

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA
FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA

**UTILIDAD DE LA PLANIMETRÍA COMO BASE
TERAPEÚTICA PARA EL
TRATAMIENTO DE LA LITIASIS CORALIFORME**

Tesis presentada por Luis Ibarz Servio
para optar al grado de Doctor en Medicina y Cirugía

Badalona, 1998.

Nefrolitotomía anatómica

Se ha empleado esta técnica en 6 casos. Una vez practicada la lumbotomía como ya se ha descrito se abre la fascia de Gerota y se coloca un separador autostático. El riñón es expuesto liberándolo de la grasa que lo envuelve primero a nivel del polo superior y luego del inferior hasta conseguir que el riñón sea completamente móvil. Se disecciona la arteria renal tan lejos de la vena y de la pelvis como sea posible, y se referencia con una cinta.

A nivel del polo superior e inferior se coloca una cinta de tela de 1 cm que suspenden y fijan el riñón contra una placa radiológica practicando la primera placa que servirá al técnico de rayos X para fijar las características técnicas. Con una pinza de bulldog se clampa la arteria renal y se practica la incisión del parénquima a 1 cm de su borde convexo, por detrás del mismo, y respetando los polos. Se profundiza la incisión hasta el cálculo y sirviéndose de la palpación para guiar la misma hasta exponer el cálculo coraliforme con los cálices posteriores y la pelvis abiertos. Siguiendo la dirección de las ramas del cálculo se incinden longitudinalmente los cuellos calicilares de los cálices anteriores extrayendo el cálculo siempre sin forzar ninguna de sus ramas (Figura M-32).

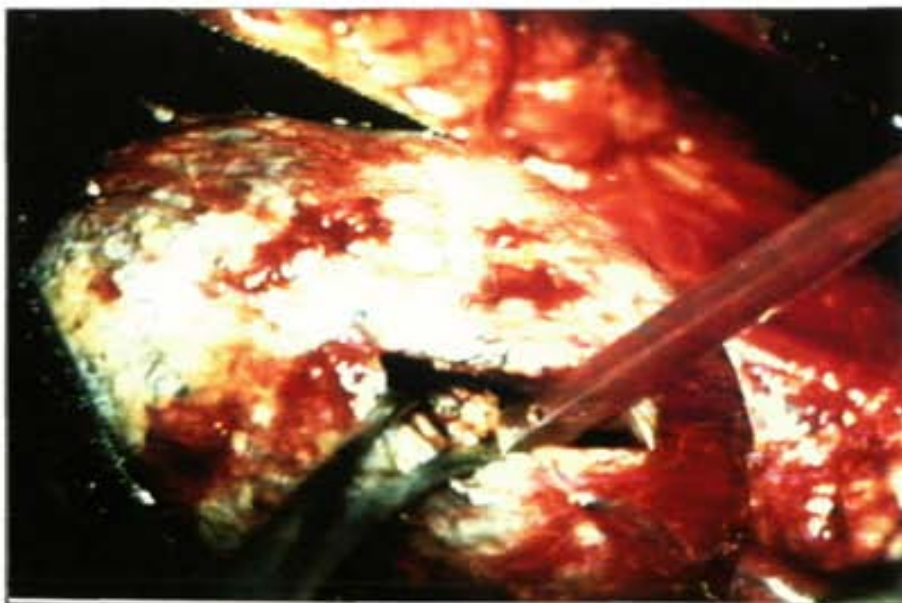


Fig. M-32.- Nefrolitotomía anatómica.

Cuando el cálculo se ha extraído se explora la pelvis y se comprueba la permeabilidad del uréter hasta la vejiga descartando una obstrucción ureteral. Cada cáliz debe ser explorado para descartar la presencia de restos calcúlosos o detritus y después irrigarlo abundantemente. Posteriormente se practica una radiografía de control y se abordan posibles restos calcúlosos calicilares según la orientación de dicha radiografía. Cuando la extracción ha sido completa se suturan las boquillas vasculares visibles con catgut de 5/0. Con el mismo material de sutura son aproximados los bordes del sistema colector siempre teniendo cuidado de no constreñir un infundíbulo, dejando como tutor de la vía urinaria una sonda de nefrostomía o un catéter ureteral doble J. El parénquima renal es aproximado con varios puntos de catgut 4/0 de la misma forma que la cápsula renal evitando gruesos puntos de transfijión que puedan isquemiar el parénquima renal. Se administra al paciente 250 ml de Manitol y se desclampa la arteria renal comprobándose la reperfusión renal y la ausencia de sangrado importante. Se repone el riñón en la celda y se rodea de la grasa de Gerota en su totalidad lo que facilitará notablemente una cirugía posterior. Una vez colocado un drenaje en la celda renal la incisión se sutura de la forma habitual.

Nefrectomía

La nefrectomía simple es una técnica familiar para cualquier urólogo, en esta serie se ha aplicado en 12 pacientes. Sin embargo, muchas nefrectomías por litiasis no son simples, sobre todo en presencia de intensa perinefritis, absceso renal, fístula urinaria, y sobre todo cuando ha habido otra cirugía previa.

En los casos de cirugía preexistente es preferible acceder al riñón por una incisión más alta que la previa: transcostal con resección de la XI o XII costilla, o intercostal entre XI y XII. En caso de abrirse la pleura se sutura dejando un grueso tubo de drenaje en el espacio pleural. La incisión alta permite el acceso a la celda renal por un nuevo plano evitando el tejido cicatricial y la lesión inadvertida del riñón o de los órganos vecinos. Una vez accedido al retroperitoneo se libera la cara posterior del riñón y sus dos polos, donde es más difícil lesionar estructuras importantes. El uréter es aislado medial al polo inferior renal. Se atiende

entonces a liberar la cara anterior renal firmemente adherida al peritoneo parietal posterior y estructuras intraperitoneales: colon, bazo, y cola de páncreas en el lado izquierdo, duodeno, hígado y vena cava inferior en el lado derecho. Generalmente la perinefritis calcuosa respeta la zona hilar y permite el acceso a los vasos principales, no así cuando se hubieran disecado en una cirugía previa. Cuando el riñón está completamente liberado y el pedículo renal identificado se ligan y seccionan con material no reabsorbible (seda nº 2) arteria y vena por separado, el uréter con catgut.

Si el riñón está completamente rodeado de una fibrosis tan importante que impide su liberación puede utilizarse como recurso la decapsulación renal y practicar una nefrectomía subcapsular. Lo más difícil en este caso es el control del pedículo que puede conseguirse de dos formas:

- una vez aislado el riñón de su cápsula mediante una incisión que va de polo a polo y disección roma, volver a salir nuevamente del espacio intracapsular seccionando la cápsula para acceder a nivel del hilio y ligar los vasos por separado.
- clampar en bloque el pedículo a nivel del hilio incluyendo cápsula con una pinza de Satinsky para una vez extraído el parénquima renal delimitar los elementos del pedículo y ligarlos mediante gruesas suturas de seda por transfixión.

En todos los casos se finaliza la intervención dejando un drenaje de tubo en la celda renal y suturando la incisión musculoaponeurótica y cutánea de la manera usual.

4.5 PROTOCOLO DE SEGUIMIENTO (TABLA M-V)

GRUPO 1: LITOTRICIA EXTRACORPÓREA POR ONDAS DE CHOQUE

Al día siguiente de la litotricia se practica una radiografía simple renal en posición anteroposterior para comprobar el grado de fragmentación calculosa y decidir si es necesaria una nueva sesión de litotricia. De serlo, esta se practicará al cabo de 15-20 días siendo dado de alta el paciente hasta esa fecha. Se valora así mismo el grado de eliminación calculosa y la existencia o no de acúmulos de fragmentos calculosos en el uréter (calles litíasicas).

Se practica también una ecografía renal fundamentalmente para detectar la presencia de colecciones perirrenales o hematomas intraparenquimatosos, subcapsulares o perirrenales. Así mismo en los pacientes no portadores de catéter doble J para valorar si existe obstrucción ureteral.

El paciente es dado de alta hospitalaria el día siguiente de la litotricia y se le instruye para ingerir unos tres litros diarios de agua, se le administra diariamente un diurético suave del tipo de las tiazidas y se prosigue la cobertura antibiótica hasta un nuevo control. Se le indica así mismo la conveniencia del ejercicio físico moderado para favorecer la eliminación de los fragmentos.

Entre los 15 y 20 días de la litotricia se practica una nueva radiografía simple renal y si persisten como es habitual restos calculosos no fragmentados se practica una segunda sesión de litotricia de igual forma a la primera y así sucesivamente hasta conseguir la total fragmentación del cálculo.

Si en alguno de los controles se detecta un acúmulo de fragmentos litíasicos u obstrucción si es asintomática no se altera el seguimiento. Por el contrario, de producirse un acúmulo sintomático de fragmentos ureterales con dolor, fiebre o anuria o una columna litíasia asintomática permanece largo tiempo se requerirá de un procedimiento endourológico

auxiliar así tabulado en el estudio de los pacientes, generalmente ureteroscopia y en menor medida cateterismo ureteral o colocación de una sonda de nefrostomía.

TABLA M-V.- PROTOCOLO DE SEGUIMIENTO			
TIEMPO	LEOC	NLP	CIRUGÍA
1. INMEDIATO	Rx simple	Rx simple	Rx simple
- Día 1			
- Día 3-4	-	LEOC	-
- Día 15	LEOC	LEOC	LEOC
- Día 30	Rx simple, ECO, Urocultivo	Rx simple, ECO, Urocultivo	Rx simple, ECO, Urocultivo
2. MEDIO PLAZO	Rx simple, UIV, Urocultivo	Rx simple, UIV, Urocultivo	Rx simple, UIV, Urocultivo
- Día 90			
3. LARGO PLAZO	Urocultivo	Urocultivo	Urocultivo
- Cada 3 meses			
- Cada 6 meses	Rx simple, ECO	Rx simple, ECO	Rx simple, ECO

GRUPO 2: NEFROLITOTOMÍA PERCUTÁNEA

Al día siguiente de realizada se practica una radiografía simple de abdomen para evaluar la existencia de restos calculosos.

Si no existen restos calculosos a las 48 horas se retira la sonda de nefrostomía, a las 72 horas el catéter ureteral y la sonda vesical y al día siguiente el paciente es dado de alta hospitalaria.

Si como ocurre más frecuentemente existen restos calculosos, se mantienen los drenajes urinarios hasta el 3º-4º día del postoperatorio en que se practicará una sesión de litotricia extracorpórea por ondas de choque. Para ello se aprovecha el catéter peridural a fin de evitar una nueva anestesia.

Se recambia el catéter ureteral previamente a la sesión de litotricia por un catéter de doble J y se extrae la sonda de nefrostomía finalizado el procedimiento de la litotricia. Al día siguiente de ésta se practica una radiografía simple que demuestre la correcta fragmentación de restos calculosos y el paciente será dado de alta hospitalaria con las mismas recomendaciones que en el caso de los pacientes tratados únicamente con litotricia.

GRUPO 3: CIRUGÍA

Obviamente en los pacientes intervenidos de nefrectomía no se practican controles radiológicos ni van a precisarse tratamientos complementarios, simplemente se atenderá a las contingencias que se presenten en el postoperatorio inmediato y lejano.

En los pacientes intervenidos de cirugía conservadora durante los primeros días del postoperatorio se practica una radiografía simple renal. Si existen restos calculosos el paciente será tratado mediante litotricia complementaria a las dos o tres semanas de la cirugía, una vez haya sido dado de alta hospitalaria.

Como se observa en la Tabla M-V, en todos los grupos, transcurrido el postratamiento inmediato, a los 30 días del último procedimiento practicado se practica una revisión médica general además de una radiografía simple de abdomen, ecografía renal y cultivo de orina. A los 3 meses nueva revisión clínica, radiografía simple de abdomen, urografía intravenosa y cultivo de orina. A partir de esa fecha cada 3 meses se ha practicado urocultivo excepto en los casos en que fueran positivos y requirieran una cadencia mayor, y cada 6 meses ecografía renal bilateral y radiografía simple de abdomen además de un control clínico, siguiéndose estos controles lejanos al menos durante cuatro años.

4.6 PLANIMETRIA

Para realizar las determinaciones planimétricas se utilizó un planímetro electrónico de rodillos modelo KP-90 de la firma Koizumi[®] (Figura M-33) para determinar la superficie de los cálculos en una radiografía simple de abdomen en proyección anteroposterior situada e iluminada en un negatoscopio de sobremesa. Estas mediciones se aplicaron en la radiografía practicada inmediatamente antes del tratamiento con la adecuada preparación intestinal y necesaria definición radiológica. La medición se efectuó tres veces para cada superficie calculada y se tomó como válida la media de las tres.



Fig. M-33.- Imagen del planímetro electrónico Koizumi[®].

En primer lugar se calculó con el planímetro la superficie total del cálculo medida en la radiografía simple de abdomen (Figura M-34) denominándola área total.

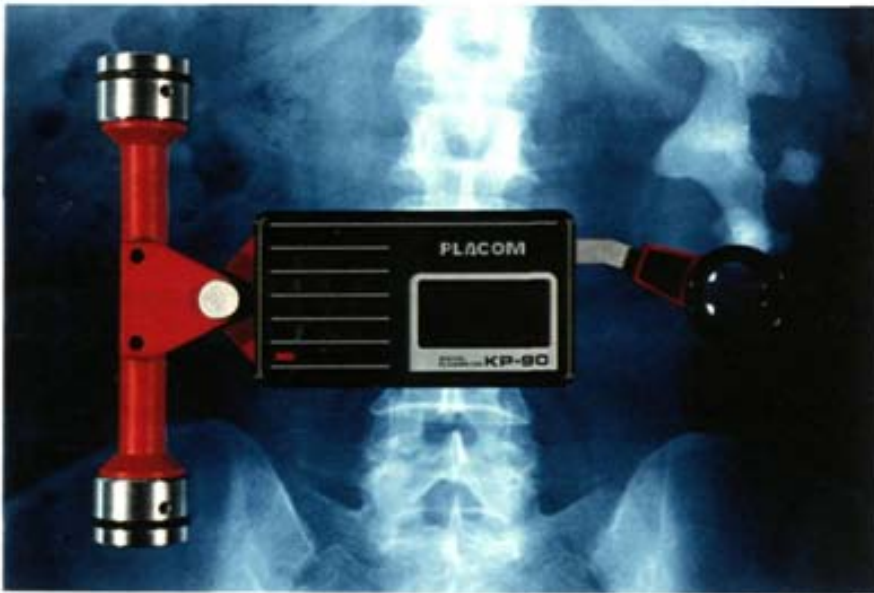


Fig. M-34.- Medición con el planímetro del área total de un cálculo.

Del mismo modo se calculó en segundo lugar la superficie de la porción piélica del cálculo ó porción de la pelvis renal ocupada por el cálculo que se denominó área piélica (Figura M-35).



Fig. M-35.- Medición con el planímetro del área piélica de un cálculo.

El cociente resultante de dividir el área piélica por el área total se denominó Índice Planimétrico:

$$\text{Índice Planimétrico} = \frac{\text{Área Piélica}}{\text{Área Total}}$$

Se calculó así mismo, en el grupo de pacientes tratados con ondas de choque, el parámetro Índice de Fragilidad (Q) ó cantidad de energía por unidad de superficie (milímetro cuadrado) resultante de multiplicar el número total de disparos por la intensidad de los mismos (kilovoltaje) y dividirlo por el área total del cálculo:

$$Q = \frac{\text{n}^\circ \text{ total de disparos} \times \text{kilovoltios}}{\text{área total}}$$

4.7 METODOLOGÍA ESTADÍSTICA

A efectos de introducción en base de datos DBASE IV y posterior exportación a paquete informático estadístico SPSS, las variables evaluadas quedaron etiquetadas y sus valores respectivos codificados como muestran las Tablas M-VI, M-VII, M-VIII, M-IX y M-X.

Se practicó un ANALISIS DESCRIPTIVO de todas las variables previamente definidas, contabilizándose frecuencias para cada valor, percentiles acumulados, media y desviación típica, en el caso de tratarse de variables cuantitativas, y porcentajes para cada uno de los posibles valores en el caso de tratarse de variables cualitativas. Posteriormente se reagruparon algunas frecuencias a efectos expositivos gráficos.

Se realizó después un ANALISIS INFERENCIAL BIVARIABLE en el que se practicaron pruebas estadísticas a efectos de comparar las distribuciones de todas las variables:

- a) dentro de cada grupo de tratamiento
- b) en relación a las diferentes medidas planimétricas (Área pélvica, Total e Índice planimétrico)
- c) en relación a los resultados obtenidos (riñón, cálculo y urocultivo)

Y se aplicaron para ello:

1. Test de Ji Cuadrado para comparación de porcentajes.
2. Test de T de Student para datos independientes de comparación de 2 medias.
3. Test de análisis de la varianza de una vía con método de Scheffé para comparación de 3 o más medias.
4. Test de correlación para el cruce de información de dos variables cuantitativas.

ANALISIS MULTIVARIABLE: Se recodificaron las variables RES_CAL y RES_RI_O a C y R respectivamente, reagrupando los valores 2 y 3 de las mismas a un único

valor de anormalidad, dejándose el valor 1 como valor de normalidad tanto para el diagnóstico como para el cálculo.

Se practicaron tres tests de regresión logística haciendo respectivamente dependientes a las variables C.R y RES_ UROC y dependientes a todas las variables pretratamiento a efectos de establecer una hipotética predictibilidad de resultados en función de los diferentes perfiles de pacientes (modelos de regresión logística). Se calculó la *Odds ratio* que puede traducirse por riesgo relativo indirecto o simplemente riesgo relativo que es igual a la incidencia de la enfermedad partido por la incidencia de la enfermedad en los no expuestos. Cuanto más fuerte sea la asociación entre la exposición y la enfermedad mayor será la *Odds ratio* que excederá de uno, cuando el riesgo es inferior a uno indica protección.

En todos los supuestos se asumió significación estadística para $p < 0.05$.

TABLA M-VI.- PROTOCOLO PRETRATAMIENTO. RECOGIDA DE DATOS	
Sexo	SEXO (1: mujer; 2: hombre)
Edad	EDAD
Peso	PESO
Talla	TALLA
Edad de comienzo	EDAD_COM
Cálculos previos	CAL_PRE
Intervenciones previas	INT_PRE
Dolor fijo	DOLOR_FI (0: no; 1: sí)
Dolor cólico	DOLOR_CO (0: no; 1: sí)
Hematuria	HEMATURI (0: no; 1: sí)
Infección	INFECCION (0: no; 1: sí)
Fiebre	FIEBRE (0: no; 1: sí)
Hallazgo casual	HALLAZGO (0: no; 1: sí)
Lado	LADO (1: dcho; 2: izdo)
Riñón único	RI_ON_UN (0: no; 1: sí)
Riñón normal	NORMAL (0: no; 1: sí)
Obstrucción moderada	OBSTR_ME (0: no; 1: sí)
Obstrucción severa	OBSTR_SE (0: no; 1: sí)
Riñón anulado	ANULACIO (0: no, 1: sí)
Pielonefritis crónica	PN_CRON (0:no;1:sí)
Urocultivo	UROCULTI (1: Proteus; 2: Klebsiella; 3: E. coli; 4: Pseudomona; 5: Mixto; 6: Otro germen; 7: Negativo; 8: No consta)
Diabetes	DIABETES (0: no; 1: sí)
Hipertensión arterial	HTA (0: no; 1: sí)
Transtornos del ritmo	TRAST_RI (0: no; 1: sí)
Cardiopatía isquémica	CARD_ISQ (0: no; 1: sí)
Insuficiencia renal crónica	IRC (0: no; 1: sí)

TABLA M-VII.- PROTOCOLO TERAPEÚTICO. RECOGIDA DE DATOS	
Tratamiento inicial	TRAT (1: ESWL; 2: NLP; 3: cirugía)
Sesiones ESWL	ESWL_SES
Disparos ESWL	ESWL_DISP
KV ESWL	ESWL_KV
NLP aislada	NLP_AISI, (0: no; 1: sí)
NLP asociada a ESWL	NLP_ESWL (0: no; 1: sí)
Cirugía aislada	CIR_AISL (0: no; 1: sí)
Cirugía asociada ESWL	CIR_ESWL (0: no; 1: sí)
Tipo de cirugía	CIR_TIPO (0: sin cirugía; 1: Pielolitomía; 2: Pielolitomía más nefrotomía; 3: Anatófica; 4: Nefrectomía)

TABLA M-VIII.- PROTOCOLO DE SEGUIMIENTO. RECOGIDA DE DATOS

Obstrucción post ESWL	ESWL_OBS (0:no;1:si)
Hemorragia post ESWL	ESWL_HEM (0:no;1:si)
Anulación post ESWL	ESWL_ANU (0:no;1:si)
Pionefrosis post ESWL	ESWL_PIO (0:no;1:si)
Sepsis post ESWL	ESWL_SEP (0:no;1:si)
No acceso NLP	NLP_NO_A (0:no;1:si)
Hemorragia post NLP	NLP_HEMO (0:no;1:si)
Fístula post NLP	NLP_FIST (0: no; 1: si)
Obstrucción post NLP	NLP_OBST (0: no; 1: si)
Fístula post cirugía	CIR_FIST (0:no;1:si)
Hemorragia post cirugía	CIR_HEMO (0:no;1:si)
Anulación post cirugía	CIR_ANUL (0:no;1:si)
Nefrostomía	NEFROST (0:no;1:si)
Días de nefrostomía	DIAS_NEF
Catéter Doble J	DOBLE_J (0:no;1:si)
Días de catéter Doble J	DIAS_DOS
Estudio metabólico	EST_META (0: No realizado; 1: Hiperuricemia-hiperuricosuria; 2: Hipercalcemia; 3: Hiperoxaluria; 4: Hiperparatiroidismo primario; 5: Acidificación aumentada; 6: Litiasis infecciosa; 7: Cistinuria; 8: Hipocitraturia; 9: Sin alteración; 10: No valorable)
Estudio del cálculo	EST_CALC (0: No realizado; 1: OxCa mono; 2: OxCa dihi; 3: OxCa mixto; 4: OxCa+Urico; 5: Urico; 6 :OxCa+Fosfocarbonato; 7: Fosfocarbonato; 8: Estruvita; 9: Cistina; 10: Otros)

TABLA M-IX.- PROTOCOLO DE SEGUIMIENTO. RECOGIDA DE DATOS	
Resultado del cálculo	RES_CALC (1: Ausencia de cálculo; 2: Restos expulsables; 3: Restos no expulsables)
Resultado renal	RES_RI_O (1: Riñon normal; 2: Restos expulsables; 3: Riñón anulado)
Urocultivo postratamiento	RES_UROC (0:Negativo;1:Positivo)
Días de estancia	ESTANCIA
Meses de seguimiento	SEGUIMIE
Meses hasta recidiva	RECIDIVA
Coefficiente de efectividad	COEFICIENT

TABLA M-X.- PLANIMETRÍA. RECOGIDA DE DATOS	
Área pélvica del cálculo	AREA_PEL
Área total del cálculo	AREA_TOT
Área pélvica/Área total	INDICE
Nº disparos ESWL x KV ESWL / Área total	FNE_AREA

VALORACIÓ PREANESTÈSICA

NOM..... HC..... DATA.....
EDAT..... PES..... TALLA..... TA...../..... FC..... TEMP.....
DIAGNÒSTIC.....
INTERVENCIÓ.....
ANESTESIÒLEG..... CIRURGIÀ.....
TRANSF. ANT..... INT. ANT..... PROT. DENT.....
MEDICACIÓ EN CURS.....
.....
S. NERVIÓS.....
.....
AP. RESPIRATORI.....
.....
S. CÀRDIO-VASCULAR.....
.....
FUNCIÓ RENAL.....
.....
ALTRES MALALTIES.....
.....
OBSERVACIONS-AL·LERGIES.....
.....
.....
CRITERI ANESTÈSIC.....
PREMEDICACIÓ.....

NORMAS A SEGUIR PARA EL TRATAMIENTO DE LITOTRIZIA**1. TRES DIAS ANTES DEL TRATAMIENTO:** Dieta sin residuos.

Alimentos prohibidos:

- Leche, queso y demás derivados lácteos
- Carne con mucha grasa
- Visceras de animales
- Charcutería excepto jamón dulce
- Pescado azul y mariscos
- Verduras a excepción de zanahoria cocida o rallada
- Frutos secos
- Fruta a excepción del plátano muy maduro y de los batidos o zumos
- Pan moreno y pan del día. puede tomarse pan tostado, biscotes o pan del día anterior
- Pastelería a excepción de las galletas tipo maria
- Legumbres
- Cereales no refinados

EJEMPLO DE MENU

DESAYUNO

- Leche de almendras
- Bocadillo de pan tostado con jamón dulce

COMIDA

- Sopa de pasta fina
- Ternera plancha, patata horno
- 2 manzanas horno
- Biscotes o pan tostado

MERIENDA

- Batido de frutas
- Pan tostado con jamón dulce

CENA

- Arroz hervido
- Lenguado plancha, patata y zanahoria hervidas
- Plátano muy maduro
- Biscotes o pan tostado

2. DIA ANTERIOR AL TRATAMIENTO

DIA MES

- Un Enema Casen de 250 cc a las 20 horas
- Aero Red 2 comprimidos a las 22 horas

.../...

3. EL MISMO DIA DE LA LITOTRIZIA

DIA MES

INGRESO A LAS HORAS

- Ducha o baño por la mañana
- Todos los pacientes ingresarán a las 8 horas de la mañana, realizándose su tratamiento a lo largo del día (mañana o tarde), dependiendo de la programación
- Al ingresar deberá entregar a la enfermera la documentación pendiente
- Sesión informativa y proyección de video por la mañana
- Para bajar a la Sala de Litotricia el paciente debe ir desprovisto de todo tipo de prótesis, joyas, etc., así como libre de maquillajes y esmalte de uñas
- Cualquier duda o consulta por parte del paciente, la podrá comentar con la enfermera de su planta.

D/D^a.....

manifiesta haber sido informado por el Equipo Médico del Centro del tratamiento o intervención quirúrgica a que voy a ser sometido.

Soy conocedor también de los posibles riesgos y complicaciones derivados de esta terapéutica, así como de la anestesia que se requiere, y también de las eventuales intervenciones quirúrgicas que se planteen y de sus complicaciones.

He podido informarme y preguntar al Equipo Médico cualquier detalle sobre este tratamiento y/o intervención quirúrgica.

Por la presente, conociendo la operación que se me va a realizar, y los riesgos y complicaciones que comporta, doy mi autorización para que se efectúe.

En Barcelona, a de 19 ...

Firma del paciente o
persona autorizada

5. RESULTADOS

5.1 DESCRIPCIÓN DE LA SERIE

NÚMERO DE PACIENTES

Se trata de un estudio retrospectivo que lo componen 355 pacientes tratados personalmente de litiasis renal coraliforme en el Instituto Dexeus de Barcelona y en el Hospital Universitario Germans Trias i Pujol de Badalona en el período de tiempo comprendido entre 1985 y 1992. Después del tratamiento de su litiasis todos los pacientes fueron seguidos durante un período de tiempo superior a cuatro años.

NÚMERO DE CÁLCULOS

En el total de 355 pacientes se trataron 388 litiasis coraliformes ya que en 33 enfermos la litiasis renal era bilateral. En estos casos de bilateralidad el tratamiento nunca fué simultáneo sino que se practicó en dos tiempos diferentes, por lo que a efectos de valoración de los resultados se han considerado dos tratamientos independientes en el mismo enfermo.

EDAD

La edad de los pacientes en el momento del tratamiento osciló entre 6 y 86 años con una media de 48.69 años y una desviación estándar de 14.60. La incidencia mayor se dió en las décadas cuarta y quinta de la vida, donde se concentran el 40 % de los casos (Figura R-1).

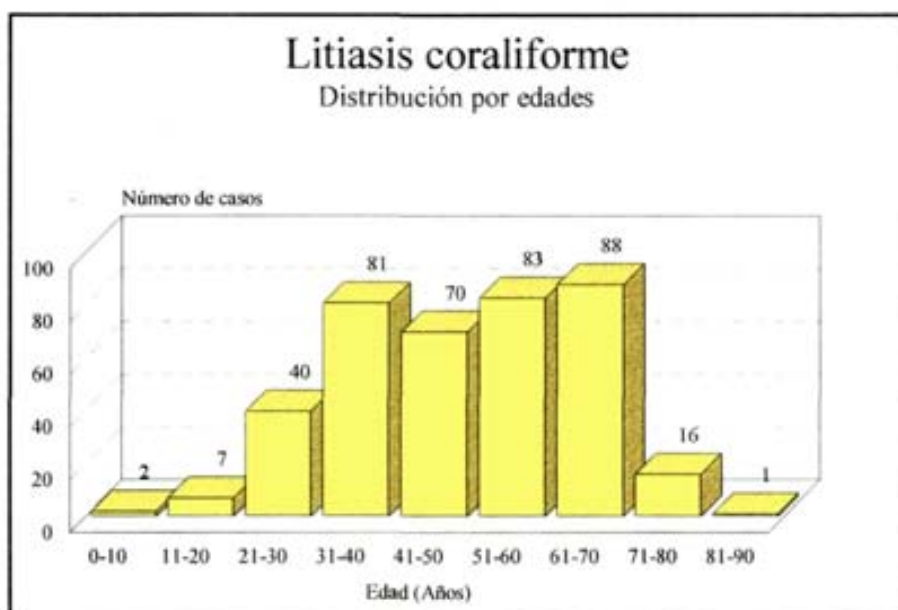


Fig. R-1.- Representación gráfica de la distribución por edades de los pacientes de la serie.

SEXO

En la distribución por sexos se apreció un claro predominio del sexo femenino: en la globalidad de la serie existían 320 cálculos que afectaban a mujeres (82.47 %) frente a 68 en hombres (17.53 %) como muestra la Figura R-2.

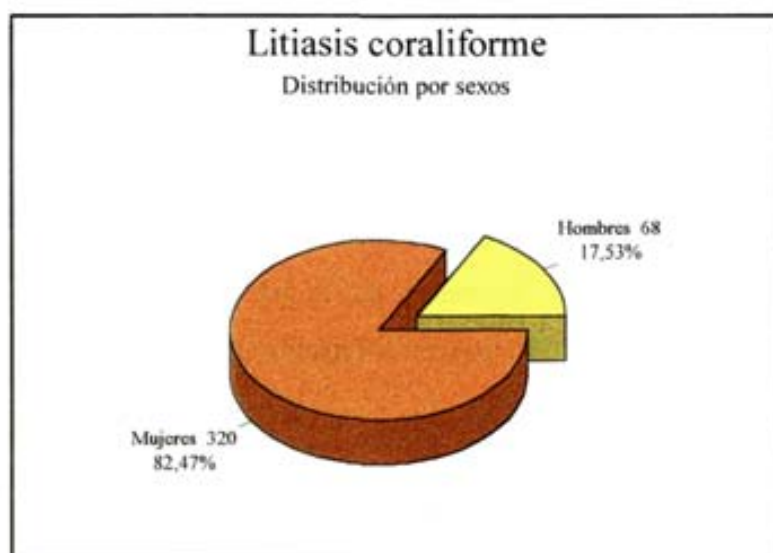


Fig. R-2.- Distribución por sexos de los pacientes de la serie.

PESO

El peso medio de los pacientes de la serie fué de 66.69 Kg con una desviación estándar de 12.40 y un rango comprendido entre 21 y 108 Kg.

TALLA

La estatura media de los pacientes de la serie fue de 157.91 cm con una desviación estándar de 9.06 y un rango comprendido entre 85 y 184 cm.

LATERALIDAD

Del total de la serie en 190 pacientes la litiasis coraliforme afectaba al riñón izquierdo y en 165 al riñón derecho, en los 33 pacientes restantes la litiasis era bilateral (Figura R-3). Ello hace un total de 206 riñones izquierdos con litiasis coraliforme (53%) y un total de 182 riñones derechos con cálculo coraliforme (47%).

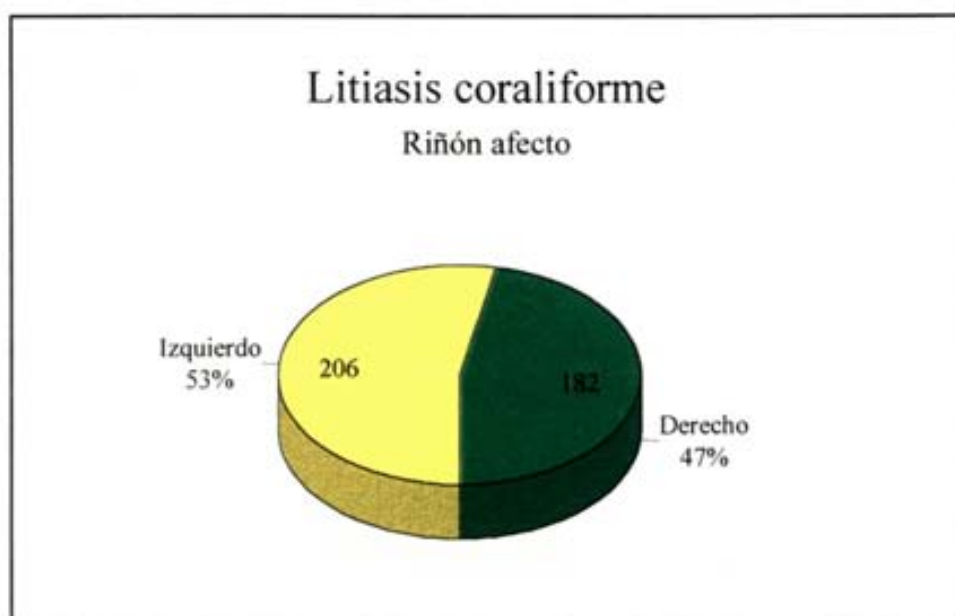


Fig. R-3.- Representación gráfica del lado afecto de la litiasis coraliforme.

EDAD DE COMIENZO DE LA ENFERMEDAD LITIÁSICA

La edad de comienzo de la enfermedad calculosa se situó entre los 6 y los 76 años con una media de 40.96 años y una desviación estándar de 14.68 (Figura R-4).

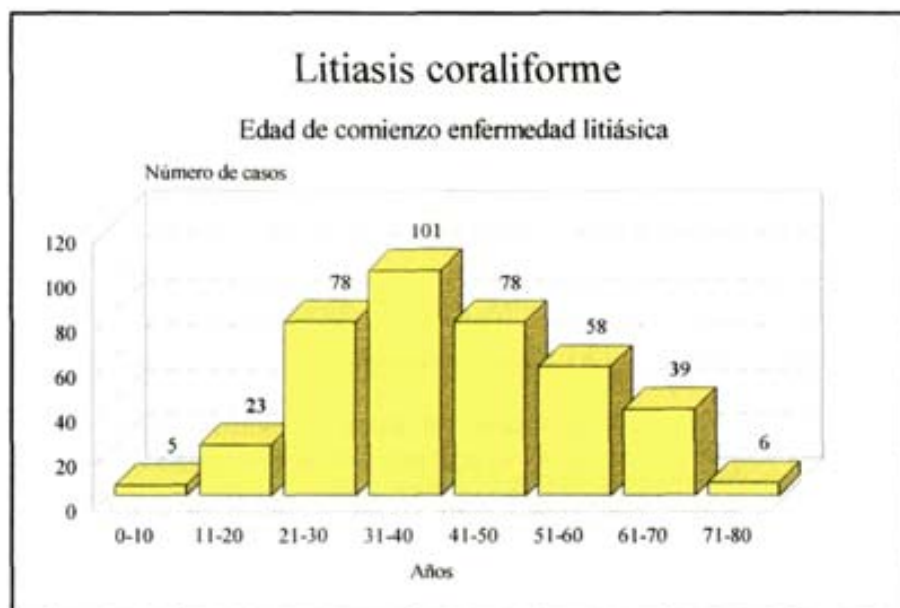


Fig R-4.- Distribución por edades del comienzo de la enfermedad litiásica.

NÚMERO DE CÁLCULOS PREVIOS

Tanto si habían sido expulsados espontáneamente como si fueron extraídos quirúrgica, endoscópicamente o fragmentados mediante litotricia se consignaron una media de 3.03 episodios calculosos previos, desviación estándar de 10.49, y un rango comprendido entre 0 y 100 cálculos. Como muestra la Figura R-5 justo la mitad de la serie correspondía a pacientes litiásicos renales recidivantes.

INTERVENCIONES PREVIAS POR LITIASIS

Se consignaron en este apartado tanto las cirugías abiertas como las endoscópicas, así como los procedimientos extracorpóreos siempre que hubieran sido motivados por patología litiásica del mismo riñón que el actualmente enfermo o del contralateral. La media de cirugías previas fue de 0.55 con una desviación estándar de 0.95. No hubo cirugías revias en 253 casos

(65.21% de la serie) y si las hubo en 135 pacientes (34.79%), contabilizándose en éstos entre un mínimo de 1 y un máximo de 6 intervenciones (Figura R-6).

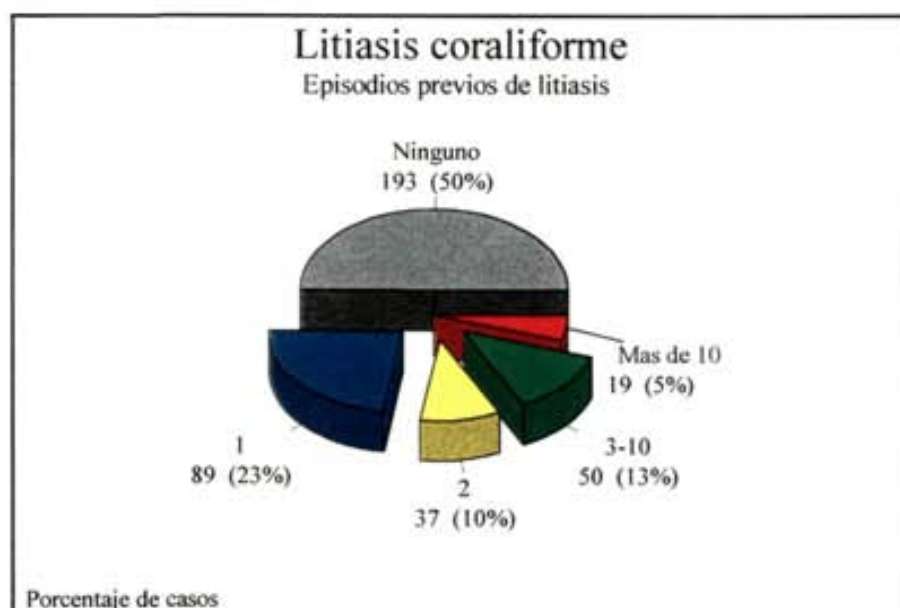


Fig R-5.- Antecedentes de litiasis y número de episodios calculosos sufridos.

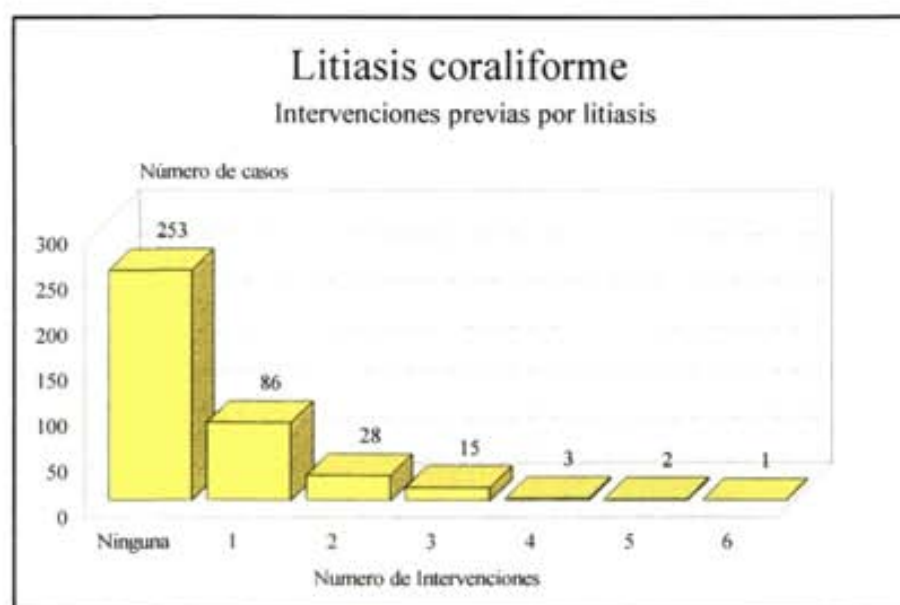


Fig. R-6.- Intervenciones previas, quirúrgicas o no, practicadas por litiasis desde el comienzo de la enfermedad litíásica.

ENFERMEDAD ACTUAL

Los signos y/o síntomas que motivaron el diagnóstico de la litiasis se ha clasificado según los siguientes apartados clínicos (Figura R-7):

- Dolor lumbar fijo: presente en 54 casos, el 13.91 %.
- Dolor lumbar de tipo cólico: se ha observado en 40, 10.32 % de los mismos.
- Hematuria: presente en 30 casos 7.73 % de la serie.
- Infección urinaria: se ha observado en 276 casos, el 71.13 % del total de la serie, casi siempre iterativa.
- Fiebre aislada ó formando parte del complejo patológico pielonefritis aguda en 33 casos, o lo que es lo mismo, el 8.50 % del total de pacientes.
- Por último, la litiasis fue un hallazgo casual en 35 casos, 9.02 % de la serie.

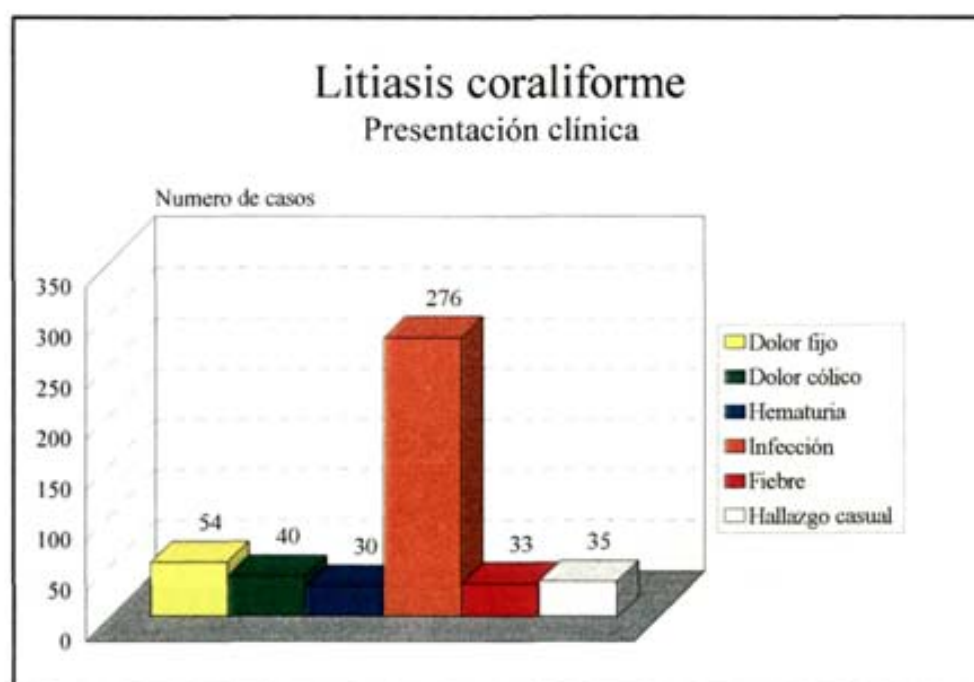


Fig.- R-7.- Formas de presentación clínica de la litiasis coraliforme.

PATOLOGÍAS ASOCIADAS

La patología asociada más frecuente ha sido la hipertensión arterial, presente en 79 casos (20.36%), seguida de la diabetes en 55 (14.18%), insuficiencia renal crónica en 31 (7.99%), trastornos del ritmo cardíaco en 16 (4.12%) y cardiopatías isquémicas en 5 (1.29%) (Figura R-8).

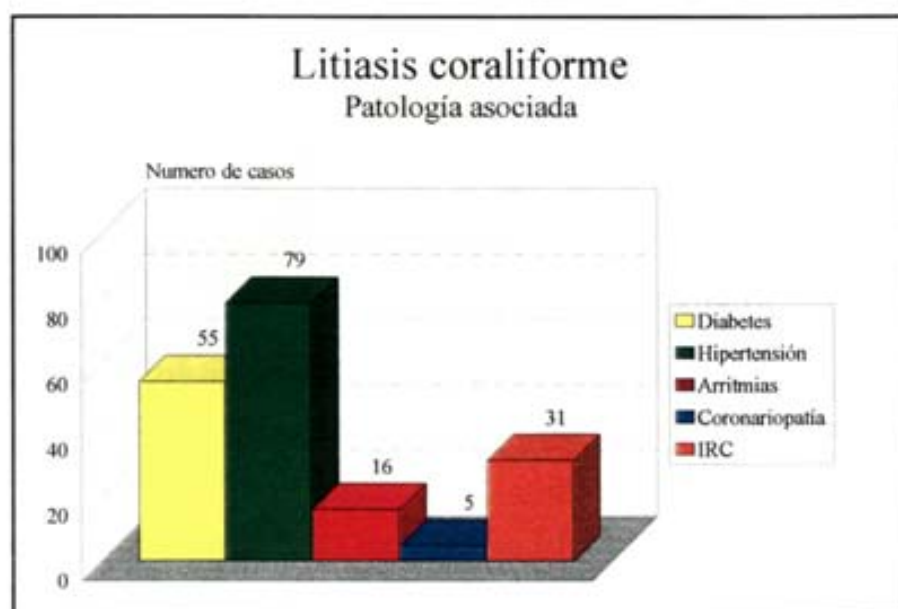


Fig. R-8.- Enfermedades asociadas al padecimiento litiásico.

ESTUDIOS ANALÍTICOS

A. MICROBIOLÓGICOS

Como muestra la Figura R-9 el urocultivo fue positivo en 270 pacientes, el 69.59% de la serie, negativo en 89, el 22.94 %, y no consta en los restantes 29 pacientes, osea, en el 7.47% de la serie.

El desglose de los resultados bacteriológicos positivos evidencia un claro predominio del género *Proteus* en 125 casos (46.29%), seguido por *Escherichia coli* en 56 casos (20.74%), mixto en 21 (7.78%), y más raramente *Klebsiella* con 19 casos (7.04%), *Pseudomona aeruginosa* en 7 (2.59%) y otros en 42 (15.56%).

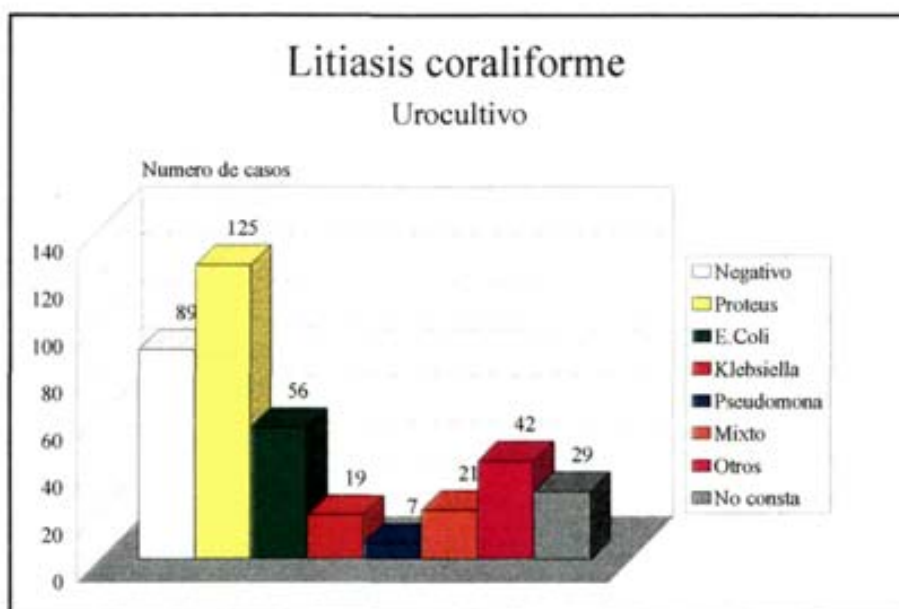


Fig. R-9.- Resultado del urocultivo en el momento del diagnóstico.

B. ANÁLISIS DE LOS CÁLCULOS

Como muestra la Figura R-10 en 126 casos (32.4%) se trató de fosfato amónico magnésico, en 45 (11.6%) fosfocarbonato, en 20 (5.2%) oxalato cálcico más ácido úrico, en 19 (4.9%) oxalato cálcico más fosfocarbonato, en 10 (2.6%) ácido úrico, en 9 (2.3%) oxalato cálcico mixto (mono y dihidratado), en 9 (2.3%) cistina, en 2 (0.5%) oxalato cálcico monohidrato y por último también en 2 (0.5%) oxalato cálcico dihidrato. Como se aprecia en dicha Figura en 146 ocasiones (37.7%) no pudieron analizarse los cálculos.

C. ESTUDIO METABÓLICO-MINERAL

El resultado del estudio metabólico-mineral muestra (Figura R-11) un predominio de las normalidades metabólicas con 124 casos (31.96%), seguido a mucha distancia de las hiperuricemias y/o hiperuricosurias con 40 casos (10.31%), hipercalcemias en 30 casos (7.73%), hipocitraturias en 19 casos (4.89%), hiperparatiroidismo primario en 10 casos (2.58%), cistinurias en 9 casos (2.32%), hiperoxalurias en 7 casos (1.80%) y trastornos de la acidificación en 3 casos (0.77%). El estudio metabólico realizado no fue valorable en 17 ocasiones (4.38%) y no se realizó en 129 casos (33.25%).

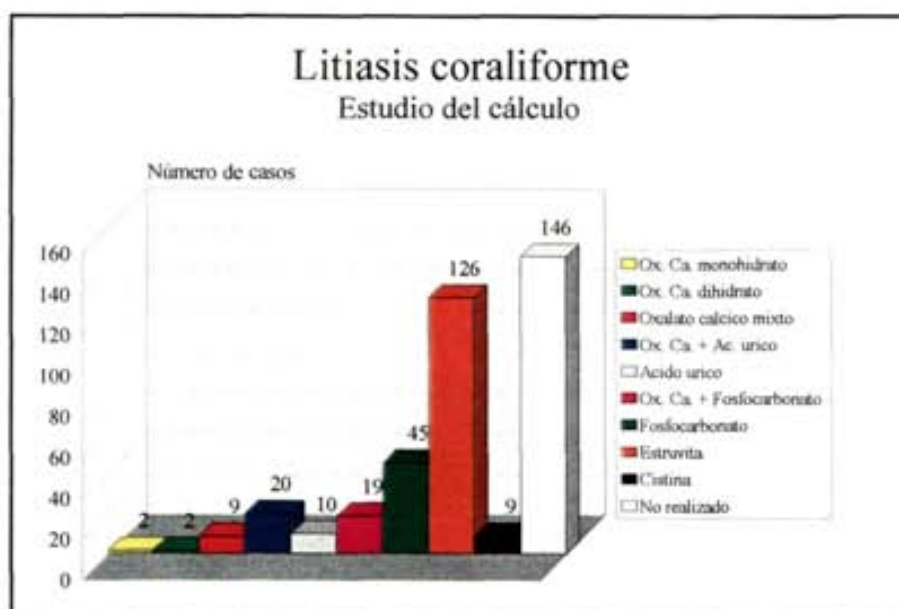


Fig.R-10.- Componentes minerales de los cálculos analizados.

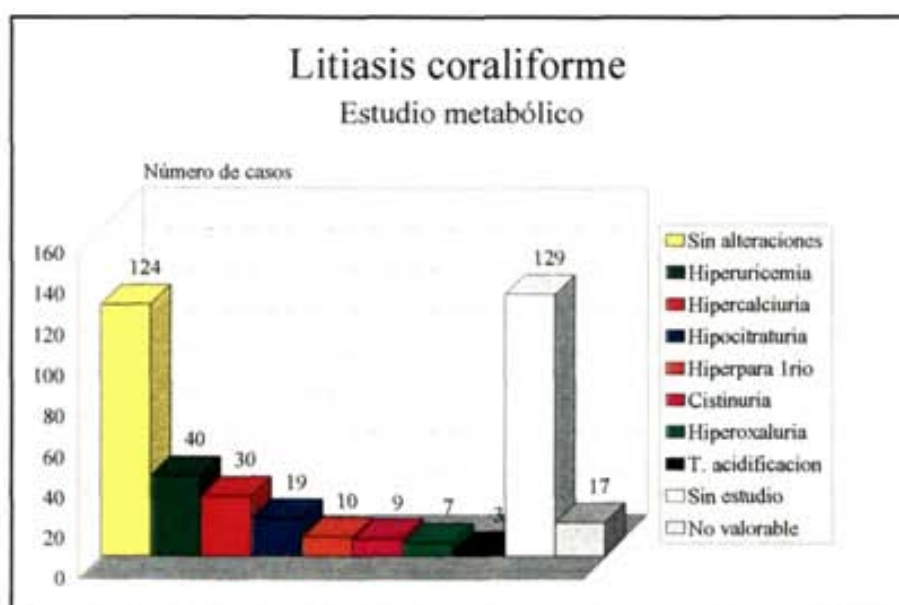


Fig. R-11- Resultado de los estudios metabólico-minerales.

ESTUDIOS RADIOLÓGICOS

Mostraron **normalidad** morfofuncional del riñón afecto de la litiasis en 174 casos (44.85%) y **afectación** parenquimatosa o excretora, morfológica o funcional, en 214 casos (55.15%).

El desglose de la afectación renal muestra criterios de pielonefritis crónica en 105 de los riñones (27.1%), obstrucción de vías en grado moderado en 68 (17.5%), obstrucción severa en 24 (6.2%) y anulación funcional renal en 17 (4.4%).

Si sólo se consideran los riñones con afectación funcional o morfológica observamos que del total de 214 riñones con afectación eran pielonefriticos crónicos 105 (49.07%), presentaban obstrucción moderada 68 riñones (31.78 %), obstrucción severa 24 (11.21%) y anulación funcional renal 17 (7.94%) (Figura R-12).

Por último, eran monorrenos 20 pacientes, o sea, el 5.61% del total de la serie.

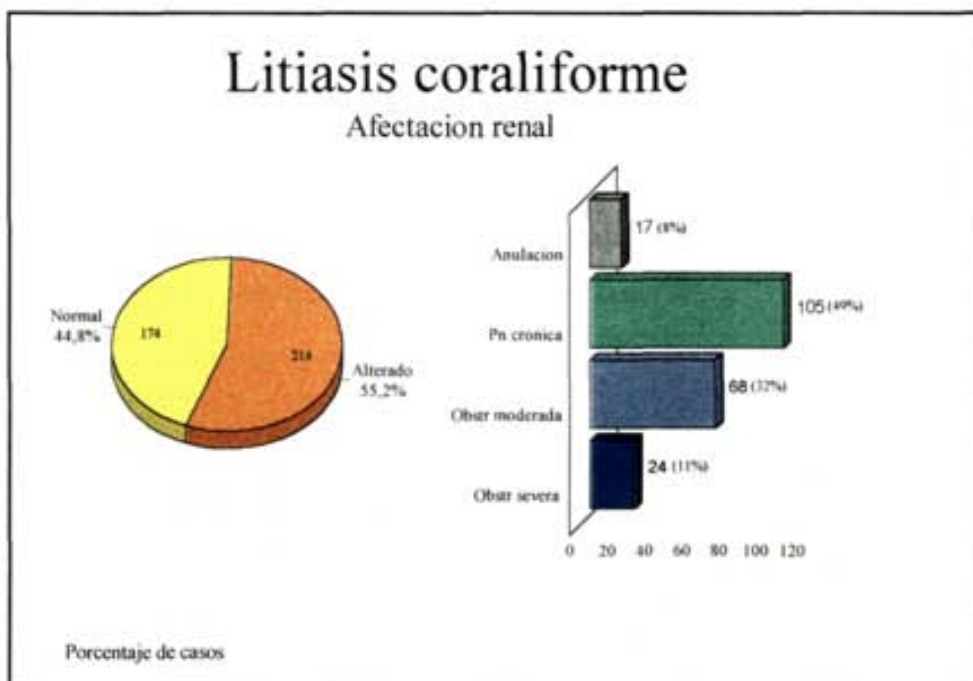


Fig. R-12.- Alteraciones radiológicas observadas en la serie.

5.2 RESULTADOS GLOBALES DEL TRATAMIENTO DE LA LITIASIS

A. TRATAMIENTO APLICADO EN CADA GRUPO (Figura R-13)

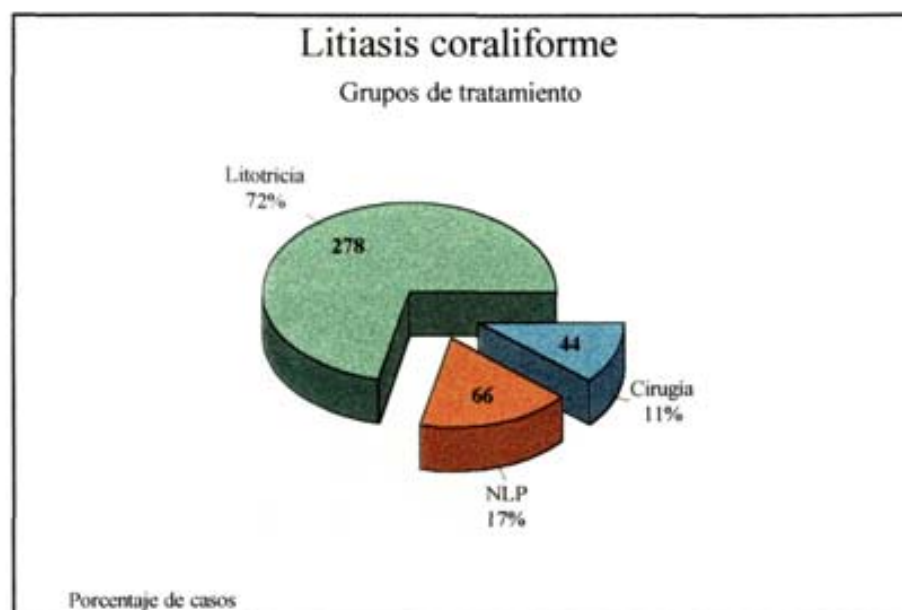


Fig. R-13.- Distribución de los casos por grupos de tratamiento.

GRUPO 1: LITOTRICIA EXTRACORPÓREA POR ONDAS DE CHOQUE

Este grupo está formado por 248 pacientes con litiasis coraliforme unilateral y 15 con litiasis bilateral y por tanto 30 unidades renales afectas de cálculo. Ello hace un total de 278 unidades renales tratadas en 263 pacientes, o lo que es lo mismo el 71.6% del total de la serie.

Todos los cálculos de este grupo fueron tratados mediante LEOC con las siguientes particularidades:

- Doble J previo a la litotricia se colocó en 95 y no se colocó en 183 casos. En el primer caso se mantuvo durante un tiempo medio de 42.67 días, desviación estándar de 27.58, un periodo mínimo de 2 días y un máximo de 165 días.

- El número medio de sesiones de litotricia ha sido de 1.94, desviación estándar de 0.79 y valores comprendidos entre 1 y 5 sesiones, predominando los que fueron tratados en 2 sesiones (Figura R-14).

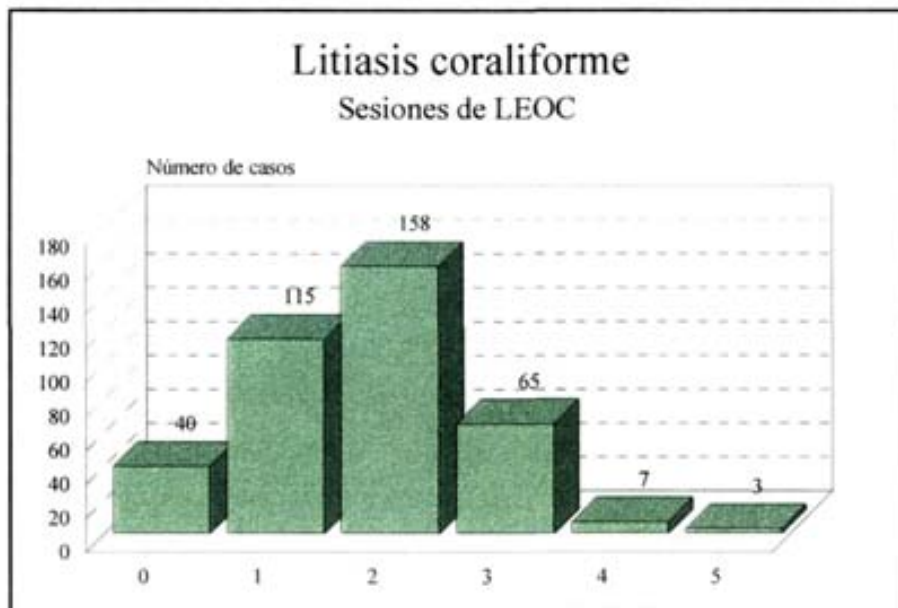


Fig. R-14.- Distribución del número de sesiones de litotricia aplicadas en cada caso.

- El número medio de ondas de choque aplicadas para la fragmentación de los cálculos ha sido de 3078, desviación estándar de 1581 y valores mínimo y máximo de 950 y 10400 respectivamente (Figura R-15).

- La intensidad en Kv de las aplicaciones ha tenido una media de 22.11 Kv, con una desviación estándar de 2.22 y unos márgenes comprendidos entre 18 y 27 Kv.

- La intensidad de la energía aplicada por unidad de superficie (mm^2), lo que nosotros denominamos índice de fragilidad y que es igual al número de disparos por el kilovoltaje medio partido por el área total del cálculo, ha sido de 0.67 disparos/ mm^2 , desviación estándar de 0.36 y rango comprendido entre 0.14 y 2.17 disparos/ mm^2 .

- Las complicaciones han sido hematoma perirrenal detectado en las ecografías rutinarias practicadas en los días siguientes a la litotricia en 4 casos (1.44%), obstrucción ureteral por acúmulo de fragmentos en 82 casos (29.50%), sepsis en 20 (7.19%), la mayoría de las veces

acompañando a la obstrucción ureteral.

- El tratamiento de estas complicaciones ha sido: los 4 hematomas perirrenales se trataron de forma conservadora con reposo y controles hemodinámicos y seriados del hematocrito. En un caso se precisó reposición de la volemia.

La obstrucción ureteral se trató en 78 casos mediante ureteroscopia y extracción de los fragmentos que bloqueaban el uréter, en 13 casos se resolvió espontáneamente con la emisión por la micción de los fragmentos, en 6 casos mediante cateterismo ureteral desobstructivo.

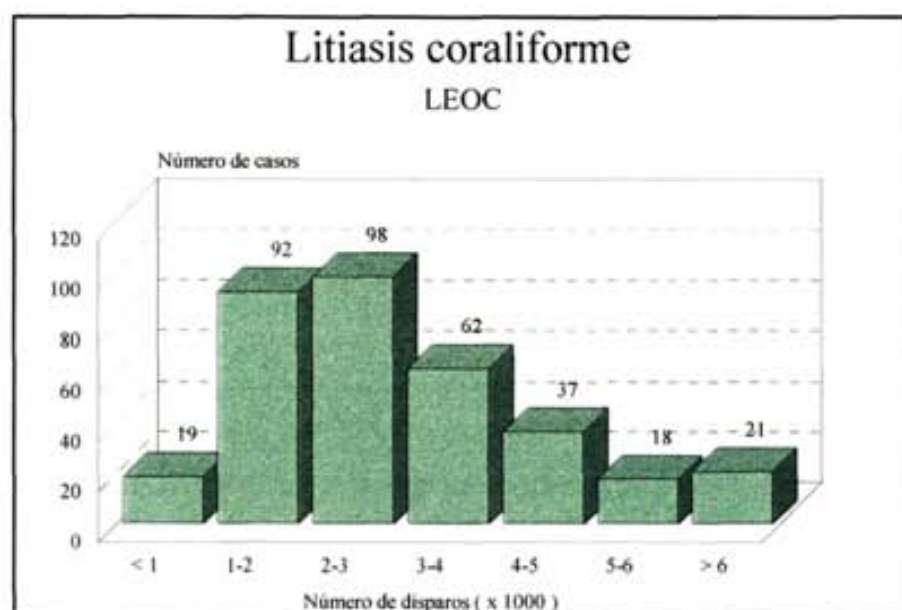


Fig. R-15.- Distribución del número de ondas de choque aplicadas en los tratamientos de LEOC.

GRUPO 2: NEFROLITOTOMÍA PERCUTÁNEA

Lo forman 38 pacientes con litiasis renal coraliforme unilateral y 14 con litiasis bilateral, por tanto 28 cálculos más tratados con este método. En total, 66 unidades renales tratados mediante nefrolitotomía percutánea en 52 pacientes, lo que constituye el 17% de la serie. A destacar las siguientes particularidades:

- En 6 casos (9.09%) se practicó como procedimiento aislado consiguiéndose la extracción completa del cálculo con este único procedimiento y en los 60 (90.91%) restantes con fines litorreductores para completar la fragmentación de los restos calculosos mediante litotricia por ondas de choque (Figura R-16).

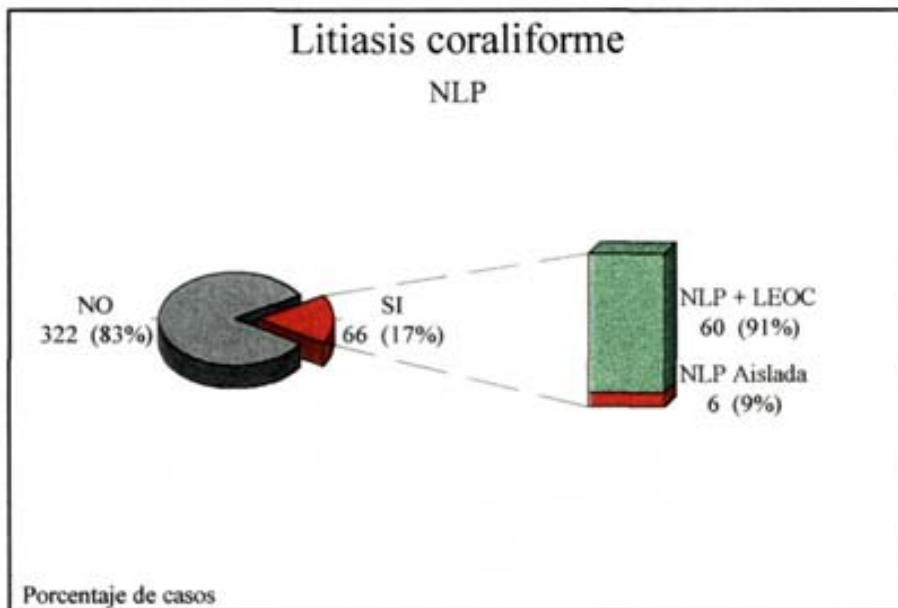


Fig. R-16.- Tratamientos de nefrolitotomía percutánea, asociados o no a litotricia extracorpórea por ondas de choque.

-En todos los casos se colocó, después de la nefrolitotomía percutánea, sonda de nefrostomía durante un promedio de 4.54 días, desviación estándar de 5.14 y valores comprendidos entre un mínimo de 1 día y un máximo de 30 días.

- En 28 casos se colocó catéter doble J para la litotricia extracorpórea durante un promedio de 55.54 días, con una desviación estándar de 32.27 y unos valores mínimo y máximo de 5 y 120 días, respectivamente.

- El número medio de sesiones de litotricia ha sido de 1.97, la desviación estándar de 0.94 y un mínimo de sesiones de 1 y un máximo de 5.

- El número medio de disparos ha sido de 3094, la desviación estándar de 2116 y los valores mínimo y máximo de 300 y 10600 disparos, respectivamente.

- La intensidad media en Kv ha sido de 23.2, la desviación estándar de 2.24 y el rango comprendido entre 18 y 28 Kv.

- Las complicaciones de este tratamiento han sido la imposibilidad de conseguir el acceso al riñón mediante la punción percutánea en 8 casos (12.12%) y la obstrucción ureteral por fragmentos en 3 casos (4.55%).

Cuando se practicó litotricia por ondas de choque complementaria (60 casos) las complicaciones han sido obstrucción ureteral por fragmentos en 16 casos (26.67%) y sepsis urinaria en 1 caso (1.67%).

- El tratamiento de estas complicaciones ha requerido en los 8 casos en que no se consiguió el acceso percutáneo al riñón 4 fueron tratados mediante litotricia extracorpórea por ondas de choque y otros 4 fueron intervenidos quirúrgicamente mediante una pielolitomía ampliada.

En las 18 obstrucciones ureterales que hubo 16 fueron corregidas mediante ureteroscopia y 2 casos mediante colocación de un cateter ureteral doble J.

GRUPO 3: CIRUGÍA

Está constituido por 36 pacientes con litiasis unilateral y 4 bilateral, por tanto 44 cálculos intervenidos quirúrgicamente en 40 pacientes, ó lo que es lo mismo el 11.3% de la serie de coraliformes. El desglose de las intervenciones quirúrgicas practicadas es como se muestra en la Figura R-17: en 15 casos (3.9% de la serie) se practicó una pielolitomía, en 11 casos (2.8%) pielolitomía más nefrotomía asociada, en 6 casos (1.5%) nefrolitotomía anatómica, y en 12 casos (3.1%) se realizó la nefrectomía.

- En 34 casos (77.5%) el procedimiento quirúrgico fue aislado y en 10 (22.5%) precediendo a la litotricia por ondas de choque por haber quedado restos calculosos (Figura R-18).

- En 19 casos se colocó sonda de nefrostomía en la intervención durante un promedio de 13.42 días con una desviación estándar de 11.45 y unos valores mínimo y máximo de 7 y 60 días respectivamente.

- En 15 casos se colocó catéter doble J durante la intervención durante una media de 22.53 días, una desviación estándar de 6.94 y un intervalo comprendido entre 10 y 30 días.

- El número medio de sesiones complementarias de litotricia extracorpórea por ondas de choque ha sido de 1.2, la desviación estándar de 0.42 y el intervalo de sesiones entre 1 y 2.

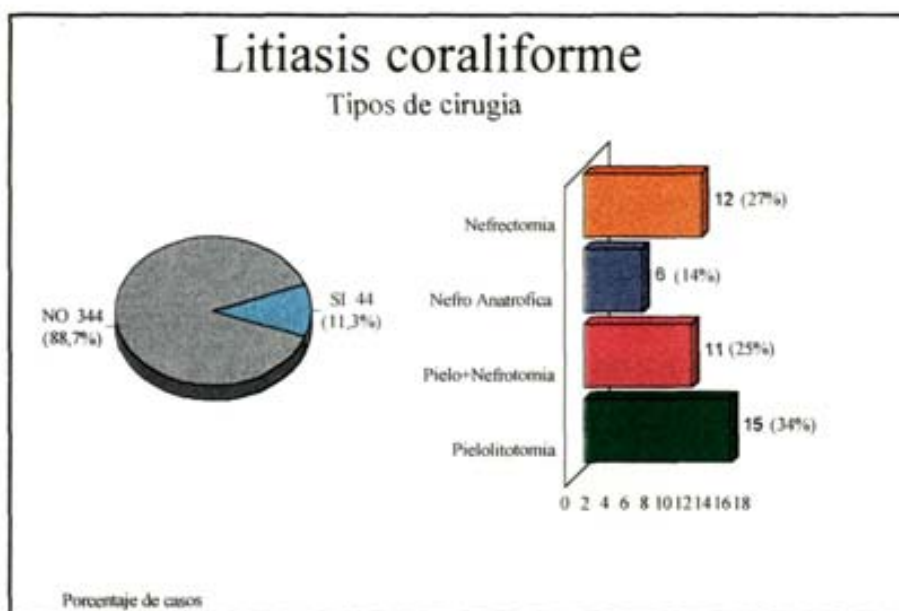


Fig. R-17.-Tipos de cirugía practicados.

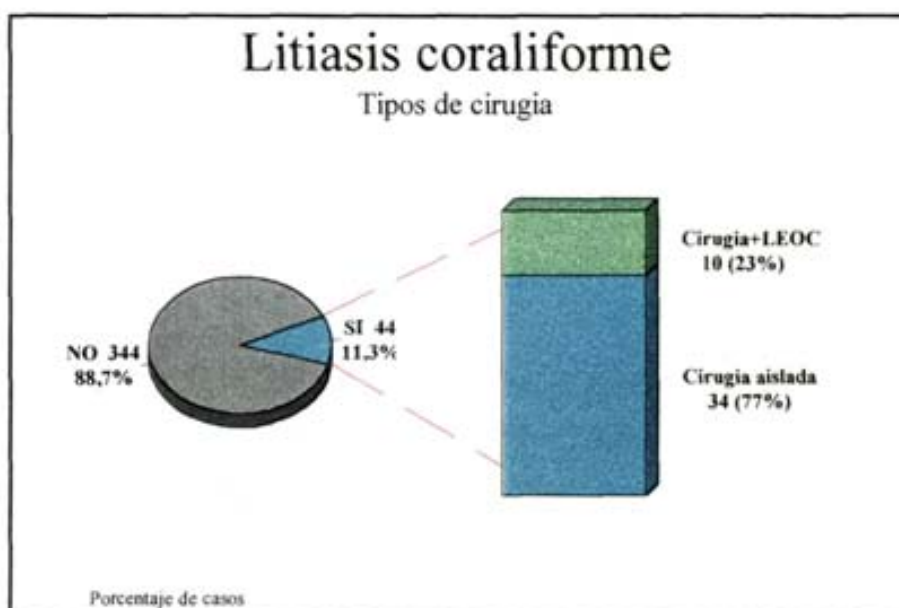


Fig. R-18.- Pacientes tratados mediante cirugía, asociada o no a LEOC.

- El número de ondas de choque promedio ha sido de 1420, la desviación estándar de 1567 y el intervalo de disparos comprendido entre 300 y 4300.
- La intensidad media de las ondas de choque ha sido de 20.8 Kv, la desviación estándar de 1.93 y el rango comprendido entre 18 y 24 Kv.
- En el grupo de cirugía las complicaciones han sido fistula urinaria en 1 caso (2.27%) y anulación renal en 2 (4.54%). En el caso de que se practicara litotricia por ondas de choque complementaria no hubo ninguna complicación reseñable.
- El tratamiento de estas complicaciones ha supuesto 2 nefrectomías en los riñones anulados después del tratamiento. La única fistula urinaria fue tratada mediante la colocación de un doble J.

B. ESTANCIAS

La estancia hospitalaria media ha sido de 4.67 días con una desviación estándar de 3.80. La estancia mínima ha sido de 1 día y la máxima de 28 días (Figura R-19).

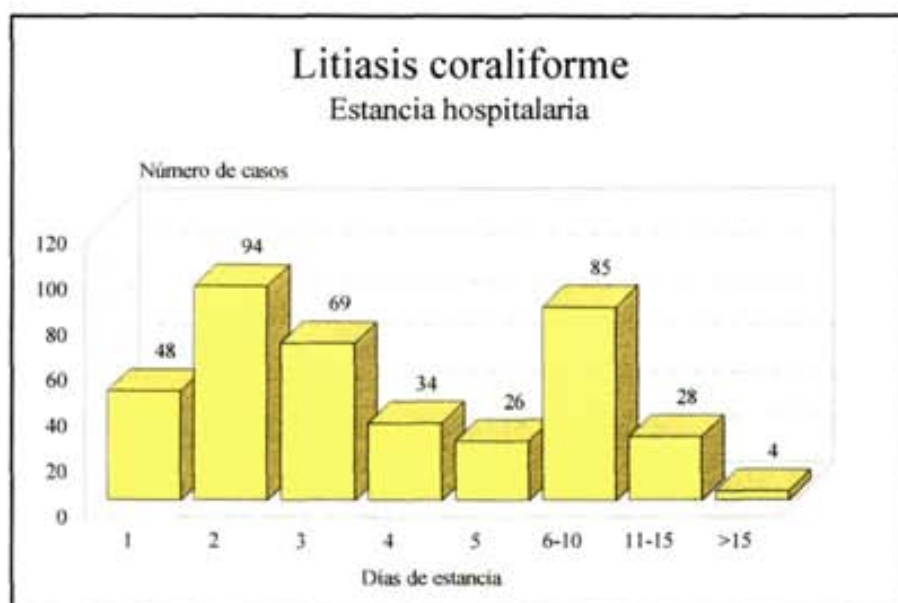


Fig. R-19.- Estancias hospitalarias generadas.

C. SEGUIMIENTO Y RESULTADOS

El seguimiento medio de la totalidad de la serie de pacientes ha sido de 73.56 meses con una desviación estándar de 17.74, el seguimiento mínimo ha sido de 48 meses (4 años) y el máximo de 120 meses (10 años), como puede verse en la Figura R-20.

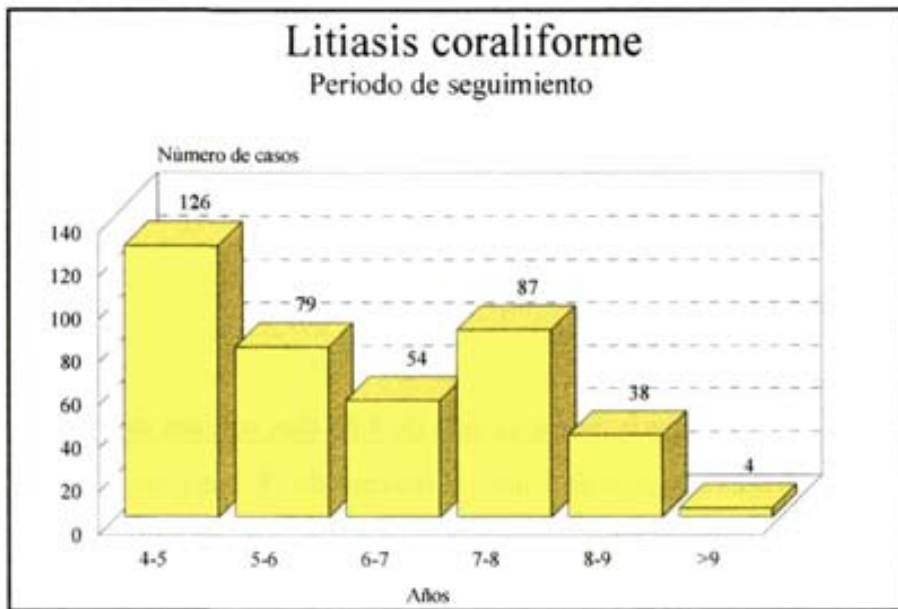


Fig. R-20.- Tiempo de seguimiento de los casos de la serie.

RESTOS CALCULOSOS

En 263 unidades renales (67.8%) se consiguió la eliminación completa del cálculo por cualquiera de las tres modalidades terapéuticas empleadas, en 99 (25.5%) permanecieron durante el período de seguimiento restos calculosos de tamaño expulsable, considerados así por ser inferiores a 4 mm, y en 26 (6.7%) restos de tamaño no expulsable por ser superiores a 4 mm. (Figura R-21).

ESTADO RENAL

Una vez tratada la litiasis coraliforme la evaluación del morfofuncionalismo renal por los métodos radiológicos expuestos demostró (Figura R-22) una normalidad morfofuncional

en 241 casos (62.11%), fenómenos de pielonefritis crónica en 124 (31.95%) y anulación funcional renal, incluyendo las nefrectomías, en 23 casos (5.93%).

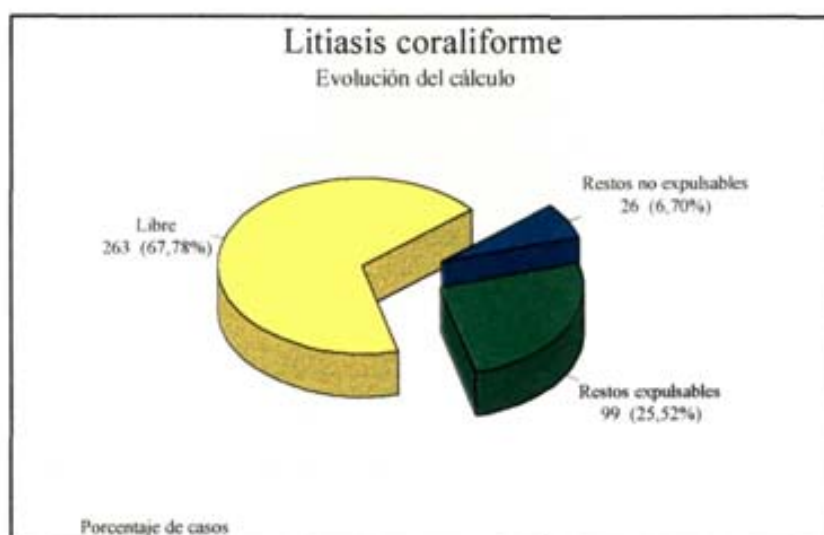


Fig. R-21.-Resultados globales de la serie referidos a la eliminación del cálculo.

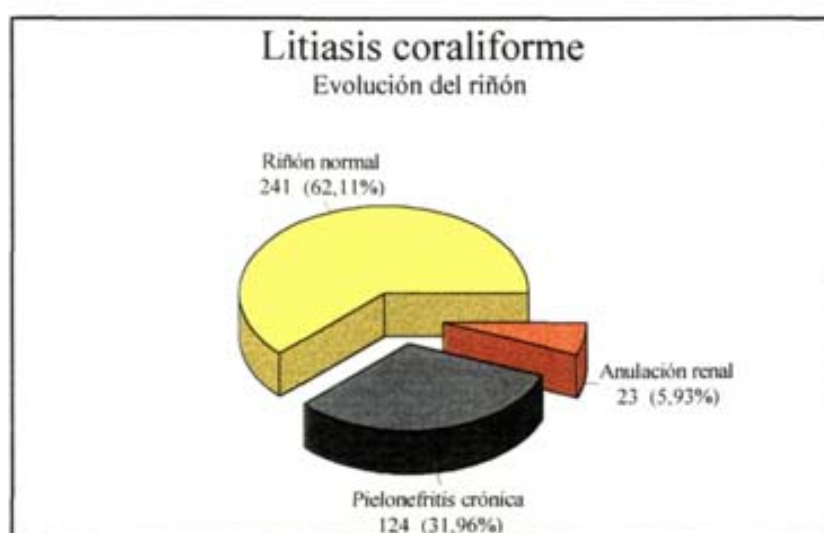


Fig. R-22.- Resultados globales de la serie en cuanto al parámetro estado renal.

INFECCIÓN URINARIA

Después del tratamiento de la litiasis coraliforme el urocultivo fue negativo en 333 casos (85.8%) y permaneció positivo en 55 (14.2%) como se ve en la Figura R-23.

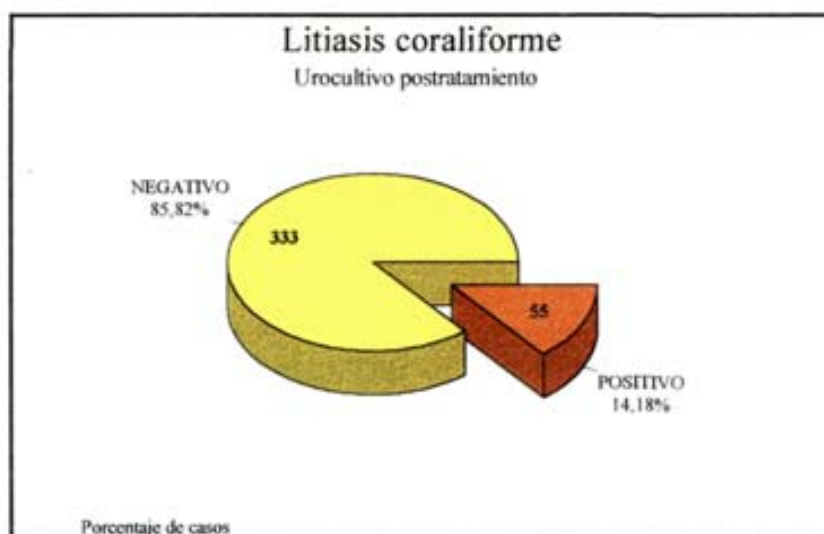


Fig. R-23.- Resultados globales de la serie referidos a la eliminación de la infección urinaria.

RECIDIVAS LITIÁSICAS

Durante el período de seguimiento la litiasis coraliforme recidivó en 47 casos (12.1%). El tiempo transcurrido hasta la recidiva litiásica se muestra en la Figura R-24, más de la mitad de las veces esto sucede entre el segundo y quinto año después del tratamiento.

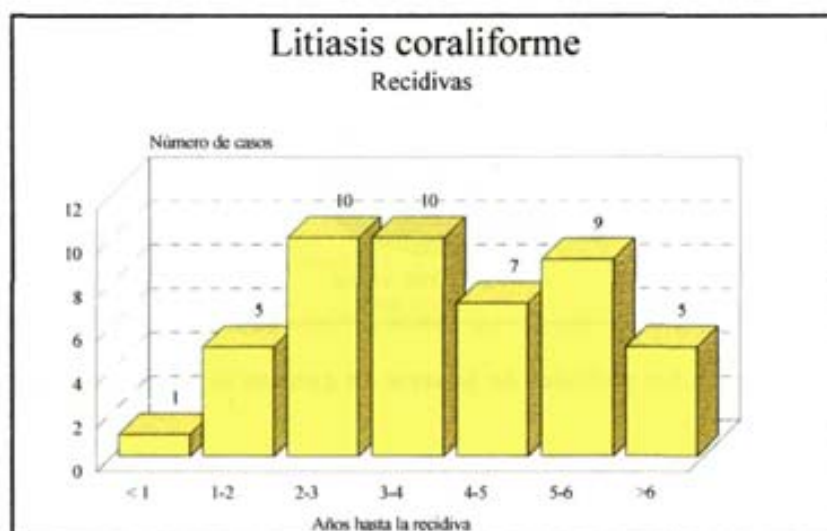


Fig. R-24.- Representación gráfica del número de recidivas litiásicas y tiempo transcurrido hasta las mismas.

5.3 PLANIMETRÍA DE LOS CÁLCULOS

En la Tabla R-I puede apreciarse la relación de los valores en mm^2 correspondientes a la superficie piélica ocupada por el cálculo, el área total del mismo (pelvis y grupos calicilares ocupados por la litiasis) y el índice planimétrico, resultado de obtener la fracción entre la superficie piélica y la superficie total para cada uno de los cálculos.

TABLA R-I.- SUPERFICIE TOTAL, SUPERFICIE PIÉLICA E ÍNDICE PIELOCALICILAR DE LOS CÁLCULOS CORALIFORMES (A) - Número de caso, (B) = Área pelvis (mm^2), (C) = Área total (mm^2), (D) = Índice planimétrico.							
A	B	C	D	A	B	C	D
1	650	1430	0.45	18	800	2080	0.38
2	100	1480	0.07	19	120	360	0.33
3	260	520	0.50	20	260	840	0.31
4	260	1090	0.24	21	250	600	0.42
5	680	1800	0.38	22	290	820	0.35
6	490	1150	0.43	23	650	1040	0.63
7	390	1430	0.27	24	610	2040	0.30
8	300	1190	0.25	25	360	890	0.40
9	310	980	0.32	26	280	510	0.55
10	506	1470	0.38	27	190	870	0.22
11	630	1210	0.52	28	480	1250	0.38
12	440	1100	0.40	29	640	1410	0.45
13	640	1170	0.55	30	170	840	0.20
14	340	750	0.45	31	270	570	0.47
15	860	1670	0.51	32	410	1360	0.30
16	210	880	0.24	33	900	1940	0.46
17	360	940	0.38	34	880	1310	0.67

A	B	C	D	A	B	C	D
35	590	1660	0.36	66	420	1230	0.34
36	260	1170	0.22	67	430	1880	0.23
37	820	1550	0.53	68	720	1410	0.51
38	350	960	0.36	69	310	500	0.62
39	590	980	0.60	70	280	720	0.39
40	330	440	0.75	71	1090	1810	0.60
41	360	900	0.40	72	280	600	0.47
42	360	960	0.38	73	380	610	0.62
43	340	720	0.33	74	510	1060	0.48
44	380	1320	0.29	75	960	1700	0.56
45	240	750	0.32	76	580	910	0.64
46	770	1760	0.44	77	810	1200	0.68
47	250	620	0.40	78	380	960	0.40
48	640	1200	0.53	79	450	890	0.51
49	470	630	0.75	80	560	1330	0.42
50	620	1090	0.57	81	280	950	0.29
51	380	740	0.51	82	510	860	0.59
52	610	1180	0.52	83	190	760	0.25
53	150	1790	0.08	84	230	740	0.31
54	330	790	0.42	85	710	1090	0.65
55	300	480	0.63	86	430	980	0.44
56	200	690	0.29	87	530	1180	0.45
57	230	910	0.25	88	360	780	0.46
58	200	800	0.25	89	160	590	0.27
59	350	850	0.41	90	300	680	0.44
60	520	980	0.53	91	580	1220	0.48
61	420	1210	0.35	92	940	1970	0.48
62	390	960	0.41	93	100	1230	0.08
63	350	710	0.49	94	380	750	0.51
64	1020	1350	0.76	95	510	930	0.55
65	250	880	0.28	96	780	1970	0.40

A	B	C	D	A	B	C	D
97	710	1100	0.65	128	590	790	0.75
98	430	940	0.46	129	510	1290	0.39
99	330	760	0.43	130	160	610	0.26
100	560	1330	0.42	131	780	1640	0.48
101	780	1120	0.70	132	750	1600	0.47
102	800	1710	0.47	133	560	1510	0.37
103	880	2260	0.39	134	240	1080	0.22
104	320	820	0.39	135	440	2130	0.21
105	210	770	0.27	136	880	1460	0.60
106	570	710	0.80	137	220	920	0.24
107	360	1480	0.24	138	460	950	0.48
108	710	1100	0.65	139	590	1420	0.42
109	420	810	0.52	140	670	1710	0.39
110	330	890	0.37	141	330	1040	0.32
111	430	970	0.44	142	930	1920	0.48
112	610	1180	0.52	143	490	920	0.53
113	870	1090	0.80	144	380	560	0.68
114	680	1810	0.38	145	130	260	0.50
115	650	1040	0.63	146	370	490	0.76
116	600	1220	0.49	147	210	780	0.27
117	350	670	0.52	148	390	590	0.66
118	620	1060	0.58	149	280	490	0.57
119	600	1210	0.50	150	480	1110	0.43
120	130	710	0.18	151	1230	2260	0.54
121	810	1430	0.57	152	340	760	0.45
122	560	730	0.77	153	450	920	0.49
123	690	1200	0.58	154	450	120	0.38
124	470	1010	0.47	155	560	930	0.60
125	570	1600	0.36	156	350	1040	0.34
126	750	2100	0.36	157	470	1230	0.38
127	280	670	0.42	158	280	630	0.44

A	B	C	D	A	B	C	D
159	270	500	0.54	190	520	1100	0.47
160	390	1320	0.30	191	580	1810	0.32
161	210	490	0.43	192	510	800	0.64
162	610	1190	0.51	193	230	770	0.30
163	450	900	0.50	194	380	780	0.49
164	260	420	0.62	195	510	790	0.65
165	120	460	0.26	196	340	930	0.37
166	230	500	0.46	197	550	730	0.75
167	360	510	0.71	198	420	1750	0.24
168	710	1290	0.55	199	900	1810	0.50
169	710	880	0.81	200	540	950	0.57
170	740	1220	0.61	201	480	1100	0.44
171	320	620	0.52	202	700	1970	0.36
172	240	650	0.37	203	460	1030	0.45
173	460	1030	0.45	204	440	960	0.46
174	670	1330	0.50	205	390	1210	0.32
175	290	1010	0.29	206	840	1210	0.69
176	440	740	0.59	207	460	1010	0.46
177	320	710	0.45	208	250	1220	0.20
178	130	460	0.28	209	280	820	0.34
179	620	1430	0.43	210	460	1020	0.45
180	330	790	0.42	211	720	2430	0.30
181	530	1280	0.41	212	350	920	0.38
182	200	760	0.26	213	340	1470	0.23
183	280	860	0.33	214	510	1260	0.40
184	480	1180	0.41	215	680	1080	0.63
185	300	1450	0.21	216	550	1190	0.46
186	530	1420	0.37	217	370	850	0.44
187	530	1840	0.29	218	410	1180	0.35
188	210	1100	0.19	219	550	1580	0.35
189	560	830	0.67	220	350	1130	0.31

A	B	C	D	A	B	C	D
221	620	1540	0.40	252	550	780	0.71
222	360	1650	0.22	253	250	1340	0.19
223	430	1120	0.38	254	550	1000	0.55
224	420	1240	0.34	255	360	810	0.44
225	590	1630	0.36	256	190	620	0.31
226	430	800	0.54	257	390	990	0.39
227	290	560	0.52	258	1380	3490	0.40
228	800	1410	0.57	259	420	1070	0.39
229	370	900	0.41	260	260	720	0.36
230	400	990	0.40	261	110	440	0.25
231	500	1200	0.42	262	180	590	0.31
232	840	2220	0.38	263	850	1430	0.59
233	610	1560	0.39	264	460	1000	0.46
234	550	1210	0.45	265	380	980	0.39
235	390	1010	0.39	266	210	680	0.31
236	240	1210	0.20	267	320	850	0.38
237	730	1600	0.46	268	220	610	0.36
238	620	880	0.70	269	360	1180	0.31
239	410	970	0.42	270	620	2450	0.25
240	680	1210	0.56	271	380	870	0.44
241	540	1010	0.53	272	160	670	0.24
242	610	1590	0.38	273	310	870	0.36
243	770	2010	0.38	274	200	780	0.26
244	720	1730	0.42	275	380	1290	0.29
245	380	970	0.39	276	650	1460	0.45
246	690	1200	0.58	277	180	700	0.26
247	520	1380	0.38	278	620	1790	0.35
248	790	1650	0.48	279	1030	1870	0.55
249	240	1110	0.22	280	470	1370	0.34
250	180	960	0.19	281	950	1570	0.61
251	730	1690	0.43	282	1120	1740	0.64

A	B	C	D	A	B	C	D
283	340	1410	0.60	314	990	1650	0.60
284	1140	2480	0.46	315	760	1210	0.63
285	1370	3580	0.38	316	770	1180	0.65
286	1040	1900	0.55	317	1070	2640	0.41
287	940	1740	0.54	318	1160	2530	0.46
288	2450	3390	0.72	319	950	1330	0.71
289	600	1480	0.41	320	670	1240	0.54
290	1230	2990	0.41	321	1100	2790	0.39
291	810	1550	0.52	322	1260	2330	0.54
292	660	1370	0.48	323	680	1660	0.41
293	1160	2720	0.43	324	650	2050	0.32
294	1420	3340	0.43	325	550	2120	0.26
295	580	1680	0.15	326	730	1310	0.56
296	540	1520	0.36	327	520	1530	0.34
297	820	2680	0.31	328	1160	3130	0.37
298	1200	1630	0.74	329	990	2030	0.49
299	1100	3440	0.45	330	1350	1980	0.68
300	780	1480	0.53	331	690	1420	0.49
301	740	1660	0.45	332	1020	1890	0.54
302	1170	3000	0.39	333	1020	1470	0.69
303	780	1130	0.69	334	670	1350	0.50
304	620	2760	0.22	335	1020	1620	0.63
305	780	3220	0.24	336	1580	2160	0.73
306	1410	2110	0.67	337	1020	2170	0.47
307	460	1250	0.37	338	600	1390	0.43
308	620	1170	0.53	339	400	1430	0.28
309	650	1150	0.57	340	900	1550	0.58
310	570	2010	0.28	341	760	1260	0.60
311	620	2770	0.22	342	910	2250	0.40
312	600	930	0.65	343	590	950	0.62
313	400	900	0.44	344	150	550	0.27

A	B	C	D	A	B	C	D
345	1080	2800	0.39	367	1020	1870	0.41
346	540	1990	0.27	368	1170	2870	0.41
347	750	3340	0.22	369	380	1220	0.31
348	650	3090	0.21	370	720	1650	0.44
349	750	2680	0.28	371	1290	2750	0.47
350	620	1320	0.47	372	580	1730	0.34
351	940	2070	0.45	373	870	1490	0.58
352	1600	7810	0.20	374	310	1460	0.21
353	710	3610	0.20	375	1130	1600	0.71
354	630	1840	0.34	376	240	620	0.39
355	860	1230	0.70	377	1030	2360	0.44
356	970	3170	0.31	378	250	740	0.34
357	490	660	0.74	379	480	2680	0.18
358	500	1620	0.31	380	310	970	0.34
359	130	1010	0.13	381	510	2570	0.20
360	930	2220	0.42	382	1020	2760	0.37
361	1140	2300	0.50	383	720	1870	0.39
362	800	1930	0.41	384	520	2090	0.25
363	740	2540	0.29	385	190	870	0.22
364	370	1160	0.32	386	850	2380	0.37
365	1230	1970	0.62	387	510	2430	0.21
366	860	2370	0.36	388	780	2170	0.36

ÁREA PIÉLICA

Como se observa en la Tabla R-II el área piélica media era de 569 mm^2 , estando el rango comprendido entre 100 y 2400 mm^2 , y teniendo una desviación estándar de 3.05 .

La distribución del área piélica por intervalos se muestra en la Figura R-25.

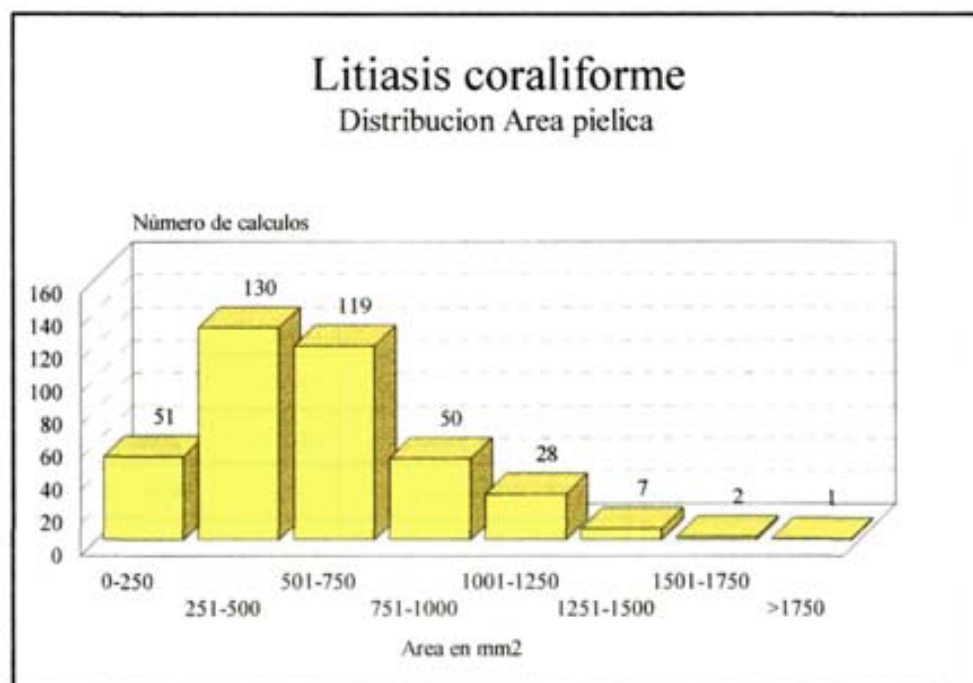


Fig. R-25.- Distribución de los valores de las determinaciones del área piélica.

ÁREA TOTAL DE LOS CÁLCULOS

También en la Tabla R-II se observa como el área total media fué de 1358 mm^2 , estando comprendidos los valores entre un mínimo de 260 y un máximo de 7810 mm^2 y con una desviación estándar de 7.26 .

La distribución del área total por intervalos se muestra en la Figura R-26.

ÍNDICE PLANIMÉTRICO

El valor medio del índice planimétrico fue de 0.43 con un rango comprendido entre 0.07 y 0.82 y una desviación estándar de 0.15 . La distribución por intervalos se muestra en la Figura R-27.

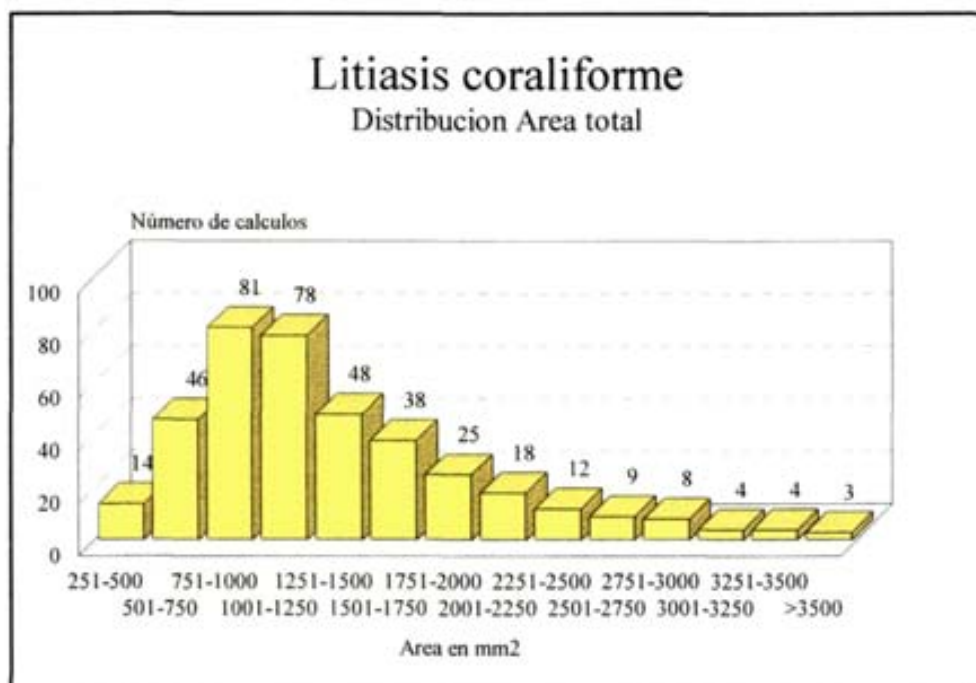


Fig. R-26.- Distribución de los valores de las determinaciones del área total.

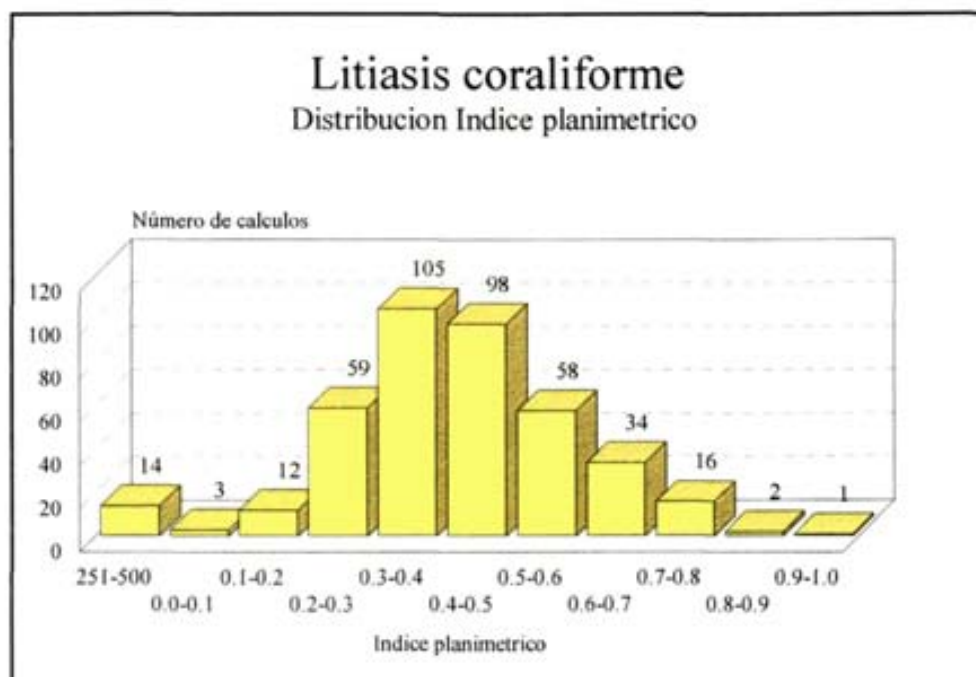


Fig. R-27.- Distribución de los valores del índice planimétrico.

TABLA R-II- TAMAÑO MEDIO DE LOS CÁLCULOS DE LA SERIE, DESVIACIÓN ESTÁNDAR Y VALORES MÁXIMO Y MÍNIMO			
	ÁREA PIÉLICA	ÁREA TOTAL	ÍNDICE
MEDIA	569	1358	0.43
D. ESTÁNDAR	305	726	0.15
MÍNIMO	100	260	0.07
MÁXIMO	2400	7810	0.82