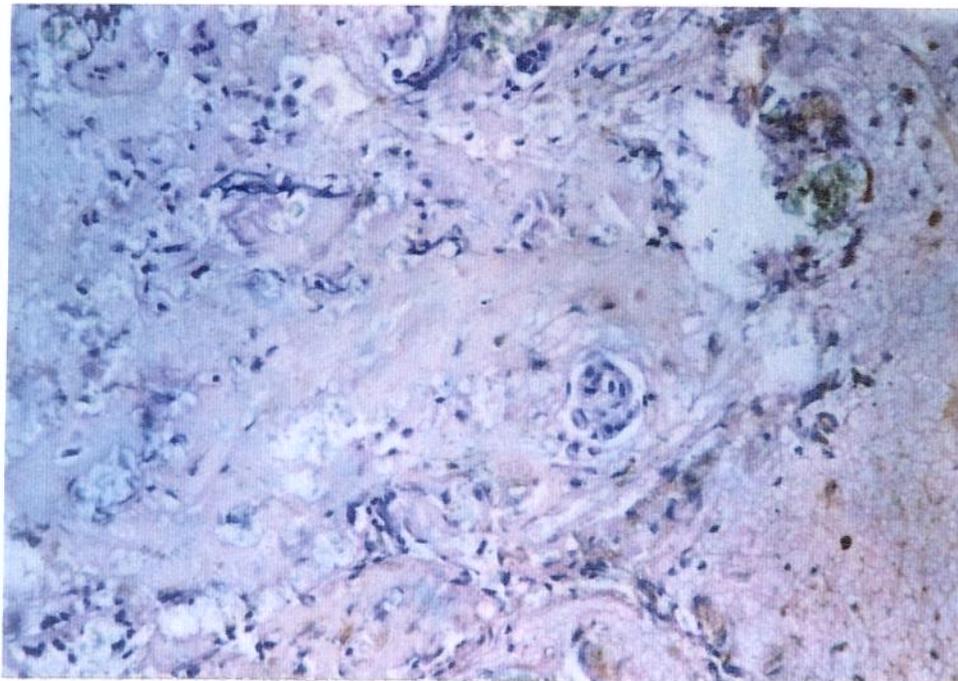
Os pacientes do estudo tiveram, por esse método, a retirada de um tecido fibrótico com coágulo sanguíneo, englobando os fragmentos. Todo esse material foi encaminhado à análise histopatológica.

### 3.4.1. ANÁLISE HISTOPATOLÓGICA

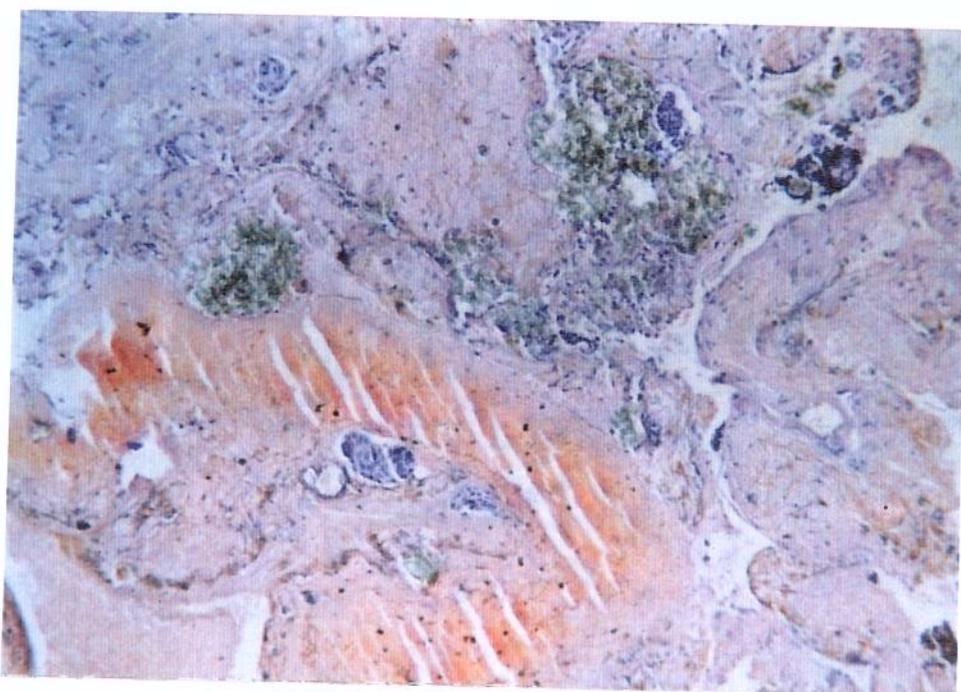
O material retirado pela cirurgia percutânea foi encaminhado ao Instituto de Patologia Campinas para exame histológico e o mesmo patologista realizou a análise para todos os 20 casos do nosso estudo. A fig.13 mostra uma papila recoberta por epitélio urotelial com edema na lâmina própria e sinais de hemorragia e fibrina na parte superior. Na fig. 14, vemos área de hemorragia e extensa fibrose englobando fragmentos de cálculo e de tecido cicatricial. Na fig. 15 podemos denotar uma extensa fibrose englobando fragmentos de cálculo. Outros achados menos comuns foram: tecido de granulação e inflamação.



**Figura 13:** Edema na lâmina própria, sinais de hemorragia e fibrina na parte superior



**Figura 14:** Área de hemorragia e extensa fibrose englobando fragmentos de cálculo e tecido cicatricial .



**Figura 15:** Lâmina mostrando, também, extensa fibrose englobando fragmentos de cálculo e area de hemorragia .

## **4. RESULTADOS**

O coágulo fibrótico foi encontrado em 12 pacientes (60%) do nosso estudo e na análise de possíveis fatores coadjuvantes (morfologia calicial e tamanho do cálculo) na formação do coágulo fibrótico nos foi possível verificar que só a morfologia calicial do polo inferior influenciou, em parte, nos resultados.

#### 4.1. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Empregou-se para análise estatística o teste exato de FISHER, fixando-se o nível de significância (alfa) de 5%. Nesse cálculo estatístico analisou-se, em separado, duas variáveis (morfologia calicial e tamanho do cálculo) com o aparecimento do coágulo fibrótico (Tabelas 3 e 4).

Comparando as probabilidades vemos que a morfologia calicial desfavorável parece estar associada à maior incidência de aparecimento do coágulo, mas não é possível demonstrar que essa diferença é estatisticamente significativa.

**Tabela 3: Correlação entre morfologia calicial e aparecimento de coágulo fibrótico**

Morfologia Calicial	Coágulo (+)	Total
Favorável	3 42,5%	7
Desfavorável	9 68,4%	13
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>20</b>

**Tabela 4: Correlação entre tamanho do cálculo e aparecimento de coágulo fibrótico**

Tamanho Cálculo	Coágulo (+)	Total
> 2cm	9 60%	15
< 2cm	3 60%	5
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>20</b>

## **5. DISCUSSÃO**

O objetivo do tratamento para qualquer cálculo renal é o de deixar o paciente assintomático, livre do cálculo e a função renal preservada.

Os cálculos localizados no cálice inferior renal representam uma entidade peculiar no universo da litíase renal. Uma análise retrospectiva de 63 pacientes com 80 cálculos caliciais mostrou que 70% estavam localizados no pólo inferior, 15% no pólo superior e 7,5% no cálice superior (HUBNER & PORPACZY, 1990). O tratamento monoterápico pela LEOC, para cálculo do cálice inferior, têm sido alvo constante de controvérsias (NETTO, CLARO, CORTADO, 1991; NETTO, 1991; LINGEMAN *et al*, 1994).

O sucesso do tratamento com LEOC para os cálculos no cálice inferior está na dependência de diferentes fatores: tamanho e composição do cálculo, morfologia do sistema calicial e condições clínicas do paciente. Dependendo do tamanho do cálculo pode-se ter uma fragmentação inadequada, mantendo fragmentos residuais difíceis de serem eliminados. Estudos têm mostrado que cálculos caliciais maiores de 2 cm. de diâmetro estão associados com maior número de sessões de LEOC e maior índice de cálculos residuais (GRAFF, DIEDERICHS, SCHULZE, 1988; PSIHRAMIS *et al*, 1992; CHEN & STREM, 1996). Além disso, os fragmentos pós-LEOC, que necessitam de procedimentos adicionais são mais frequentes no caso de cálculos maiores de 2 cm. e localizados no cálice inferior (TOLON *et al*, 1991; LINGEMAN *et al*, 1994). Os fragmentos residuais (4 –5 mm.) representam maior risco de recidiva para novo cálculo, risco para novas crises dolorosas e necessidade de nova intervenção (STREEM, YOST, MASCHE, 1996; ZANETTI *et al*, 1997). Recomendações atuais são que o tratamento monoterápico com LEOC deva ser reservado para cálculos caliciais até 2 cm. de diâmetro (COHEN & PREMINGER, 1997).

Considerando a constituição do cálculo, a facilidade de fragmentação pela LEOC é, em ordem decrescente, a seguinte: estruvita, cálcio apatita, ácido úrico, oxalato de cálcio dihidratado, oxalato de cálcio monohidratado e cistina. Estes últimos são difíceis de serem fragmentados e mais difícil ainda se associado a um diâmetro maior (ZHONG & PREMINGER, 1994).

Com relação à anatomia ou morfologia do sistema calicial inferior, como fator responsável pelo resultado do procedimento, conhecia-se apenas a influência da posição gravitacional desses cálices (Mc CULLOUGH,1988; NICELY, MAGGIO, KUHN, 1992). Os achados de SAMPAIO e ARAGÃO em 1992, quanto à anatomia do sistema calicial inferior, vieram esclarecer melhor as possíveis causas de retenção dos fragmentos. Segundo esses autores, 57% das vezes o sistema calicial inferior é drenado por múltiplos cálices o que teoricamente, dificulta a drenagem pós-LEOC quando comparado com os casos cujo sistema calicial é drenado por um único infundíbulo. Um outro importante fator restritivo para litotripsia extracorpórea por ondas de choque, promovendo uma dificuldade na drenagem dos fragmentos, é o ângulo formado entre a pelve renal e o infundíbulo do cálice inferior. Se esse ângulo for menor que  $90^{\circ}$ , o que ocorre em 39% dos rins estudados, os fragmentos não passam com facilidade e, ainda mais, se o diâmetro infundibular for menor que 4 mm (40%). Por outro lado, se o ângulo for maior que  $90^{\circ}$  e o diâmetro infundibular maior que 4 mm a drenagem dos fragmentos é bem mais fácil, aumentando o índice de sucesso da LEOC (SAMPALIO & ARAGÃO, 1994 ; SAMPALIO, D'ANNUNCIACÃO, SILVA, 1997).

Sem dúvida, todos esses fatores acima apresentados desempenham um papel importante nos resultados obtidos pela LEOC para cálculos caliciais. Entretanto, permanece uma incógnita - por que alguns pacientes eliminam bem seus fragmentos e outros não? Muitos até com ausência de eliminação dos fragmentos durante períodos longos após LEOC. Será que um outro fator, isolado ou somado aos fatores restritivos conhecidos, influenciaria nos resultados ? A literatura ocidental apresenta um único trabalho revelando esse provável fator restritivo ou causador de retenção dos fragmentos pós-LEOC (JARRET & SMITH, 1995).

A presença de um número relativamente pequeno (20 casos) na população estudada, possivelmente reflete a não aceitação, por parte dos pacientes, em realizar um segundo procedimento, invasivo e sob anestesia geral, caso a LEOC não surtisse o efeito desejado, como foi estabelecido na nossa metodologia. Além disso, possíveis sequelas psicológicas e custo adicional ao paciente foram outros fatores.

O predomínio da faixa etária entre 25-45 anos e do sexo masculino corrobora os relatos da literatura (PREMINGER,1993; MENON *et al.*,1998). A seleção dos pacientes foi minuciosa no sentido de avaliar antecedentes importantes como alterações hematológicas e(ou) cardiológicas que poderiam se agravar após o procedimento de LEOC. Apesar da pouca morbidade,a LEOC não é isenta de riscos.Existem relatos de alterações pressóricas após a litotripsia extracorpórea (LINGEMAN,WOODS,TOTH, 1990; CLARO,1994). Outros trabalhos mostram, também, que a LEOC póde desencadear alterações na função renal (FERREIRA,1995). Estudos indicam que a nifedipina (Verapamil ) e o alopurinol administrado aos pacientes antes do procedimento exibem um efeito protetor das ondas de choque no parênquima renal (LI BENYI, WEIZHENG, PUYUN,1995). Alguns pacientes entre 50 e 60 anos são mais susceptíveis e apresentam maiores riscos para distúrbios na perfusão renal e 45% deles tem início precoce de hipertensão arterial após 26 meses de tratamento pela LEOC (JANETSCHK *et al.*,1997). Nenhum dos nossos pacientes, selecionados, apresentou algum antecedente ou alteração desse nível que preocupasse na sua inclusão ao estudo.

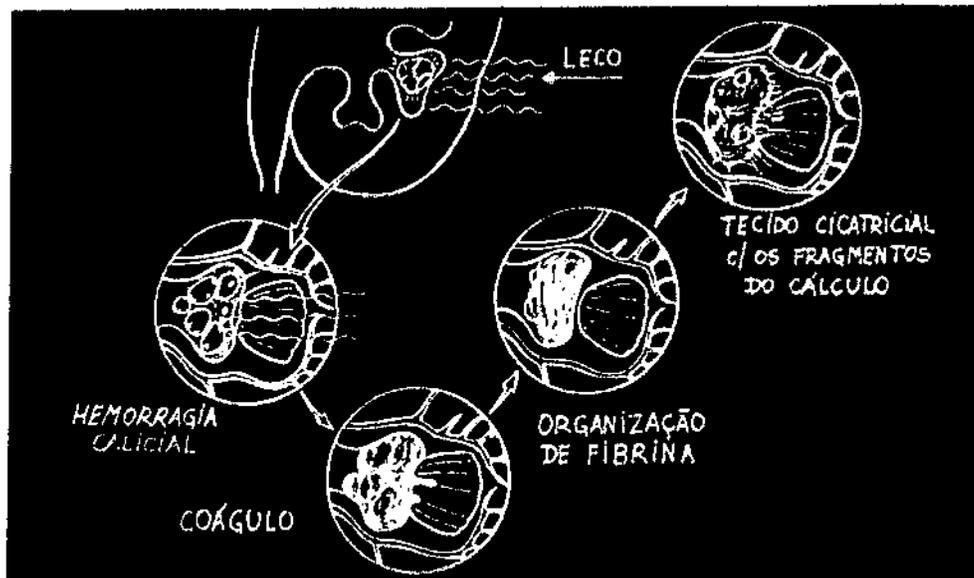
Não houve qualquer dificuldade na utilização do equipamento Phillips-Dornier MFL 5000 para litotripsia extracorpórea. Apenas dois pacientes tiveram necessidade de sedação anestésica com alfentanil para suportarem o procedimento com kV alto (média de 23). A localização do cálculo deu-se com muita facilidade em todos os casos submetidos à litotripsia extracorpórea por ondas de choque.

Apenas um caso necessitou de internação prolongada pós litotripsia percutânea, em virtude de sinais de pielonefrite aguda e hemorragia.

Apesar das vantagens inegáveis da LEOC, confirmou-se o que a literatura vem demonstrando há algum tempo,isto é, resultados contraditórios para cálculos localizados no cálice inferior renal. Confirma-se, também, a significativa importância do ângulo entre a pelve renal e o infundíbulo calicial na eliminação dos fragmentos; da mesma forma, o tamanho do cálculo (SAMPAIO *et al.*,1997; MOUSSA *et al.*,1998; ELBANHASY *et al.*,1998).

Durante três meses os pacientes após a LEOC foram seguidos e acompanhados para detectar a eliminação ou não de seus fragmentos residuais no cálice inferior. Tentou-se, com quatro pacientes, alguns artifícios para facilitar a eliminação dos resíduos: terapia da inversão e(ou) colocação de cateter *cobra*. A terapia de inversão como adjuvante na eliminação de fragmentos retidos no cálice inferior renal tem sido relatada na literatura e consiste em deixar o paciente em Trendelenburg a 60- 75<sup>o</sup>, associando-se hidratação e diurese forçada (BROWNLEE *et al.*,1990; NETTO *et al.*,1991). Outro artifício é a colocação de um catéter *cobra* por via retrógrada até o rim e irrigá-lo por alguns dias na tentativa de conseguir a eliminação dos fragmentos (MAGGIO *et al.*,1992). Não tivemos êxito com nenhum desses métodos auxiliares, além de onerar o paciente e retardar o seu tratamento.

No procedimento percutâneo, retirou-se os fragmentos retidos e, também, um tecido fibrótico com coágulo sanguíneo englobando esses fragmentos. Esse material foi encaminhado para análise histopatológica, afim de confirmar ou não achado da literatura (JARRET & SMITH,1995). A causa exata desse coágulo fibrótico não é bem conhecida, mas uma proposta foi lançada pelos autores : as ondas de choque durante a litotripsia extracorpórea exercem ação no sistema calicial provocando inicialmente uma hemorragia ,em seguida o coágulo formado sob ação da uroquinase organiza-se em 24 horas e, finalmente, a deposição de fibrina. Em última etapa do processo, temos tecido fibrótico com tecido cicatricial e coágulo sanguíneo, impedindo a passagem dos fragmentos para a pélvis renal e ureter. As sessões posteriores de LEOC são ineficazes para resolver o problema e, daí, a necessidade de punção percutânea para a sua retirada (Fig.16).



**Figura 16:** Mecanismo da formação do coágulo fibrótico no cálice inferior renal causa da retenção dos fragmentos.

Uma dúvida que permanece é: por que esse mecanismo é mais evidente no sistema calicial inferior ?

Os resultados da análise estatística não permitem conclusões definitivas, em razão da casuística ser pequena. Entretanto, nas tabelas 3 e 4, vemos que as duas variáveis, quando estudadas separadamente, mostram-se como variáveis independentes, isto é, não se observa correlação estatística entre tamanho do cálculo e aparecimento do coágulo fibrótico, mas a variável morfologia calicial desfavorável, apesar de não ser estatisticamente significativa, apresentou uma diferença expressiva, indicando que, talvez, tais rins apresentaram dificuldade de eliminação de fragmentos, não só pela característica anatômica, mas também por favorecer o aparecimento de um fator complicador, ou seja, o coágulo fibrótico.

Em vista dos achados poderíamos fazer as seguintes considerações: a) as evidências numéricas parecem ser de importância clínica e b) estudos posteriores deverão confirmar as hipóteses à luz de uma casuística maior.

1. Introdução  
2. Objetivos  
3. Metodologia  
4. Resultados  
5. Conclusão

## 6. CONCLUSÃO

A análise dos dados desta pesquisa permite a obtenção das seguintes conclusões: 1) O coágulo fibrótico foi encontrado em 60% dos casos estudados. 2) O tamanho do cálculo não teve influência no aparecimento do coágulo fibrótico no sistema calicial inferior renal. 3) A morfologia calicial desfavorável parece influenciar, expressivamente, no aparecimento do coágulo fibrótico.

... ..

... ..

... ..

## **7.SUMMARY**

A prospective study was conducted with a sample of 20 patients presenting renal calculi specifically located in the lower calyx, treated with extracorporeal shock waves lithotripsy ( ESWL), who presented fragments left behind in the lower pole of the kidney. In this study, we tried to confirm if there is a new reason for the existence of these residual fregments, that is, the formation of a fibrous caogulum in the lower calyx, not allowing fragments to be eliminated.

Patients aged 25-60 years (13 males and 7 females), not presenting kidney side preference or urinary tract infection, were distributed according to the calyceal morphology and calculi size,as follows: 5 cases ( 25%) with calculi smaller than 2 cm, being 2 with a favorable calyceal morphology (10%) and 3 with an unfavorable calyceal morphology (15%); 15 cases (75%) with calculi larger than 2 cm, 5 of them with a favorable morphology (25%) and 10 with unfavorable calyceal morphology (50%). The methodology used consists of clinical history and radiological assessment. The results of this analysis were: 12 cases(60%) with unfavorable calyceal morphology and 8 cases (40%) with favorable calyceal morphology. All patients were submitted to extracorporeal shock wave lithotripsy on the same Phillips-Dornier ML 5000 lithotriptor for two or three sessions, with a number of shock waves up to 3000 per session and wave power between 19 and 27 kV (median =23). A weekly follow-up of the patients was conducted with standart abdominal X-ray and clinical exams during an established period of 3 months. If after this period, patients had residual fragments, they were submitted to a kidney percutaneous puncture to remove the calculi fragments, as well as a cluster of soft tender tissue, which was then sent to histopathological examination. In 12 cases(60%), the material analyzed by histology revealed fibrous tissue, blood clot and granulation. This material, called fibrous coagulum, was found in 9 of the 15 patients with calculi larger than 2 cm, being 7 (75%) with an unfavorable calyceal morphology and 2 (10%) with favorable calyceal morphology. From the 5 patients with calculi smaller than 2 cm, only 3 presented fibrous coagulum, being 2 (10%) with an unfavorable calyceal morphology and 1 (5%) with a favorable morphology. We can conclude that the presence of fibrous coagulum in the lower calyceal system caused by ESWL in the treatment of lower pole calculi has a significant relevance (12 patients,or 60%) in the occurrence of residual fragments associated with unfavorable calyceal morphology.

## ***8.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS***

- AMPLATZ, K. & LANGE, P. H. **Atlas of Endourology**. Chicago Year Book Medical Publishers, 1986.
- BROWNLEE, N. , FOSTER, M., GRIFFTH, D. P. - Controlled inversion therapy: an adjunct to the elimination of gravity-dependent fragments following extracorporeal shock wave lithotripsy. **J.Urol.** v.**143**: p.1096-1098, 1990.
- CHAUSSY, C., SCHMIEDT, E., BRENDEL,W. - First clinical experience with extracorporeally induced destruction of kidney stones by shock waves lithotripsy. **J.Urol.** v. **127**: p. 417-420, 1982.
- CHEN, R. N. & STREEM, S. B. -Extracorporeal shock wave lithotripsy for lower pole calculi :long-term radiographic and clinical outcome. **J.Urol.** v.**156**:p.1572-1575,1996.
- COE, F. L., KECK, J., NORTON, M. -The natural history of urolithiasis. **JAMA**, v. **238**: p.1519- 1522 ,1977.
- COE, F. L. & PARKS, J.H. -Nephrolithiasis : Pathogenesis and Treatment. **Year Book Medical Publisher Inc.** 1989.
- COHEN, T.D. & PREMINGER, G.M. - Management of caliceal calculi. **Urol. Clin.North.Am.** v.**24**: p.81-96, 1997.
- CLARO, J. F. A. **Alterações pressóricas após Litotripsia extracorpórea em pacientes normotensos**. Campinas, 1994 (Tese de Mestrado – Faculdade de Ciências Médicas – Universidade Estadual de Campinas .
- DENSTEDT, J.D., CLAYMAN, R.V., PICUS, D.D. - Comparison of endoscopy and radiological residual fragment rate following percutaneous nephrolithotripsy. **J.Urol.** v.**145**: p. 703-705, 1991.
- DRACH, G.W., DRETTER, S. , FAIR, W. - Report of the United States cooperative study of shock waves lithotripsy. **J.Urol.** v.**135**: p. 1127-1133, 1986.

- ELBANHASY, A. SHALLAR, A., SMITH, S.D., CLAYMAN, R.V. Lower caliceal stone clearance after shock wave lithotripsy ou ureteroscopy: The impact of lower pole radiographic anatomy. **J. Urol.** v. **159**: p.676-682, 1998.
- FERREIRA, U. – **Efeitos das ondas de choque no rato em crescimento com rim único.** Campinas, 1995.(Tese de Livre-Docência – Faculdade de Ciências Médicas – Universidade Estadual de Campinas).
- GRAFF, J., DIEDERICHS, W., SCHULZE, H.-Long-term follow-up in 1003 extracorporeal shock wave lithotripsy patients. **J. Urol.** v.**140**:p.479-483, 1988.
- HUBNER, W. & PORPACZY, P. -Treatment of caliceal calculi . **Br. J. Urol.** v. **66** :p. 9-11, 1990.
- JANETSCHEK, G. , FRAUSCHER, F. , KNAPP, R. HOFLE, G., BARTSCH, G. -New onset hipertension after extracorporeal shock wave lithotripsy: aged related incidence and prediction by intrarenal resistive index. **J.Urol.** v.**158**: p. 346-351, 1997.
- JARRET, T.W. & SMITH, A. D.- Fibrous Coagulum : a new cause of retained fragments following extracorporeal shock wave lithotripsy. **J.Urol.** v.**154**:p.2025-2027, 1995.
- LEMANN, J., Nephrolithiasis. **In: MASSRY, S., GLASSOCH, H. Textbook of nephrology. Williams and Wilkins, Baltimore, 1983.**
- LERNER, S. P., GLEESON, M. J. , GRIFFITH, D.P. - Infection stones **J. Urol.** v. **141**: p. 753-758, 1989.
- LINGEMAN, J.E. , WOODS, J.R., TOTH, P.D. - Blood pressure changes following extracorporeal shock wave lithotripsy and other forms of treatment for nephrolithiasis. **JAMA**, v. **236**:p. 1789-1791, 1990.
- LINGEMAN, J., SIEGEL, Y.I. STEELE, B., NYUIS, A.W., WOODS, J. - Management of lower pole nephrolithiasis: a critical analisis . **J. Urol.** v. **151**: p.663-667, 1994.

- Li BENYI, WEIZHENG, Z. , PUYUN, Li . - Protetive effects of nifedipine and allopurinol on high energy shock wave induced changes of renal function . **J.Urol.** v. **153**: p. 596-598, 1995.
- MAGGIO, M.I., NICELY, E.R. , PEPPAS, D.S- An evaluation of 646 stones patients treated on the HM4 extracorporeal shock waves lithotripter . **J.Urol.** v.**148**: p. 1114-1119,1992 .
- MARTIN, T.V. & SOSA, R.E. - Shock-wave lithotripsy. **In** : WALSH, P.C., RETIK, A B., VAUGHAN Jr, E.D. ,WEIN, A .J. ( **Eds**) **Campbell's Urology**, seventh edition. W.B.Saunders Company, pp. 2735-2752, 1998.
- McCULLOUGH, D.L. - Lithotripsy definitions: AUA lithotripsy Committee report . Read at annual meeting of **American Urological Association, Boston, Massachusetts**, June 4, 1988.
- McDOUGALL,E.,DENSTEDT,J.D.,BROWN,R.D.,CLAYMAN,R.V.,PREMINGER,G.M., McCLENNAN,B.L.--Comparision of extracorporeal shock wave lithotripsy and percutaneous nephrolithotomy for the treatment of renal calculi in lower pole calices. **J.Endourol.** v.**3** :p.265-271, 1989.
- MENON, M., PARULKAR, B.G., DRACH, G.W. - Urinary Lithiasis: Etiology , diagnosis and medical management. **In** : WALSH, P.C., RETIK, A.B., VAUGHAN Jr, E.D., WEIN, A J. ( **Eds**) **Campbell's Urology**, seventh edition, W.B. Saunders Company, pp. 2661-2733, 1998.
- MILETTO, A.C.P. & LARANJA, S.M.R. - Litotripsia extracorpórea por ondas de choque (LEOC). **In**: SCHOR, N., HEIBERG, I.P. **Calculose renal: Fisiopatologia Diagnóstico e Tratamento.** **Sarvier editora**, pp.263-275, 1995 .
- MOUSSA, S.A , KEELEY, F.X. Jr. , SMITH,G.,TOOLEY,D.A. - Clearance of lower pole stones following ESWL : The effect of infundibulopelvic angle. **J.Urol.**v.**159**:p.31, 1998.

- NETTO Jr., N.R. – Management of lower pole renal calculi. **Problems in Urology** v.7,n/4:p. 503-507,1993.
- NETTO Jr, N.R. ,CLARO,J.F.A. , CORTADO, P.L. – Renal calculi in lower pole calices : what is the best method of treatment ?**J.Urol.** v.146: p. 721-723 ,1991.
- NETTO Jr.,N.R. ,CORTADO, P.L. ,LEMOS,C.G. – Adjunct controlled inversion therapy following extracorporeal shock wave lithotripsy for lower caliceal stones. **J.Urol.** v. 146 :p. 953-954, 1991.
- NETTO Jr. N.R. , LEMOS, C.G., CLARO, J.F.A. – Percutaneous ultrasonic lithotripsy : single procedure. **J.Urol.** v. 133 :p. 150-A, 1985.
- NICELY, E. R., MAGGIO, M.I. , KUHN, E.J. -The use of cistoscopically placed cobra catheter for directed irrigation of a lower pole caliceal stones during extracorporeal shock wave lithotripsy . **J.Urol.** v. 148:p. 1036-1039, 1992.
- PREMINGER, G.M. , PETERSON, R. , PETERS, P.C. - The current role of medical treatment of nephrolithiasis : the impact of improved techniques of stone removal . **J.Urol.** v. 134 : p. 6-9,1985.
- PREMINGER, G. M. - The role of medical therapy in the age of lithotripsy. **Problems in Urology** v.7,n/4 : p.459-470 ,1993 .
- PSIHRAMIS, K. E. , JEWETT,M.A. ,BOMBARDIER, C.,CARON,D.,RYAN,M. -Lithostar extracorporeal shock wave lithotripsy : the first 1000 patients. **J.Urol.** v.147:p.1006-1009, 1992.
- RASSWEILLER,J.,KOHLMANN,K.U. , POTEPA, D.M. JUNEMANN,P.K.,ALKEN,P. - Which lithotripter should I buy ? **Problems in Urology** ,v.7 ,n/4 : p.471-492, 1993.
- SAMPAIO, F. J. & ARAGÃO, A. H. - Inferior pole collecting system anatomy: Its probable role in extracorporeal shock wave lithotripsy.**J.Urol.** v.147:p.322-324, 1992.

- SAMPAIO, F. J. & ARAGÃO, A H. - Limitations of extracorporeal shock wave lithotripsy for lower caliceal stones: Anatomical insight. **J.Endourol.** v. 8:p.241-247, 1994.
- SAMPAIO, F. J., D'ANNUNCIACÃO, A L., SILVA, E.C.C. Comparative follow-up of patients with acute and obtuse infundibulum-pelvic angle submitted to extracorporeal shock wave lithotripsy for lower caliceal stones: preliminary report and proposed study design . **J.Endourol.** v. 11: p.157-161,1997.
- SCHOR, N., COELHO, S.T.N., HEIBERG, I.P. Litíase urinária .In: HERING,F.L. O., SROUGI, M. (Eds) Urologia – Diagnóstico e Tratamento. **Rocca editora** ,pp. 283-288, 1998.
- SMITH, A .D., LANGE, P.H., FRALEY, E.E. - Application of percutaneous nephrostomy. **J.Urol.** v. 121:p. 382-385, 1979.
- STREEM, S.B., YOST, A., MASCHKE,E. - Clinical implications of clinically “insignificant” post ESWL stone fragments. **J.Urol.** v. 155:p. 1186-1190, 1996 .
- TOLON, M., MIROGLU, C., EROL, H. -- A report on extracorporeal shock wave lithotripsy results on 1569 renal units in an outpatient clinic .**J.Urol.** v.145: p. 695-698, 1991.
- ZANETTI, G., SEVES,M. , MONTANARI, E. -Renal stones fragments following shock wave lithotripsy . **J.Urol.** v. 158: p. 352-355, 1997.
- ZHONG, P. & PREMINGER, G.M. - Mechanisms of differing stone fragility in extracorporeal shock wave lithotripsy. **J.Endourol.** v. 8: p. 263-268, 1994 .