

11231

2 ej 7



# Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina  
División de Estudios de Postgrado  
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias

FUNCION PULMONAR POST-BRONCOGRAFIA  
ANALISIS DE 25 CASOS

*[Handwritten signature]*  
16/85

*[Handwritten signature]*

## T E S I S

Que para obtener el título de  
NEUMOLOGO  
Presenta

DR. FELICIANO LARA LOERA

México, D. F.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Febrero, 1985



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## I N D I C E

INTRODUCCION .....	1
MATERIAL Y METODOS .....	11
RESULTADOS .....	16
DISCUSION .....	20
BIBLIOGRAFIA .....	24

## INTRODUCCION

El objetivo fundamental que persigue cualquier médico al tratar de establecer un diagnóstico consiste en realizar el mínimo de estudios con el menor riesgo y costo posibles para el paciente, tratando de conocer el diagnóstico con la mejor precisión y a la mayor brevedad posible, para planear la terapéutica mas adecuada; esto encaminado ya no solo a un deseo, sino a una obligación del médico en reducir los costos de la atención médica. Es por ello que se debe hacer una selección cuidadosa en la ruta diagnóstica a seguir, puesto que existen algunos procedimientos en los que la información obtenida es baja en relación al beneficio del paciente. La broncografía es uno de esos procedimientos, lo que se ha reflejado en la disminución considerable de su incidencia en la gran mayoría de centros de atención del paciente neumológico del mundo, condicionado por el crecimiento de descubrimiento de nuevas técnicas de diagnóstico que se han significado por ser más productivas y menos riesgosas para el paciente, con la consecuencia lógica del desplazamiento de algunos métodos diagnósticos.

De todos los procedimientos radiológicos existentes, es posible que la broncografía sea la que más controversia haya suscitado en cuanto a su utilidad diagnóstica. Hay quienes apoyan entusiastamente su práctica, argumentando un importante acúmulo de información obtenida por ese medio, habiendo llegado a considerarse en alguna época tan capaz de ayudar a distinguir entre un proceso neoplásico de otro infeccioso tan solo por ciertas características de deformidad de las vías aéreas, y aun que si bien esto es posible en algunos casos, aun en esas situaciones la decisión terapéutica definitiva no depende actualmente de establecer una diferenciación sindromática global, sino -

que es indispensable conocer con precisión el agente etiológico ó diferenciación histológica (para el ejemplo dado) lo que exige un nuevo procedimiento diagnóstico a llevar a cabo, sin recurrir a la broncografía, así por ejemplo la naturaleza de la mayoría de las lesiones que afectan las vías aéreas de grande y mediano calibre pueden ser determinados por estudio broncoscópico mientras que su localización topográfica puede ser determinada con precisión tanto por tomografía como por broncografía. (ó el diagnóstico pudo haber sido confirmado ya sea por exámen citológico del esputo o bien por cepillado bronquial). En tratándose de una lesión periférica más allá del alcance del fibrobroncoscopio, en casi todos los casos el diagnóstico puede hacerse mediante una biopsia transtorácica ó por cepillado bronquial.

Los estudios broncográficos tuvieron sus inicios a principios de siglo cuando Springer en 1906 intentó llevar a cabo una broncografía en perros introduciendo un material radiopaco en el pasaje respiratorio para la visualización del árbol traqueobronquial. En ese tiempo se llevaron a cabo numerosos experimentos con la finalidad principal de encontrar un medio de contraste útil a sus propósitos; así en 1917 Waters de nueva cuenta en animales intentó una broncografía usando suspensiones de yodoformo al 10% en aceite de oliva. En 1918 Chevalier Jackson reportó la primera broncografía humana útil. El insufló sub carbonato de bismuto seco a través de un broncoscopio para visualizar la posición de un cuerpo extraño al árbol bronquial usando películas estereoscópicas, alcanzando su agente de contraste un interés tal que aún en 1950 Jackson y Jackson aún recomendaban el bismuto como el material a emplear.

La primera mención del bario la hicieron Bullowa y Gottlieb en 1920 habiendo utilizado sulfato de bario en aceite de oliva mezclado con pasta delgada para broncografía en perros, -

reportando que esta mezcla parecía ser relativamente inocua en cerros sanos. En 1921 Lynch y Stewart inyectaron una mezcla estéril (hervida) de subcarbonato de bismuto y aceite de oliva puro para localizar y delimitar un absceso pulmonar y bronquiectasias en humanos, reportando su mezcla como benéfica y no dañina para los pacientes.

En 1922 Sicard y Forestier reportaron el uso del lipiodol en broncografía. Es digno de mencionar que ellos también lo recomendaban para inyecciones epidurales y subaracnoideas en diagnóstico y en algunos casos para tratamiento de enfermedades inflamatorias del Sistema Nervioso Central, similarmente en el árbol bronquial ellos estaban impresionados por ambas posibilidades diagnóstica y terapéutica de inyecciones de lipiodol, aunque no fueron ellos los primeros en considerar la posibilidad de usar aceites yodados para inyecciones terapéuticas intratraqueales, ya que Winternitz en 1898 reportó el uso de esta combinación para terapia intratraqueal. No obstante a raíz de la publicación de Sicard y Forestier en 1922, se abrió un amplio campo en el diagnóstico de enfermedades del torax, ya que la elevada radiopacidad y muy baja toxicidad del aceite yodado fueron muy elogiados y explotados ampliamente.

Sin embargo pronto se empezó a ver ~~ja~~ que la broncografía con lipiodol no era completamente inocua, y así a partir de --- 1917 se empezó a publicar una serie importante de trabajos clínicos y experimentales argumentando que si bien era cierto que la gran mayoría de casos transcurrían sin riesgo aparente del medio de contraste, en algunos podría causar anafilaxia, yodismo agudo, neumonía lipídica o formación de granuloma lipídico y en adición a ello tenía la considerable desventaja de permanecer en el pulmón por periodos variables de tiempo que van desde

unas cuantas horas a varios meses después de la broncografía, - causando por lo tanto dificultad en la interpretación de radiografías de torax subsecuentes entre otras cosas.

En 1927 Pinkerton investigando neumonía lipídica en niños y experimentando con aceites y grasa en el pulmón de conejos y cachorros concluyó que el grado de daño pulmonar y fibrosis depende de la cantidad de ácidos grasos libres originalmente presentes y en la rapidéz de la hidrólisis de la grasa en el pulmón, mientras que Brown en 1928 inyectó lipiodol en la traquea de los gatos demostrando que se ejerce un infiltrado mononuclear y que los macrófagos son los agentes principales en remover el lípido.

El primer reporte en la literatura de yodismo agudo a consecuencia de broncografía con lipiodol lo hizo Scadding en 1934 consistente en 2 casos, uno de ellos murió con edema pulmonar y con reacción de sensibilidad generalizada y el otro se recuperó después de 4 semanas.

En 1948 Morales y Heiwinkel introdujeron la carboximetilcelulosa (CMC) que aparecía como el material idoneo que llenaba los requisitos hasta entonces buscados: se requería un medio de contraste que no fuera irritante y que tuviera la viscosidad -- adecuada de tal manera que impidiera el llenado alveolar y retardara su absorción lo suficiente como para permitir un adecuado exámen fluoroscópico y radiográfico.

El siguiente paso fué la adición de diiodone a la CMC como material hidrosoluble encontrándolo en términos generales diversos autores como satisfactorio en producir opacidad bronquial, pero siendo aún muy irritante para la mucosa requiriendo por tanto una completa anestesia local para obtener una broncografía útil. Esta irritabilidad bronquial pareció ser debido principalmente a la hipertonicidad de la solución acuosa.

En 1953 Tomich, Basil y Davis introducen al mercado un medio radiopaco de baja solubilidad en agua: el Dionosil ó N-propil ester diyodado en solución acuosa de CMC y en forma oleosa con aceite araquídico. De esos dos la suspensión acuosa aunque isotónica es mas irritante y eliminada mas rápidamente de los pulmones, mientras que la suspensión oleosa no es mas irritante que el lipiodol y es eliminada un poco menos rápido pero aun -- dentro de 3-4 dias y un poco mas común como causante de llenado alveolar. El propiliodone, un ester radiopaco que es común a -- ambas preparaciones oleosa y acuosa es hidrolizado enzimaticamente en los pulmones, absorbido y excretado como sal sódica -- (diiodone) por el riñón. En 1956 Shapiro sugirió un nuevo agente de contraste para broncografía, el cloruro de cesio que sin embargo fué abandonado rápidamente por causar edema y dolor torácico.

Los efectos que produce el sulfato de bario en el árbol traqueobronquial han recibido mucho menor atención que los medios oleosos e hidrosolubles, tal vez debido a diversos reportes de reacciones adversas demostradas prácticamente desde su introducción como agente de contraste a pesar de que sus principales ventajas radican en su alto nivel de contraste, su fácil manejo, su ventaja en revestir cavidades por adsorción en su pared (signo de la pared), pero en contraposición está su alta incidencia de reacciones neumónicas y retención en tejidos corporales incluyendo al pulmón que ha sido reportada como lesiva aunque no marcadamente.

En resumen los agentes de contraste empleados hasta el momento han demostrado ventajas y desventajas, en algunos de ellos siendo mas importantes éstas, motivo por el cual han sido abandonados para tal propósito como es el caso del bismuto y el cesio. Otros como el lipiodol es retenido en el pulmón por periodos prolongados, lo que le ha valido lo suficiente para que ---



haya sido abandonado en la práctica broncográfica.

A partir de la aparición del Dionosil, se han hecho algunas modificaciones a su fórmula, habiendo surgido de ello el Hytrast, cuya fórmula es (propil-1 diol-2,3)-1 diyodo-3,5 pirona-4, que tiene una gravedad específica de 1.483 y un Ph de 7.1; es éste un medio que produce broncogramas de excelente calidad con contraste superior debido principalmente a su mayor contenido de yodo que otros agentes, en adición tiene mayor adhesividad a la mucosa que otros medios tendiendo a permanecer en su sitio después de un flujo inicial produciendo una estabilización temporaria que resiste su rápida eliminación permitiendo una visualización y filmación mas prolongada sin afectar el broncograma, aunque en algunas series experimentales el Hytrast ha sido visto una semana mas tarde en radiografía de tórax como se menciona en una serie reportada por Rayl y Spjut en 1964 en la que reportan a la neumonía como una complicación sintomática en 2 de 18 casos (11%) en humanos, reportando además como frecuentes una reacción febril y pequeñas áreas de neumonía apreciadas en radiografías subsecuentes en sus casos (y que además fueron reproducibles mediante broncografías efectuadas en perros), hallazgos que han sido corroborados por otros autores y siendo de una incidencia por encima de otros agentes como el Dionosil, lo que por tales circunstancias le ha significado a éste como el agente de contraste de elección a utilizar en el árbol traqueobronquial en la mayoría de centros hospitalarios.

Finalmente el último medio de contraste en aparecer parece reunir todas las cualidades que han mostrado los anteriores y que idealmente debería ser inerte, no irritante, altamente radiopaco, fácilmente administrable y completamente eliminado en un lapso de 24-48 hrs. y que no presente los efectos adver-

sos antes mencionados. Nadel y cols. introdujeron el polvo de -  
tántalo 1968 sugiriendo su administración en forma de aerosol -  
evitando así los efectos irritantes de un medio de contraste lí-  
quido.

Fue sin embargo necesario que transcurrieran aproximada-  
mente 20 años después del uso generalizado de la broncografía -  
para que los fisiólogos y neumólogos llegaran a inquietarse por  
las consecuencias de la broncografía sobre la función del pul-  
món.

Zavod en 1948 fue de los primeros en efectuar investiga-  
ciones al respecto estudiando en su primer trabajo a 55 pacien-  
tes con un espirometro todos los días en la mañana durante 5 --  
días consecutivos con el objeto de establecer una media para --  
los valores determinados en cada paciente previos a la bronco--  
grafía efectuada bilateral el 6o. día, empleando lipiodol 20ml.  
como agente de contraste. Las determinaciones funcionales llevada  
a cabo fueron: consumo de oxígeno por minuto, volumen minu-  
to, capacidad vital, equivalente ventilatorio, respiraciones --  
por minuto, aire corriente, aire complementario y aire de reser-  
va; la siguiente espirometría era efectuada inmediatamente des-  
pués de la broncografía y sucesivas pruebas funcionales en los-  
días siguientes y a la misma hora hasta alcanzar los valores --  
prebroncográficos, habiendo concluido que el 90% de los pacien-  
tes presentaron una pérdida de la función pulmonar y disminu-  
ción de algunos de los volúmenes pulmonares una hora después de  
la broncografía, correspondiendo la mayor pérdida media al aire  
de reserva y que los estudios espirométricos post-broncográfi-  
cos mostraban una gradual recuperación hasta retornar a valores  
previos al estudio en un máximo de 5 días.

En 1951, Motley y Tomaszefski hicieron medidas de inter-  
cambio de gases respiratorios en 25 casos de antracosilicosis -

utilizando también liiodol como agente de contraste, reportan do una disminución promedio en la tensión arterial de oxígeno - de 75 a 56mm Hg, una caída en la saturación de oxígeno de 93.3a 85% y una elevación en el gradiente alveolo-arterial de 15 a 30 mm Hg; el Pa disminuyó de 7.45 a 7.38, la tensión de dióxido de carbono se incrementó de 42.4 a 50.5mm Hg, sin haber efectuado mediciones subsiguientes con el objeto de estimar la duración de tales alteraciones.

A raíz de estos primeros reportes, creció el interés por mejorar las técnicas en las mediciones de los parámetros funcionales, asimismo con las subsiguientes apariciones de nuevos agentes de contraste se practicaban nuevas investigaciones de la -- función pulmonar tras estudio broncográfico con el afán de encontrar agentes de contraste que interfirieran lo menos posible con la función pulmonar. Así en 1962 Christoforidis y Nelson -- estudiaron un total de 55 pacientes a los que dividieron en 2 - grupos, el 1o. de ellos compuesto por 36 pacientes a los que -- practicaron broncografía unilateral, mientras que al 2o. grupo compuesto por 19 pacientes se les practicó broncografía bilateral. Con un espirómetro tipo Collins, se midió capacidad vital, capacidad vital cronometrada, capacidad de respiración máxima y flujo espiratorio. En 34 de ellos se utilizó propilidone oleoso (dionosil), mientras que en los restantes 21, se empleó bario en solución salina conteniendo 1.5% de carboximetilcelulosa (CMC). No hubo una diferencia notable en los resultados de pruebas de función pulmonar en esos 2 grupos. Las mediciones funcionales se hicieron en los siguientes tiempos: (1) antes de la -- sedación, (2) después de la sedación y anestesia tóxica, pero -- antes de la broncografía (3) inmediatamente después de la broncografía y (4) 3 horas después de la broncografía.

Reportaron una disminución del 20% de la capacidad vital y de la capacidad de respiración máxima en los casos de broncograma unilateral y una reducción de 32.8% y 31% de esos mismos parámetros en casos de broncografía bilateral. Las pruebas funcionales retornaron a niveles de control en 3 horas.

En 1967 Bhargara y Woolf hicieron mediciones de la capacidad de difusión después de broncografía. Realizaron mediciones de la CVP, del FEV<sub>1</sub>, de la capacidad de difusión y de la cantación fraccional de monóxido de carbono, concluyendo que había una reducción significativa de la capacidad de difusión después de broncografías bilaterales, lo cual era raro después de las unilaterales y que dicho trastorno retornaba a lo normal hasta después de transcurridas 72 hrs.

En 1972 Kokkola realiza nuevamente mediciones de intercambio de gases respiratorios en 14 pacientes sometidos a broncografía unilateral quienes presentaban una función respiratoria normal o moderadamente reducida, coincidiendo con el reporte de Motley en cuanto a valores de hipoxemia, de incremento en diferencia alveoloarterial de O<sub>2</sub>, pero discrepando en cuanto a la hipercapnia significativa reportada por Motley ya que en este caso resultó prácticamente insignificante. Kokkola atribuyó estas alteraciones transitorias a 3 posibles mecanismos: trastornos ventilación-perfusión, trastornos de difusión y cortos circuitos, y atribuyó asimismo la rápida mejoría en los gases sanguíneos a un efectivo tratamiento post-broncografía.

Korhola y cols. en 1977 midieron la ventilación pulmonar mediante un novedoso método: utilizaron una cámara gamma conectada a un analizador de multicanal digital para medir la ventilación regional con xenón<sup>133</sup>. Su estudio reveló una impresionante reducción de la función ventilatoria durante la broncografía

comparando con la medida preexamen y con el pulmón opuesto. Se apreció también alguna reducción de la función ventilatoria en el otro pulmón, aparentemente porque el paciente fue instruido para respirar mas superficialmente y así evitar la tos. Ocurrió alguna mejoría después de expectorar el medio de contraste. Finalmente aconsejan tener estos trastornos en mente cuando se refieran pacientes con función pulmonar reducida para este examen

Las últimas mediciones de la respuesta de la via aerea -- que se han llevado a cabo fueron motivadas por la introducción del polvo de tántalo como medio de contraste. Smith y Cols en 1979 efectuaron esta medición en 14 voluntarios normales a los que ubicaron en 3 grupos según el sitio de depósito del medio de contraste apreciado radiologicamente: (1) sujetos en los que el tántalo se depositó principalmente en la traquea, (2) en los que el depósito ocurrió en bronquios segmentarios sin evidencia radiológica de broncoespasmo y (3) los sujetos en los que el -- tántalo se depositó en bronquios segmentarios con evidencia radiológica de broncoespasmo. El grupo (1) tuvo una evidencia mínima de constricción de las vias aereas manifestado por una caída del 6% en el  $FEV_1$  atribuido al poco depósito de polvo de tántalo en el resto de las vias aereas. Los grupos (2) y (3) mostraron un depósito semejante del contraste en sus vias aereas, pero a pesar de ello los del grupo (3) mostraron un mayor índice de broncoconstricción, atribuido posiblemente a diferencias en la reactividad de las vias aereas, anestesia y profundidad de la penetración. No obstante no hubo cambio importante en la CPT, en VR, o volumen de cierre en cualquiera de los 3 grupos, mientras que la disminución en el  $FEV_1$ , apreciada en los grupos (2) y (3) no poseé un factor de riesgo significativo.

La decisión de llevar a cabo el presente estudio fué to--

mada después de analizar algunas circunstancias, entre las que podemos mencionar algunas; en nuestro medio la incidencia de -- bronquiectasias es elevada, por lo tanto son necesarios con frecuencia los estudios broncográficos. En la literatura revisada se han hecho reportes del estudio de la función pulmonar por diversos métodos, aunque la mayoría de ellos han carecido del equipo evaluatorio completo o por lo menos determinación de los parámetros funcionales fundamentales con el instrumento mas adecuado que es el pletismógrafo corporal de la función pulmonar -- posterior a la práctica que es el único agente del que se dispone actualmente y se ha dispuesto en los últimos años en el INER y finalmente a pesar de que el tántalo parece significarse como el medio de contraste ideal para la visualización de las vías -- aereas, aun no ha sido generalizado su uso debido fundamentalmente al desconocimiento de las consecuencias de su depósito en tejido pulmonar intersticial y linfáticos centrales, haciendo -- necesaria por el momento la utilización de los agentes de contraste tradicionales utilizados hasta ahora.

#### MATERIAL Y METODOS

Se hizo un estudio prospectivo en 25 enfermos del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias a los cuales se les -- indicó por el médico tratante una broncografía unilateral con -- fines de diagnóstico en un tiempo transcurrido entre los meses de septiembre a diciembre de 1984, de los cuales 24 correspondieron a pacientes hospitalizados y solo uno de ellos perteneciente a la consulta externa.

Fueron excluidos del estudio aquellos pacientes que estuvieron recibiendo algún tipo de broncodilatador durante los -- días de duración del estudio; igualmente fueron excluidos aquellos casos que presentaron insuficiencia respiratoria severa, y

finalmente aquellos afectos de tuberculosis pulmonar y síndrome de supuración pulmonar ante la imposibilidad de ser estudiados con ayuda de pletismógrafo corporal.

Se empleó xilocaína simple al 1% en presentación de solución de spray, Diyodociridona (Hytrast) suspensión, catéter de goma (sonda Néilton) No. 12 o 14; jeringa de cristal de 20ml. y 10ml., guantes desechables y gasa estéril, pletismógrafo corporal de presión variable tipo Jaeger Bodytest. No se utilizó pre medicación alguna. Las dosis de anestésico tóxico y de medio de contraste fueron uniformes en todos los casos, ya que se trató exclusivamente de pacientes adultos, siendo estos de 10ml. para xilocaína y 18ml. de Hytrast en cada caso.

Partiendo de la hipótesis de que la realización de broncografía unilateral empleando Hytrast como medio de contraste produce una alteración en la ventilación pulmonar de tipo mixto: - obstructiva y restrictivo y que perdura durante una semana, se hizo un estudio piloto escogiendo al azar a 3 pacientes a quienes se les solicitó broncografía y a los que se les efectuó una pletismografía simple previa el mismo día de la broncografía, - una mas post-inmediata al estudio radiológico y un control pletismográfico diariamente a la misma hora durante 10 días consecutivos, al final de los cuales observamos un retorno a cifras previas a la broncografía, así como alteraciones evidentes a los 3 y 7 días en los 3 casos, por lo que se determinó este tiempo de intervalo para los casos posteriores.

Una vez reunidas estas condiciones el paciente era programado para realización de broncografía. Sin premedicación alguna y antes de cualquier maniobra se practicaba al enfermo a la misma hora en todos los casos la primer pletismografía simple, en este caso prebroncografía y en la que se hacían las siguientes determinaciones: CV, CPT, VR, VWF, VF<sub>50</sub>, VF<sub>25</sub> y CE, enviando al-

paciente inmediatamente a realización de broncografía.

Se colocó al paciente comodamente sentado sobre una silla explicándole el procedimiento y solicitando a la vez su cooperación para evitar el reflejo tusígeno. Enseguida se procedió a la aplicación de xilocaína en forma de spray en orofaringe, sosteniendo la lengua del paciente con una pieza de gasa fuera de su boca y pidiendo inspiraciones lentas y profundas, siendo este el tiempo de la respiración propicio para aplicar el anestésico, evitando así el reflejo de arcuero. Se lubricó el catéter con jalea conteniendo xilocaína y fue introducido por vía nasal hasta la traquea habiendo establecido previamente una marca que asegurase la no canulación de un bronquio, asegurándonos de su posición por la aparición brusca de accesos de tos, empañamiento de la sonda, cambios en la voz, etc; una vez dentro de la traquea se deslizó suavemente hacia adentro hasta un punto en que coincidiera la marca previamente establecida con los orificios exteriores de la nariz, donde fue fijada con tela adhesiva. En este momento se instiló 1ml. de xilocaína simple al 1% a través de la sonda con el objeto de bloquear la irritabilidad traqueal inhibiendo así el reflejo tusígeno. Posteriormente se colocó al paciente sobre la mesa de cambios posturales siendo la primera posición la denominada "básica" y que consiste en colocar al paciente en decúbito lateral del lado en que se desea la broncografía con una elevación cefálica de la mesa de 15 grados en relación a la horizontal. Una vez colocado en esta posición se instilan los 9ml. restantes de xilocaína con el objeto de anestésicar el árbol bronquial del pulmón "blanco" deslizando la mesa a posición horizontal ( $0^{\circ}$ - $180^{\circ}$ ) asegurando así una distribución mas uniforme del anestésico.

El siguiente paso fue la introducción del agente de contraste empleando una jeringa de cristal de 20ml. (por su mejor-



adaptación al catéter evitando así toda posibilidad de fugas) - introduciendo en todos los casos una cantidad uniforme de 18ml. de Hytrast, (por experiencias previas, se escogió esta cantidad estandar de 18ml. debido a la viscosidad del hytrast lo que en ocasiones dificulta la obtención de los 20ml. con que cuenta la presentación y considerando además que esa cantidad es mas que suficiente para asegurar una buena perfusión bronquial, obteniendo con ello un broncograma muy aceptable técnicamente) con el objeto de no dar posibilidad de provocar diferentes grados de irritabilidad dependiente de la dosis y con esto un posible cambio en el patrón de respuesta ventilatoria. Se procedió enseguida a modificar los cambios de posición haciendo un intervalo entre cada uno de ellos de 2min. asegurando con ello el desplazamiento del medio de contraste por acción tanto de la gravedad como de la fuerza inspiratoria. Además de la posición básica -- que fue el punto de partida, se clasificaron 3 posiciones mas -- para cada caso, de acuerdo al lado deseado, derecho: La posición No.1 que consiste en dar una elevación de la mesa en su extremo caudal de  $40^{\circ}$  y retornando a la posición horizontal después de los 2min. especificados manteniendo aun al paciente en posición de decúbito del lado a examinar; la posición No.2 consiste en -- colocar al paciente en posición de decúbito ventral con una elevación cefálica de  $10^{\circ}$  y posterior retorno a la horizontal pero con elevación del hemicuerpo izquierdo de  $10^{\circ}$ . La posición No.3 consiste en colocar al paciente en posición de decúbito dorsal con una elevación cefálica de  $10^{\circ}$  y después de 2min. vuelta a -- la posición horizontal con elevación del hemicuerpo izquierdo de  $10^{\circ}$ .

Cuando se desea una broncografía izquierda, también se -- parte de la posición básica en la que se coloca al paciente en-

decúbito lateral izquierdo con una elevación cefálica de  $15^{\circ}$  y posterior retorno a la horizontal tras 2min. de espera permaneciendo en esta postura otros 2min. antes de cambiar a la posición No.1, que consiste en colocar al paciente con el mismo decúbito lateral izquierdo con elevación caudal de  $40^{\circ}$  y tras — 2min. paso a la 2a. fase en que se retorna a la horizontal sin haber cambiado al paciente de posición. En la posición No.2, — la mesa tendrá una elevación cefálica de  $20^{\circ}$  (a diferencia del broncograma derecho en que la elevación fue de solo  $10^{\circ}$ ) y el paciente en decúbito ventral pero con elevación de su hemicuerpo derecho de  $45^{\circ}$ , después de 2min. retorno a la horizontal manteniendo al paciente en esa misma posición de elevación de su hemicuerpo derecho. Finalmente la posición No.3, presenta al paciente en posición de decúbito dorsal y elevación cefálica de  $10^{\circ}$  con posterior retorno a la horizontal y elevación del hemicuerpo derecho de  $10^{\circ}$ .

Si en el transcurso de estas maniobras el paciente presentaba tos con la consecuente expectoración del medio de contraste se excluía del estudio, puesto que esto implicaba con toda seguridad inestilación de una cantidad adicional de Hytrast. De no ser así el siguiente paso consistía en tomar las radiografías correspondientes en las 3 proyecciones habituales: PA, lateral y oblicua del lado correspondiente. Si el broncograma obtenido fue satisfactorio técnicamente se procede a retirar el catéter nasotraqueal, de lo contrario se instilara posiblemente — una cantidad adicional de hytrast insistiendo en alguna posi—ción determinada para lograr su mejor visualización y en cuyo caso el paciente también era excluido del estudio.

Si la broncografía era satisfactoria se retiraba el catéter pidiendo al paciente forzar la tos y expectoración para enviarlo inmediatamente a la realización de su segunda pletismo—grafía.

Los 2 controles pletismográficos restantes se llevaron a cabo los días 3o. y 7o. después de realizada la broncografía, - siendo efectuados todos ellos a la misma hora y excluyendo a -- aquellos pacientes a los que se les hubiera practicado cual--- quier método invasivo de diagnóstico, o bien se les hubiera adi-- cionado algún agente broncodilatador en el transcurso de los 7- días de duración del estudio.

### RESULTADOS

De los 25 casos estudiados, 16 de ellos (63.6%) correspon-- dieron a pacientes del sexo femenino, mientras que los 9 restan-- tes (36.4%) fueron del sexo masculino, (Tabla No.1). En esta -- misma tabla se muestran los grupos de edades, correspondiendo -- la incidencia mas alta en aquellos entre los 20-40 años con un-- 48%, seguido por el grupo comprendido entre los 40-60 años con-- un 32%. El promedio de edades fue de 44.8 años, con una mínima-- de 20 y máxima de 78 años. De los estudios radiológicos practi-- cados la mayoría (80%) correspondieron al lado derecho, mien-- tras que en el 20% restante se efectuaron en el lado izquierdo, siendo realizados en el mayor número de los casos por el autor.

No se registraron complicaciones en el momento del procedi-- miento, aunque sí algunas atribuibles a efectos indeseables -- del medio de contraste observándose en un buen número de casos-- elevaciones térmicas en el transcurso de los días 1o. al 3o. -- posteriores a la broncografía así como ligero malestar general-- que cedieron ya sea espontáneamente o en algunos casos con medi-- das sintomáticas. No se practicaron radiografías torácicas de -- control para seguimiento de la desaparición del agente de con-- traste o bien la búsqueda de focos neumónicos que han sido des-- critos como la complicación mas frecuente y seria del hytrast,-

**FUNCION PULMONAR POST-BRONCOGRAFIA**

EDAD (años)	N	%	SEXO	
			M	F
20-40	12	48	5	7
41-60	8	32	3	5
> 60	5	20	1	4
TOTAL	25	100	9	16
$\bar{X} = 44.8$			-	-
RANGO = 20-78				

**TABLA I**

por considerarlo fuera del objetivo del presente estudio.

Los diagnósticos al egreso del paciente y que fueron emitidos por su médico tratante se muestran en la Tabla No.2, correspondiendo en la mayoría de los casos a bronquiectasias (28%) neumonías (20%), asociación de bronquiectasias y bronquitis crónica en el 16%, bronquitis crónica en el 12%, mientras que en 6 casos que representaron el 24% los diagnósticos fueron variados encontrándose 2 casos de empiema tabicado, una neoplasia pleural focal de 3cm. en su diámetro mayor, uno mas por carnificación del lóbulo medio, un tuberculoma y un adenocarcinoma.

La interpretación radiológica de la broncografía se realizó en todos los casos, encontrándose bronquiectasias en el 40% de ellos, estudio normal en el 32%, signos compatibles con bronquitis crónica en el 12%, disminución del tamaño y calibre de todos los bronquios de un lóbulo (probablemente por atrofia) en el 12% y ausencia de llenado de los bronquios de un lóbulo en 1 caso que representa el 4% y que correspondió a una neumonía organizada. Se estimó asimismo por los autores la información adicional útil proporcionada por la broncografía, lo que ocurrió en solamente 6 casos que representan el 24% del total (Tabla No.3)

Los valores de la capacidad pulmonar total (CPT) previos a la broncografía mostraron un promedio prácticamente normal (89.4%), aunque con una desviación estandar amplia (24.6) que puede ser debida a las variaciones tanto de sus edades como de sus diagnósticos. El valor medio de la CPT en las determinaciones subsiguientes mostró una disminución ligera, prácticamente insignificante y que fue mas baja a los 7 dias que no es significativa estadísticamente (Tabla No. 4).

En relación a la capacidad vital (CV), el grupo mostró un valor promedio disminuido en grado moderado (65%) mostrando tam

FUNCION PULMONAR POST-BRONCOGRAFIA

N= 25

<u>DIAGNOSTICO</u>	N	%
BRONQUIECTASIAS	7	28
NEUMONIA	5	20
BRONQUECT. Y B. CRONICA	4	16
BRONQUITIS CRONICA	3	12
EMPIEMA TABICADO	2	8
TUMOR PLEURAL FOCAL	1	4
CARNIFICACION DE L.M.	1	4
ADENOCARCINOMA	1	4
TUBERCULOMA	1	4
TOTAL	25	100

TABLA 2

FUNCION PULMONAR POST-BRONCOGRAFIA

INTERPRETACION BRONCOGRAFICA	N	%
BRONQUIECTASIAS	10	40
NORMAL	8	32
BRONQUITIS CRONICA	3	12
DISMINUCION DE TAMAÑO Y CALIBRE DE BRONQUIOS EN UN LOBULO	3	12
AUSENCIA DE LLENADO BRONQUIAL EN UN LOBULO	1	4
INFORMACION ADICIONAL UTIL PROPORCIONADA POR LA BRONCOGRAFIA	6	24

TABLA 3

bién una desviación amplia (20.6). La determinación de esta CV en el tiempo inmediato a la broncografía arrojó una reducción significativa a 47.7% en su media, con una variación del 17.3%, mientras que en los controles posteriores los valores de CV --- prácticamente retornaron a sus valores previos (Tabla No.4 y --- Gráfica No.1).

En cuanto al volumen residual (Tabla No.4 y Gráfica No.1) el promedio del grupo se mostró en un límite normal alto ----- (112.9%) con una desviación estandar aun mas acentuada (40) que en las variables anteriores. Esta tendencia al incremento en el VR puede ser atribuible entre otras cosas a la patología pulmonar inherente, a la edad del paciente y posiblemente al hecho - de que la mayoría de los enfermos sean residentes de la zona me tropolitana con la consecuente exposición a contaminantes am--- bientales. El VR post-broncografía mostró un incremento signifi cativo (135.8%), lo cual era de esperarse, puesto que ocurre la conjunción de 2 factores importantes para producirse: irrita--- ción por el medio de contraste provocadora de broncoconstric--- ción y en un segundo plano el efecto de obstrucción de la vía - aerea por el propio agente de contraste, lo que ha sido demos--- trado a pesar de la cantidad relativamente pequeña instilada. - Sin embargo, los estudios efectuados los días 3o. y 7o. post--- broncografía mostraron disminución con una variación media de - -8.1 y -15.4 respectivamente, en relación a los valores prebron cografía que no tuvieron significado estadístico.

En la Tabla No.5 y Gráfica No.2 se aprecian las cifras ph tenidas para la velocidad máxima de flujo (VMP). En ella puede apreciarse una disminución en grado moderado de la media del --- grupo (68.2%), aunque la desviación estandar también se mostró amplia. Sus cifras inmediatas al estudio radiológico mostraron la esperada reducción en la media del grupo, en este caso su va



FUNCION PULMONAR POSTBRONCOGRAFIA

VOLUMENES PULMONARES

N=25

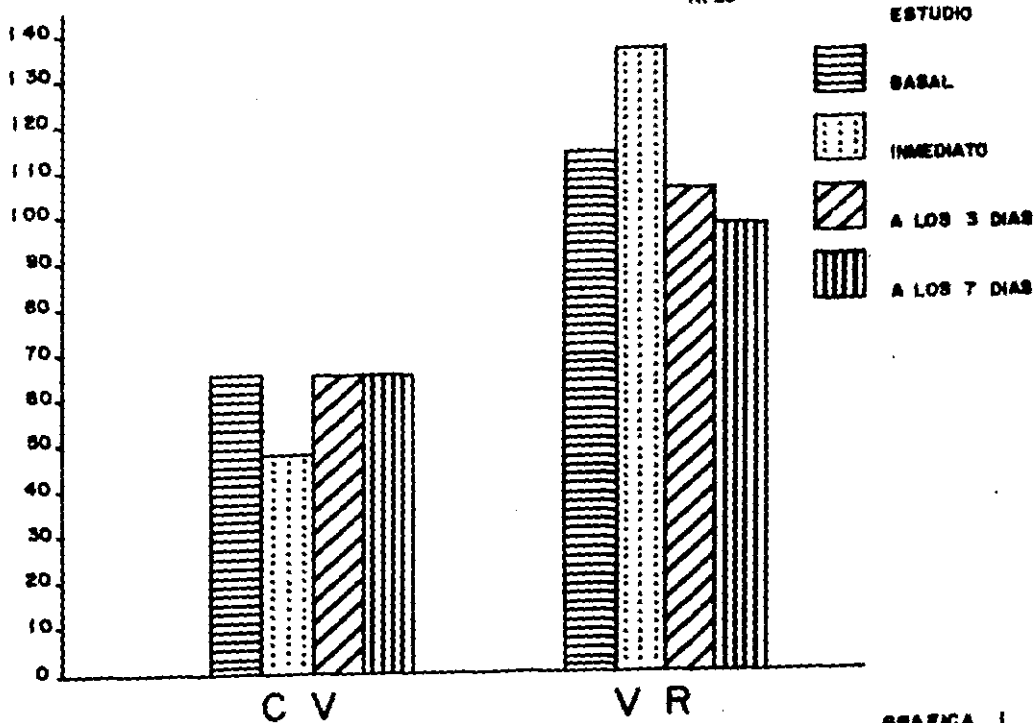
ESTUDIO	CPT		CV		VR	
		p		p		p
BASAL	89.4 <sup>±</sup> 24	p	85 <sup>±</sup> 20	p	112.8 <sup>±</sup> 31	p
INMEDIATO	86.8 <sup>±</sup> 24	NS	47.7 <sup>±</sup> 21	<0.01	135.8 <sup>±</sup> 80	<0.001
A 3 DIAS	84.2 <sup>±</sup> 20	NS	64.2 <sup>±</sup> 21	NS	104.8 <sup>±</sup> 28	NS
A 7 DIAS	79.1 <sup>±</sup> 15	NS	64 <sup>±</sup> 21	NS	97.1 <sup>±</sup> 25	NS

TABLA 4

FUNCION PULMONAR POST-BRONCOGRAFIA

VOLUMENES PULMONARES

N: 25



GRAFICA I

ESTA TESIS NO DEBE  
19 SALIR DE LA BIBLIOTECA

lor fue de 50.5% con una variación significativa de 17,7% lo -- que demuestra el aumento en la resistencia de vías aéreas con--trales y que retorna a valores previos a los 3 días.

La Tabla No.5 y Gráfica No.2 muestran los valores obteni--dos para la velocidad de flujo 50 ( $VF_{50}$ ), en la que destaca una baja mas acentuada en la media del grupo (52.6%) aunque su des--viación estandar es también amplia y mayor que en las variables anteriormente mencionadas. Las proporciones en la variación de--las determinaciones practicadas mostraron semejanza con las ---apreciadas para la VMP: disminución apenas significativa (38% -- con una variación media de -14.4) en el control post-broncografía inmediata, con retorno a valores previos en las subsecuen--tes.

Con respecto a la velocidad de flujo 25 ( $VF_{25}$ ) mostrado -- en la Tabla No.5 y Gráfica No.2 también existió una disminu---ción en la media del grupo, en este caso en grado leve (75%) ob--servandose en esta determinación la desviación estandar mas amplia de todas las variables (35.8) lo que podría estar en rela--ción con la diferente cooperación de los pacientes. Hubo una --reducción a 55.2% con una variación media de -19.4 en la deter--minación inmediata lo cual es significativo y semejante a los --demás parámetros que miden resistencia de la vía aérea, persis--tiendo dicha significancia a los 3 días y retornando a los 7 --días.

Finalmente la conductancia específica (CE) también mostró resultados muy semejantes a lo observado en las 3 últimas varia--bles observadas y mencionadas. En este caso el grupo mostró la--disminución mas importante apreciada, siendo la media de 50.7%-- con desviación estandar de 24.6, para mostrar en el estudio in--mediato a la broncografía una reducción media a 35.1% lo que es también apenas significativo, pero retornando a valores previos

FUNCION PULMONAR POST-BRONCOGRAFIA

FLUJOS ESPIRATORIOS Y CONDUCTANCIA

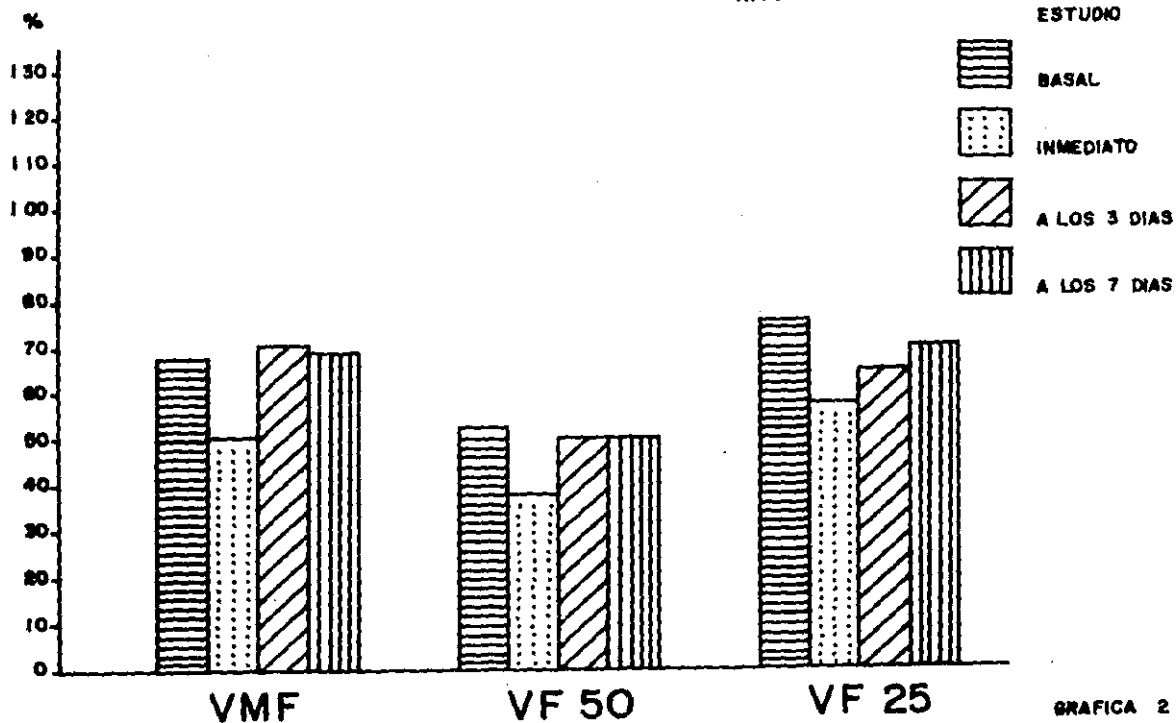
N: 25

ESTUDIO	VMF		VF50		VF25		CE	
		p		p		p		p
BASAL	68.2 ± 22	p	52.6 ± 31	p	75 ± 36	p	50.7 ± 24	p
INMEDIATO	50.5 ± 17	<0.01	38 ± 20	<0.01	58.2 ± 33	<0.001	35.1 ± 19	<0.01
A 3 DIAS	70.6 ± 17	NS	50 ± 28	NS	64.2 ± 30	<0.01	43.8 ± 30	NS
A 7 DIAS	69 ± 23	NS	50 ± 31	NS	69.7 ± 33	NS	48.4 ± 25	NS

TABLA 5

FUNCIÓN PULMONAR POST-BRONCOGRAFIA  
FLUJOS ESPIRATORIOS

N: 25



GRAFICA 2

semejantes en las 2 últimas pletismografías de control, careciendo de significancia. (Tabla No. 5).

## DISCUSION

Con la excepción de la CPT y el VR, en el resto de los parámetros estudiados el grupo de pacientes mostró una media baja en grado leve a moderado en su determinación pre-broncográfica, lo que está dado mas que nada por el tipo de patología pulmonar que presentaron, predominio de bronquiectasias y bronquitis crónica en un 56%. La media para CPT resultó normal, mientras que el volumen residual mostró una discreta elevación 112.9% lo que aunado a las demás variables nos hablan de un patrón obstructivo franco aunque en grado leve moderado y con predominio en vías aéreas de mediano y pequeño calibre, lo cual va acorde con el diagnóstico encontrado en la mayoría de los casos.

Los estudios realizados post-broncografía inmediata con excepción de la CPT que prácticamente no se modificó, mostraron una variación muy significativa ( $p < 0.001$  para VR y  $VF_{25}$ ; y  $p < 0.01$  para las restantes), consistente en un incremento del VR y decremento del resto de variables en una forma proporcional lo que nos habla de una disminución de la capacidad vital que se agrega a la esperada obstrucción al flujo de aire condicionada tanto por la presencia del medio de contraste como por la de anestésico tópico, ya que se ha demostrado que la xilocaína si bien es cierto que es capaz de suprimir el reflejo de la tos -- presumiblemente por inhibición de las ramas aferentes del arco-reflejo, es incapaz por otro lado de suprimir otros reflejos -- principalmente de tipo irritativo como sería el presente caso -- con medio de contraste, igualmente se ha demostrado que tiene capacidad de producir per-se un efecto broncoconstrictor inicial con una duración de hasta 60 minutos. Dicho efecto está da

do por un aumento en el tono del músculo liso dependiente de 2-mecanismos principales: a) liberación de prostaglandinas principalmente  $F_2$  alfa que produce un aumento en la relación  $F_2$  alfa /  $E_{1-2}$  y b) -el ion  $Ca^{++}$  que en presencia de dosis bajas de xilocafina produce un desplazamiento del  $Ca^{++}$  de la membrana al interior de la célula muscular provocando activación de proteínas contráctiles mientras que dosis mas elevadas fijan el  $Ca^+$  citoplásmico produciendo microrrelajación, sin que suceda ninguna de las 2 circunstancias con la aplicación continuada de xilocafina por lo que esta droga no ha tenido aplicación terapéutica como agente broncodilatador.

A los 3 y 7 días de haber sido practicada la broncografía los valores funcionales prácticamente habían retornado a cifras previas, a excepción del  $VF_{25}$  el cual desde el estudio inmediato a la broncografía mostró la diferencia mas significativa ( $p < 0.001$ ) y cuya significancia persistió a los 3 días ( $p < 0.01$ ) - lo que nos traduce la persistencia mas prolongada del proceso - obstructivo en las vias aereas de menor calibre. Esto podría - ser explicando en base a 2 circunstancias: La primera de tipo - obstructivo mecánico considerando que el medio de contraste utilizado es de tipo acuoso con moderado grado de viscosidad lo - que le da al Hytrast la característica de persistir durante algunos días hasta 8 ó mas en algunos casos en vias aereas pequeñas. La segunda explicación podría asumirse en aquellos casos - en que la cantidad de medio de contraste persistente no fuera - la suficiente como para producir oclusión mecánica de la via - aerea pero sí para condicionar la persistencia del fenómeno - irritativo con la consecuente producción de broncoespasmo.

Por otra parte no sucedería ninguna de las 2 eventualidades señaladas en el caso de las vias aereas de mayor calibre ya que su obstrucción mecánica por cualquier tipo de medio de contraste es mas difícil de considerar dado el mayor diámetro en -

ese nivel del árbol bronquial, así como por el hecho de existir una mayor cantidad de tejido cartilaginoso y una menor proporción de músculo liso en relación a la vía aérea periférica.

El hecho de que los valores de las pruebas funcionales hayan retornado en general a valores previos desde los 3 días post-broncografía, coincide con lo reportado en la literatura y que nos habla de una eliminación del medio de contraste en ese tiempo, facilitada tanto por las medidas iniciales de fisioterapia como posiblemente también por la hidratación en decreciones traqueobronquiales que produce la xilocaína en momentos que siguen a su instilación.

En cambio en nuestro estudio medimos el  $VF_{25}$  encontrando que este parámetro continuó alterado aun a los 3 días post-broncografía, ( $p < 0.01$ ).

La broncografía es un método de diagnóstico que en nuestro medio es aun muy utilizado y que se le puede considerar como -- inocuo a pesar del agente de contraste utilizado, en este caso Hytrast puesto que la afectación de la función pulmonar que produce es moderada en las horas iniciales para revertir casi por completo al cabo de 72 horas y regresar a valores iniciales a los 7 días.

En el INER la frecuencia con que se practican bronco--grafías es muy elevada, abusando sin embargo en un número importante de casos como lo demuestra el alto índice de estudios practicados y de interpretación normal (32% en la presente serie), -- así como el bajo índice de información adicional que proporciona (25% en el presente estudio).

El Hytrast es un medio de contraste acuoso capaz de producir broncogramas de excelente calidad debido principalmente a su mayor contenido de yodo en relación a otros agentes, así -- como su tendencia a permanecer en su sitio después de un flujo--



inicial lo que proporciona el tiempo suficiente para obtener -- visualización y filmaciones adecuadas. Sin embargo se trata de un agente que ha sido desechado por la gran mayoría de hospitales que tratan pacientes neumol<sup>o</sup>gicos debido al elevado indice de efectos colaterales que presentan y de los que los mas impor-- tantes se pueden citar la reacción neumónica y la reacción fe-- bril entre otros. En el presente estudio se pudo corroborar un importante número de casos que presentaron fiebre, sin que se -- haya tenido la intención de buscar reacciones neumónicas por -- considerarlo fuera del objetivo del presente estudio.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Bhargara, R.K., Woolf, C.R., Changes in diffusing capacity after bronchography. Am. Rev. Res. Dis. 96: 827-829, 1967
- 2.- Bordow, R.A., Stool, E.W., Manual of clinical problems in pulmonary medicine, Little Brown Co. 1980
- 3.- Christoforidis, A., Nelson, S.W., Effects of bronchography on pulmonary function. Am. Rev. Res. Dis. 85: 127-129, 1962
- 4.- Dunbar, J.S., Skinner, G.B., An investigation of effects of opaque media on the lungs with comparasion of barium sulfate, lipiodol and dionosil. Am. J. Roentgenol 82: (5) 902 -- 923, 1959
- 5.- Fishman, A.P. Pulmonary Disease and Disorders, First Edition, McGraw Hill Inc., 1980
- 6.- Flower, C.D.R., sheerson, J.M., Bronchography via fibreoptic bronchoscope. Thorax, 39: 260-263, 1984
- 7.- Fraser, R.G., Pare, J.A., Diagnosis of Disease of the Chest. Secound edition, Saunders Co. 1977
- 8.- Guenter, C.A., Welch, M.H., Pulmonary Medicine, First Edition, 1979
- 9.- Hinshaw, H.C., Murray, J.F. Disease of the Chest., Fourth -- edition, 1980
- 10.- Kokkola, K., Respiratory gas exchange after bronchography. Scand. J. Resp. Dis. 53: 114-119, 1972
- 11.- Korhola, O., Varpela, E., The effect of bronchography on pulmonary ventilation. Annals of clinical research 9: 342-345, 1977

- 12.- Meradji, M., Kerrebijn, K.F., Functional bronchography in-children Ann Radiology. 19(1) 67-75, 1976
- 13.- Miller, C.W., Awe, R., Effect of nebulized Lidocaine on -- reactive airways Am. Rev. Res. Dis., 111: 739-741, 1975
- 14.- Nadel, J.A., Wolfe, W.G., Graf, P.D., Powdered Tantalum a-- new contrast medium for roengenographic examination of hu-- man airways. N. Eng. J. of Med. 283(6): 281-286, 1970
- 15.- Nelson, S.W. Christoforidis. A., Pratt, P.C. Barium sulfa-- te and bismuth subcarbonate suspensions as bronchography - contrast media. Radiology 72: 829-837, 1957
- 16.- Rayl, D.F., Spujt, H.J. pneumonic reaction induced by bron-- chographic medium. Am. Rev. Res. Dis. 89: 503-518, 1964
- 17.- Sargent, E.N., sherwin, R., Selective Wedge bronchography. Am. J. Roentgenol. 113: 660-679, 1971
- 18.- Smith, J.C., Stitik, F.P., Airway visualitation by tanta-- lum inhalation bronchography. Am. Rev. Res. Dis 113: 515 - 529, 1976
- 19.- Smith, P., Stitik, F.P., Tantalum inhalation and airway reg-- ponse Thorax, 34: 486-492, 1979
- 20.- Smith, T.R., Frater, R., Spataro, J., Delayed granuloma fo-- llowing bronchography. Chest 64(1): 122-125, July 1973
- 21.- Surprenant, E., Wilson, A. Changes in regional pulmonary - function followin bronchography. Radiology 91: 736-741, -- 1968
- 22.- Upham, B.A., Graham, L.S., Steckel, R.J., Determination of in vivo persistence of tantalum dust followin bronchograph using reactor-activated tantalum and total body counting Am. J. Roentgenol. 11: 690-694, 1971

- 23.- Weiss, E.B., Patwardhan, A.V., The response to lidocaine - in bronchial asthma. Chest. 72;(4), 429-438. oct. 1977
- 24.- Wilson, J.P., Peters, G.N. A technique for bronchography - in children Am. Rev. Res. Dis. 105: 564-571, 1972
- 25.- Zavod W.A., Functional pulmonary changes folling broncho--graphy Am. Rev. Tuberc. 57: 626-631, 1948