

# La punción transtraqueal aspirativa y el catéter telescópico de doble luz en el diagnóstico etiológico de las enfermedades infecciosas pulmonares

Antonio Torres Martí

**ADVERTIMENT.** La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX ([www.tesisenxarxa.net](http://www.tesisenxarxa.net)) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

**ADVERTENCIA.** La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR ([www.tesisenred.net](http://www.tesisenred.net)) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

**WARNING.** On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX ([www.tesisenxarxa.net](http://www.tesisenxarxa.net)) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.

LA PUNCIÓN TRANSTRAQUEAL ASPIRATIVA Y EL CATÉTER  
TELESCÓPICO DE DOBLE LUZ EN EL DIAGNÓSTICO  
ETIOLÓGICO DE LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS  
PULMONARES

Antonio Torres Martí - 1983



Cirilo Rozman Borstnar Catedratico  
de Patologia y Clinica Medicas de la Facultad de  
Medicina de la Universidad de Barcelona

CERTIFICA Que la tesis doctoral  
La puncion transtraqueal aspirativa y el cateter  
telescopico de doble luz en el diagnostico etiologico  
de las enfermedades infecciosas pulmonares dirigida  
por el que suscribe y realizada por D Antonio Torres  
Martí para aspirar al grado de Doctor en Medicina  
esta en condiciones de ser leida ante el tribunal  
correspondiente

Lo que se hace constar en Barce-  
lona a 14 de septiembre de 1983

Aquesta tesi està dedicada a la meva dona Melita que sense la seva comprensió i ajut no hagués sigut possible el finalitzar-la i els meus pares que varen fer factible la meva carrera

A el Dr Joan Vivancos i Lleida,  
mestre i amic

I N D I C E

	Págs
1) AGRADECIMIENTOS	15
2) JUSTIFICACION DE LA TESIS	18
3) OBJETIVOS	20
4) PLAN GENERAL DE TRABAJO	21
5) PARTE TEORICA	22
5 A ) Introducción	23
5 B ) Técnicas no agresivas en el diagnóstico de las neumonías	27
5 B 1 ) Esputo	27
5 B 1 1 ) Bacteriología de la cavidad orofaríngea Cambios en la flora orofaríngea	27
5 B 1 2 ) Cultivo de esputo	31
5 B 1 3 ) Técnicas que mejoran el valor diagnóstico del cultivo simple del esputo	37
- Análisis cuantitativo del esputo	37
- Lavados del esputo	37
5 B 2 ) Detección de antígenos microbia- nos por contrainmunolectrofore- sis (CIE)	41
5 B 2 1 ) Generalidades	41
5 B 2 2 ) CIE para S pneumoniae	44
5 B 2 3 ) CIE para H influenzae	47

5 C ) Técnicas agresivas en el diagnóstico de las enfermedades infecciosas pulmonares	48
5 C 1 ) Punción Transtraqueal Aspirativa (PTTA)	48
5 C 1 1 ) Introducción	48
5 C 1 2 ) Historia y evolución de la técnica	50
5 C 1 3 ) Complicaciones	55
5 C 1 3 1 ) Hemorragia-hemoptisis	55
5 C 1 3 2 ) Enfisema subcutáneo	57
5 C 1 3 3 ) Infecciones	59
5 C 1 3 4 ) Arritmias	63
5 C 1 3 5 ) Otras complicaciones	64
5 C 1 4 ) Protocolo de seguridad de la PTTA	66
5 C 1 5 ) Contraindicaciones	68
5 C 1 6 ) Valor diagnóstico de la PTTA	68
5 C 1 7 ) Comparación de la PTTA con otras técnicas	79
5 C 1 7 1 ) PTTA versus esputo	79
5 C 1 7 2 ) PTTA versus fibrobroncoscopia	82
5 C 1 7 3 ) PTTA versus Punción Percutánea Pulmonar	84
5 C 1 8 ) Punción Transtraqueal. Bronquitis Crónica	85
5 C 1 9 ) Indicaciones de la Punción Transtraqueal Aspirativa	88

5 C 2 )	Broncoscopia	91
5 C 2 1 )	Generalidades	91
5 C 2 2 )	Broncoscopio rígido y Fibrobroncoscopio	94
5 C 2 2 1 )	Indicaciones del broncos- copio rígido	94
5 C 2 2 2 )	Utilización óptima de cada tipo de broncoscopio	95
5 C 2 2 3 )	Ventajas del fibrobron- coscopio	97
5 C 2 3 )	La broncoscopia en el diagnóstico de las en- fermedades infecciosas del pulmón	98
5 C 2 3 1 )	Broncoaspi- raeos (BAS)	99
	- Enfermeda- des bacte- rianas del pulmón	99
	- Tuberculo- sis pulmo- nar	105
5 C 2 3 2 )	Cepillados (Brushing)	107
5 C 2 3 3 )	Catéter te- lescópico de doble luz y oclusión distal de polietilen glicol (CT)	111

- CT versus PTTA	114
- CT versus otros ca- téteres	118
- CT versus Punción Percutánea Pulmonar	119
- Estudios no compa- rativos del CT	120
- El CT en enfermos intubados y/o tra- queotomi- zados	122
- Otros ca- téteres con oclu- sión	125
- Resumen	125
5 C 2 3 4 ) Biopsia transbron- quial	126
- Generali- dades	126
- La biopsia transbron- quial en el diag- nóstico de las enfer-	

	medades infeccio- sas del pulmón	128
5 C 2 4 )	Complicaciones de la broncoscopia	132
5 C 2 5 )	Contraindicaciones de la broncoscopia	135
5 C 2 6 )	Precauciones en la broncoscopia	136
5 C 3 )	Punción Percutánea Pulmonar (PPP)	138
5 C 3 1 )	Historia y generalidades	138
5 C 3 2 )	Punción Percutánea Pul- monar con aguja fina	145
5 C 3 3 )	Comparación de la PPP con otras técnicas	151
	5 C 3 3 1 ) PPP y PTTA	151
	5 C 3 3 2 ) PPP y CT	152
	5 C 3 3 3 ) PPP y biop- sia trans- bronquial	152
	5 C 3 3 4 ) PPP y biop- sia pulmo- nar por mi- nitoracoto- mía	153
5 C 3 4 )	Complicaciones	153
5 C 3 5 )	Indicaciones	155
5 C 4 )	Biopsia pulmonar por minitoraco- tomía	157
5 C 4 1 )	Historia y generalida- des	157
5 C 4 2 )	Valor diagnóstico	158
5 C 4 3 )	Complicaciones	162
5 C 4 4 )	Indicaciones	165



6 B 1 3 1 )	Cultivo-Distribución	208
6 B 1 3 2 )	Análisis cualitativo	210
6 B 1 3 3 )	Complicaciones de la PTTA	213
6 B 1 3 4 )	PTTA y PO <sub>2</sub> arterial	214
6 B 1 3 5 )	PTTA y hemocultivo	216
6 B 1 3 6 )	PTTA y cultivo simple de esputo	216
6 B 1 3 7 )	Falsos negativos/PTTA/hemocultivo y cultivo de esputo	216
6 B 1 3 8 )	Cambios terapéuticos-PTTA	217
6 B 1 3 9 )	PTTA y adquisición de la neumonía	218
6 B 1 3 10 )	Bronquitis crónica y Punción Transtraqueal	220
6 B 1 3 11 )	Punción Transtraqueal y tratamiento antibiótico	223
6 B 1 3 12 )	Punción Transtraqueal y Contraimmunoelectroforesis	223
6 B 1 3 13 )	Otros	225

6 B 2 )	Subgrupo Ia	228
6 B 2 1 )	Catéter Telescópico de doble luz	228
6 B 2 2 )	Relaciones del CT con la PTTA	230
6 B 2 2 1 )	Sensibilidad	230
6 B 2 2 2 )	Relaciones de coincidencia	233
6 B 2 2 3 )	Microorganismos contaminantes, Punción Transtraqueal y Catéter Telescópico	237
6 B 2 3 )	Catéter Telescópico y hemocultivo	239
6 B 2 4 )	Catéter Telescópico y cultivo simple de esputo	239
6 B 2 5 )	Cambios terapéuticos inducidos por CT	241
6 B 2 6 )	Catéter Telescópico, Punción Transtraqueal Adquisición de la neumonía	243
6 B 2 7 )	Catéter Telescópico, Punción Transtraqueal Bronquitis Crónica	244
6 B 3 )	Grupo II	246
6 B 3 1 )	Punción Transtraqueal-especificidad	246
6 B 3 2 )	Catéter Telescópico - especificidad	246
6 B 3 3 )	Hemocultivo y cultivo de esputo	252
6 B 3 4 )	Punción Transtraqueal y Micobacterias	252



6 C 1 2 9 )	Punción Trans- traqueal y Bronquitis Cró- nica	271
6 C 1 2 10 )	Hábito tabáquico, alcohol y Pun- ción Transtra- queal	273
6 C 1 2 11 )	Punción Trans- traqueal y Con- trainmunoelec- troforesis	273
6 C 2 )	Subgrupo Ia	275
6 C 2 1 )	Sensibilidad del Catéter Telescópico	275
6 C 2 2 )	Distribución microorganismos patógenos obtenidos por Catéter Telescópico	276
6 C 2 3 )	Microorganismos patógenos obtenidos por Catéter Telescópico	276
6 C 2 4 )	Microorganismos contaminan- tes y Catéter Telescópico	277
6 C 2 5 )	Catéter Telescópico y hemocultivo	278
6 C 2 6 )	Catéter Telescópico y Pun- ción Transtraqueal	279
6 C 2 7 )	Catéter Telescópico y cul- tivo de esputo	283
6 C 2 8 )	Catéter Telescópico, Pun- ción Transtraqueal y ad- quisición de la neumonía	284
6 C 2 9 )	Catéter Telescópico, Pun- ción Transtraqueal y Bron- quitis Crónica	284

6 C 3 ) Grupo II	286
6 C 3 1 ) Especificidad de la Punción Transtraqueal	286
6 C 3 2 ) Especificidad, catéter Te- lescópico y Punción Trans- traqueal	287
6 C 3 3 ) Punción Transtraqueal y Mi- cobacterias	288
6 C 4 ) Valor diagnóstico de las técnicas Resumen	290
7) RESUMEN Y CONCLUSIONES	292
8) BIBLIOGRAFIA	297
9) ABREVIATURAS	330

ACRADECIMIENTOS

Al Profesor Ciril Rozman Borstnar por su amabilidad e interés en la dirección de esta tesis, así como en reconocimiento a su labor docente

Al Profesor Agustín Pumarola por su colaboración y orientación en los aspectos microbiológicos

Al Dr Alberto Agustí Vidal que siempre me ha escuchado y alentado

A la Dra Ma Teresa Jiménez de Anta y al Dr Jorge Puig de la Bellacasa, del Servicio de Microbiología, por su constante e importante colaboración Sin ella no hubiera sido posible este estudio

Al Dr Ramón Estopá Miró, compañero y amigo, del que no me ha faltado jamás el apoyo necesario para este trabajo

Al Dr Roberto Rodríguez Roisín que con su inquietud e interés ha sido posible finalizar esta tesis

Al Dr José Font Franco que ha colaborado en la metodología de la tesis

A los Dres Albert Sorribes y Erik Cobo del Departamento de Estadística de la Facultad de Medicina que tan amablemente y con gran interés me han ayudado en el análisis estadístico de los resultados

A la Srta Lina Manasach, supervisora de la UVIR, que ha facilitado el mantenimiento del material y ha colaborado en diversos aspectos técnicos



## 2 A ) JUSTIFICACION PERSONAL

En el año 1974 entré como alumno interno en la Clínica de Patología General donde ya estaba el actual Catedrático Prof A Balcells Gorina Allí y con el Dr Juan Vivancos aprendí mis primeras nociones de clínica práctica Posteriormente, en el año 1977, inicié mi período de residente de Medicina Interna en la misma clínica hasta el año 1979 en que pasé definitivamente al Servicio de Neumología donde actualmente estoy como médico adjunto

En mis primeros años de formación clínica ya me interesé por la patología infecciosa, al empezar en el Servicio de Neumología, este interés se centró en las enfermedades infecciosas del pulmón

Mi estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos del Servicio de Neumología, junto con el Dr Ramón Estopá, fue muy importante para aprender unas técnicas propias de las Unidades Intensivas y poder observar una patología infecciosa pulmonar que habitualmente no había tenido oportunidad de estudiar

Durante este período he podido 'vivir" muchos enfermos en los que era necesario obtener un diagnóstico etiológico de su infección pulmonar En este punto surgió mi interés por esta tesis, el conocimiento de algunas técnicas y el aprendizaje de otras nuevas me pareció importante para poder obtener una mayor información etiológica que ofreciera un aspecto cualitativo de las infecciones pulmonares, a la par que permitía mejorar las especificidades de los tratamientos antibióticos en unas enfermedades que siendo potencialmente curables todavía en la actualidad constituyen la 5ª parte de las causas de muerte

## 2 B ) JUSTIFICACION GENERAL

La patología bacteriana pulmonar ha cambiado notablemente en los últimos años. En este hecho han influido decisivamente 2 factores. En primer lugar, el uso y abuso de la terapia antibiótica que ha fomentado la aparición de un importante número de resistencias antibióticas, este hecho ha acaecido fundamentalmente en los hospitales, permitiendo seleccionar una flora bacteriana muy específica (1). En segundo lugar, la existencia de enfermos inmunodeprimidos (ya por su propia enfermedad o por terapéuticas inmunosupresoras) ha motivado en ellos una patología infecciosa pulmonar inhabitual (2). Por lo tanto, en bastantes ocasiones, la terapia antibiótica establecida a priori, puede fracasar haciéndose imprescindible el diagnóstico etiológico de la enfermedad bacteriana pulmonar.

El diagnóstico etiológico de las enfermedades bacterianas pulmonares es un problema que preocupa extraordinariamente desde hace muchos años. Muchos autores han dirigido sus investigaciones hacia proyectos que permitan obtener muestras técnicamente adecuadas para el procesamiento bacteriológico. Estas técnicas han tenido que enfrentarse con un grave problema. La colonización de gérmenes potencialmente patógenos en la cavidad orofaríngea (3). Así pues, la mayoría de técnicas han tenido una misma finalidad, efectuar el by-pass de la cavidad orofaríngea y evitar la contaminación de los gérmenes bucales.

Otra característica común ha sido la agresividad en mayor o en menor grado de las técnicas utilizadas, lo que ha provocado numerosas polémicas para dilucidar cuál sería más adecuada.

El valor diagnóstico de estas técnicas ha provocado numerosas controversias y algunas de ellas, las más recientes, no están suficientemente documentadas como para llevar a cabo juicios definitivos sobre las mismas. En este punto surgió la motivación de esta tesis, para investigar el valor diagnóstico de una técnica como es la Punción Transtraqueal-Aspirativa (PTTA) y compararla con otra de aparición más reciente como es el catéter telescópico de doble luz y oclusión distal de polietilenglicol (PEG)

### 3) OBJETIVOS

- 1/ Estudiar el valor diagnóstico de la Punción Trans-  
traqueal Aspirativa en las neumonías (PTTA)
- 2/ Estudiar el valor diagnóstico del Catéter Telescó-  
pico de doble luz y oclusión distal de polietilen-  
glicol (CT) en las neumonías
- 3/ Comparar el valor diagnóstico de ambas técnicas

#### 4) PLAN GENERAL DE TRABAJO

Dividiremos la presente tesis en una parte teórica y una parte experimental

En la parte teórica se revisa el valor diagnóstico de la mayoría de técnicas agresivas actualmente existentes para el diagnóstico etiológico de las enfermedades infecciosas del pulmón, así como aquellas técnicas no agresivas habitualmente utilizadas

En la parte experimental se estudia de forma prospectiva el valor diagnóstico de 96 punciones Transtraqueales Aspirativas (PTTA) Asimismo en un grupo de 40 individuos se estudia simultáneamente la PTTA y el catéter Telescópico de doble luz y oclusión distal de poliètilenglicol (CT) mediante fibrobroncoscopia (FBS)

El presente estudio fue realizado en el período comprendido entre junio de 1981 y junio de 1982 en el Servicio de Neumología del Hospital Clínico y Provincial de Barcelona

5 - PARTE TEORICA

## 5 A ) INTRODUCCION

Las neumonías constituyen todavía en la actualidad la quinta causa de muerte y la primera dentro de todas las enfermedades infecciosas. Representan hoy en día, el 10% de los ingresos hospitalarios (4). Otros autores han comprobado que los dos tercios de las muertes hospitalarias de origen infeccioso están causadas por neumonía (5).

Las neumonías son enfermedades infecciosas inflamatorias que afectan predominantemente a los alvéolos, en especial las neumonías bacterianas, aunque no es infrecuente que afecten al intersticio y al peribronquio como sucede en las neumonías víricas y atípicas. Clásicamente (6) las neumonías se dividían según su topografía y extensión en 1) Neumonía lobar, 2) Bronconeumonía, 3) Neumonía segmentaria, y 4) Neumonía intersticial.

Otra forma de clasificación era dividir las neumonías en neumonías primarias, originadas primitivamente en el pulmón, y secundarias que son aquellas que provienen de un foco a distancia y se diseminan al pulmón por vía hematógena.

Estas clasificaciones se encuentran, hoy en día, en desuso y se tiende a efectuar clasificaciones etiológicas, fruto de trabajos epidemiológicos.

X No existe duda alguna que el espectro de la neumonía es menos aterrador que antes de la era antibiótica y de que algunas causas infecciosas habituales ya no preocupan, puesto que existen antibióticos eficaces para combatirlos. Sin embargo, de los numerosos trabajos rea-

lizados en los últimos años sobre nuevos microorganismos que causan neumonía o microbios inhabituales que infectan a pacientes normales e inmunodeprimidos, se podría concluir que la neumonía sigue siendo una enfermedad importante debido a que su etiología microbiana está cambiando (7) En realidad las causas de neumonía siguen siendo las mismas, pero algunas bacterias en particular, son resistentes a diversos antibióticos, de forma que la elección terapéutica debe ser más meditada No obstante, se han identificado nuevas causas de infección que parecen ser inesperadamente comunes y además, los potentes fármacos inmunosupresores contrarrestan la capacidad de algunos enfermos para combatir las infecciones, se empleen o no antibióticos

- En el capítulo de las neumonías bacterianas clásicas, las neumonías por gram negativos han adquirido un papel preponderante en el ámbito intrahospitalario - En este grupo de neumonías se debe recordar que no sólo los gérmenes como la Escherichia coli, Proteus s/p y las Pseudomonas s/p son elementos etiológicos destacados, sino también que existen otros microorganismos como el Citrobacter y Acinetobacter calcoaceticus cuyo papel causal está plenamente reconocido (8)

En el grupo de los cocos gram positivos se debe resaltar que el Streptococcus pneumoniae parece haber experimentado cambios en la forma de presentación clínica, con aumento de la casuística, con insuficiencia respiratoria grave tanto en el ámbito nasocomial como en el extrahospitalario, la neumonía estafilocócica primaria continúa siendo infrecuente, pero la afectación pulmonar metastásica, fundamentalmente en las endocarditis tricuspídeas, es cada vez más frecuente Otro microorganismo gram negativo que ha adquirido importancia es el Haemophilus influenzae Se ha observado un incremento

de neumonías en adultos por Haemophilus influenzae, así como la aparición de algunas cepas resistentes a la ampicilina (9)

El conocimiento de las "nuevas neumonías" ha permitido identificar una parte de la patología infecciosa pulmonar que hasta hace tan sólo unos pocos años pasaba absolutamente desapercibida. La Legionella pneumophila es el ejemplo más patente de las llamadas nuevas neumonías. Los métodos serológicos parecen ser los más fiables (inmunofluorescencia directa e indirecta) aunque desgraciadamente al no poder ofrecer unos resultados en las fases clínicas iniciales, sólo son válidas para estudios epidemiológicos y retrospectivos. Hoy en día se reconocen perfectamente 5 tipos de Legionella (pneumophila, Bozemanii, Dumophii, Germanii y Longbeachae), aunque por desgracia la mayor parte de los laboratorios sólo pueden identificar a la Legionella pneumophila (10)

Como ya se ha comentado, los pacientes inmunodeprimidos, por su enfermedad de base o por los tratamientos aplicados presentan una patología infecciosa pulmonar inhabitual. En estos casos no deben olvidarse los microorganismos tan infrecuentes como el Pneumocystis carinii, el Citomegalovirus, el Herpes virus y los hongos (2). En los enfermos afectados de estas infecciones pulmonares va a ser de vital importancia obtener un diagnóstico preciso que permita instaurar un tratamiento dirigido. Todas estas variaciones en el espectro de las neumonías han motivado, a su vez, cambios en la metodología diagnóstica de las mismas. En muchas ocasiones va a ser imposible obtener un diagnóstico etiológico exacto por los métodos clásicos (esputo y hemocultivo). En estos casos, si está justificado, se pueden emplear métodos más agresivos que sobrepasen la cavidad orofaríngea.

Estas técnicas no deben ser utilizadas de forma habitual debiendo reservarse para aquellos enfermos en los que el diagnóstico etiológico pudiera modificar la terapéutica antibiótica

Esta metodología agresiva ha pasado por diversas fases de aceptación puesto que como veremos tienen sus complicaciones y contraindicaciones. Algunas de ellas ya conocidas desde hace tiempo son todavía en la actualidad motivo de controversia (PTTA y biopsia pulmonar por minitoracotomía), otras, han experimentado notables transformaciones que las hacen menos peligrosas (punción percutánea pulmonar con aguja ultrafina). Las más recientes (biopsia transbronquial por fibrobroncoscopia y catéter telescópico de doble luz) intentan ofrecer menor invasibilidad con un mejor valor diagnóstico aunque son excesivamente recientes (especialmente el catéter telescópico) como para que su rendimiento quede claramente establecido.

5 B ) TECNICAS NO AGRESIVAS EN EL DIAGNOSTICO  
DE LAS NEUMONIAS

5 B 1 ) Espuito

5 B 1 1 ) Bacteriología de la cavidad  
orofaríngea Cambios  
en la flora orofaríngea

Para llegar a comprender las dificultades técnicas que presenta el cultivo bacteriológico de las secreciones expectoradas por el enfermo, resulta imprescindible hablar de la bacteriología de la cavidad orofaríngea

La flora habitual de la zona orofaríngea está formada por microorganismos teóricamente no infectantes para el ser humano y por otros que pueden ser potencialmente patógenos. Estos microorganismos que pueden llegar a ser causantes de infección varían de forma muy notable de un individuo a otro. Evidentemente estos microorganismos pueden colonizar las secreciones bronquiales a su paso por la cavidad orofaríngea (C O), y, por lo tanto, falsear las muestras del cultivo simple de esputo

Si se observa la tabla 1 se puede comprender la heterogeneidad de microorganismos patógenos que colonizan la zona buco-dentaria

Asimismo, esta observación, permite comprobar también la variabilidad de las bacterias que la componen

**TABLA I - MICROORGANISMOS POTENCIALMENTE PATOGENOS**  
**DE LA MUCOSA BUCAL (11)**

MICROORGANISMOS	INCIDENCIA ENFERMOS AMBULATORIOS %
Staphilococcus aureus	25 a 100
Streptococcus pneumoniae	0 a 50
Haemophilus influenzae	0 a 250
Enterobacterias	0 a 65
Candida albicans	0 a 50
Anaerobios	100
Streptococcus pyogenes	0 a 20

La variabilidad de la flora patógena de la C O va a depender de varios factores, algunos de ellos, bien conocidos

Parece claro que el alcoholismo es un factor predisponente en el cambio de la flora bucal. Se han efectuado estudios en sujetos ambulatorios en los que se ha comprobado, en más del 50%, un predominio de microorganismos gram-negativos con respecto a otros enfermos (12)

Queda por dilucidar si otras enfermedades pueden favorecer estos cambios. Se han realizado diversos estudios en pacientes hospitalizados que confirman un predominio de gérmenes gram negativos como habituales colonizadores de la C O. Estos cambios aparecen al tercer día de hospitalización y son más precoces y frecuentes cuanto más grave es la enfermedad subyacente del paciente (13)

Se ha comprobado también que no sólo los pacientes hospitalizados presentan cambios en su flora bucal, sino que además, también los presentan los pacientes reclusos en instituciones cerradas. En este tipo de pacientes el grado de prevalencia de bacilos gram negativos estaba directamente relacionado con el grado de reclusión y con la enfermedad de base de la que eran portadores (3). Por último existe otro factor que merece la pena ser sopesado. El tratamiento antibiótico. Desde el año 1960 está perfectamente documentada una mayor prevalencia de bacilos gram negativos en la etiología de las infecciones intrahospitalarias. Este incremento ha sido atribuido al abuso de la terapéutica antibiótica (14)

Parece claro, pues, que estos factores son los determinantes de los cambios ecológicos en la flora bucal

alcohol, hospitalización o ingreso en instituciones cerradas, enfermedades subyacentes y la antibiótico-terapia

De estos cuatro factores, el que resulta más oscuro es el de la enfermedad subyacente de base. Aunque no existen dudas respecto a su influencia en los sujetos hospitalizados, debe esclarecerse su papel en el paciente ambulatorio.

Por último, y debido a su general conocimiento, las instrumentalizaciones de las vías aéreas superiores y, en especial, aquellas que rompen la teórica barrera que forman las cuerdas vocales, tales como la intubación y traqueostomía representan factores básicos que favorecen los cambios ecológicos de la flora bucal (15).

Resulta obvio pensar que todas estas variaciones en los microorganismos que colonizan la orofaringe van a jugar un importante papel en el desarrollo de un tipo específico de neumonías. La mayoría de autores están de acuerdo en que la patogenia de las neumonías bacterianas se establece a través de microaspiraciones de los microorganismos de la C O (16). En consecuencia debería existir una relación directa entre estos cambios y la incidencia de neumonías por bacilos gram negativos. En un estudio comparativo entre ancianos que vivían en su domicilio y otro grupo que permanecían ingresados, se observó una mayor prevalencia de neumonía por gram negativos (17) en este último grupo.

Se ha podido observar, también, que un porcentaje de individuos normales presenta cierto número de bacilos aerobios gram negativos en su orofaringe. Rosenthal y Tager (18) en un estudio llevado a cabo en suje-

tos sanos, encuentran que en un 18% de dichos individuos existen bacilos gram negativos, no observando diferencias en cuanto a sexo o edad. Lo que se desconoce en la actualidad es si estos individuos sanos ofrecen una mayor predisposición para desarrollar neumonías por bacilos gram negativos.

En la cavidad orofaríngea habita flora que no sólo puede ser potencialmente patógena, sino que además se hallan una serie de microorganismos que en teoría no son infectantes para el ser humano. Aunque exista una importante variabilidad entre un individuo y otro se han aislado corynebacterias, neisserias, streptococcus alfa hemolíticos, streptococcus epidermidis y gran diversidad de gérmenes anaerobios.

Toda esta variedad de microorganismos puede formar parte de las secciones bronquiales a su paso por la cavidad orofaríngea.

#### 5 B 1 2 ) Cultivo simple de esputo

Para el no iniciado en la bacteriología pulmonar parecería muy evidente que el cultivo bacteriológico del esputo, debe reflejar lo que sucede en las pequeñas vías aéreas periféricas. Este hecho, que resulta evidente y muy simple en el marco de la realidad diaria, es complejo por los siguientes puntos que a continuación se desarrollan: a) Sensibilidad y especificidad del cultivo simple de esputo; b) Obtención de muestras de mala calidad; c) Imposibilidad de obtener muestras

a) La sensibilidad del cultivo simple de esputo, ha sido muy debatida. En un estudio clásico efectuado por Barret-Connor (19) se observa que casi en la mitad

de los enfermos con neumonía neumocócica bacteriérica fue imposible detectar el Streptococcus pneumoniae en los cultivos de esputo y en los exudados nasofaríngeos. Estos resultados fueron muy similares a los obtenidos por otros autores (20). Justifican la imposibilidad de obtener Streptococcus pneumoniae en esputo por tres razones: La obtención de muestra inadecuadas, la imposibilidad de obtenerlas y la distribución desigual del neumococo en la muestra obtenida.

Así, pues, existen autores que están convencidos de la escasa sensibilidad del cultivo simple. Los hechos son todavía más complejos si se analiza la Tinción de Gram con respecto al cultivo simple. En efecto, se ha observado (21) que el Streptococcus pneumoniae no pudo ser identificado por cultivo en cerca del 50% de los esputos en cuyas tinciones de Gram sí se había podido observar. Estos autores no discernen en sus estudios cuáles son las muestras de mala calidad y, por lo tanto, es lícito plantearse que tal vez se falsifica la sensibilidad real del cultivo simple de esputo.

En 1974 Davidson et al (22) en contraposición a Barret-Connor (19), efectuaron un estudio muy similar, para determinar la sensibilidad del cultivo simple, con resultados muy satisfactorios. Drew (23) realizó un estudio retrospectivo en 1977 en el que encontró el 94% de correlación entre el cultivo simple de esputo y el hemocultivo en neumonías neumocócicas.

Este autor, en comparación a estudios previos, mejoró ostensiblemente su metodología bacteriológica, puesto que utilizó el disco de optoquina que inhibe el crecimiento de microorganismos alfa hemolíticos y favorece, indirectamente, el crecimiento del Streptococcus pneumoniae.

En lo que hace referencia a la Tinción de Gram, los resultados obtenidos son también muy controvertidos. La sensibilidad de las diferentes series oscila entre el 50 y el 96% (23, 24, 25) y la especificidad, del 12% al 100%, pero insistiendo en los mismos conceptos anteriores, con excepción del estudio de Rein et al (24), el resto de las series no especifica cuáles son las muestras válidas para tinción y cultivo. Finalmente, debe comentarse que la mayoría de estudios que intentan verificar la tinción de gram y el cultivo simple del esputo están realizados con relación a neumonías neumocócicas, por lo que sus resultados sólo pueden ser aplicados con cierta reserva al resto de las neumonías bacterianas.

La especificidad del cultivo simple ya ha sido desarrollada al hablar de la bacteriología de la cavidad orofaríngea, es decir, la presencia de falsos positivos. Es el problema más importante del cultivo simple de esputo.

Como ya se ha comentado anteriormente, las secreciones bronquiales quedan contaminadas a su paso por la cavidad orofaríngea. Si en ella existen microorganismos potencialmente patógenos los resultados del cultivo simple son difícilmente interpretables. Esta circunstancia resulta agravada muy seriamente en los pacientes hospitalizados en los que se ha comprobado, en un gran porcentaje, un cambio de la flora bucal con predominio de los bacilos gram negativos (13). En individuos normales está perfectamente conocida la existencia, en la cavidad bucal, del Streptococcus pneumoniae y de cepas no capsuladas de Haemophilus influenzae (26). En consecuencia es obvio que el clínico va a encontrar dificultades para diferenciar los microorganismos patógenos de los no patógenos.

## b) Obtención de las muestras

La especificidad y la sensibilidad del cultivo simple están en relación directa con la obtención de una buena muestra de esputo. En los laboratorios de microbiología no es infrecuente observar que una parte importante de las muestras de esputo que deben procesarse están formadas casi exclusivamente por saliva. Los diferentes estudios llevados a cabo han demostrado que los especímenes que contienen gran número de leucocitos polimorfonucleares y pocas células epiteliales de descamación, reflejan de forma mucho más fiable lo que ocurre en las vías aéreas inferiores. Welch y Kelly (27) clasificaron las muestras de esputo en 3 categorías: Clase I más de 25 células epiteliales por campo o predominio de las mismas; Clase II más de 25 células de cada especie; Clase III más de 25 leucocitos polimorfonucleares o predominio de éstos. Relacionando estos criterios con los cultivos de esputo, se encuentra que en la clase III, el 96% de las muestras reflejan el microorganismo patógeno verdadero, mientras que en la clase I desciende al 30%. Murray y Washington (28) proponen criterios más estrictos para la aceptación de una buena muestra. En su trabajo, las secreciones que contenían más de 10 células epiteliales por campo estaban fuertemente contaminadas por la flora orofaríngea. Estas muestras estaban sistemáticamente rechazadas para su cultivo. Van Scoy, de la Mayo Clinic (29) revisó todo el estudio de Murray y Washington (28) llegando a la conclusión de que microorganismos como el Staphylococcus epidermidis, la Neisseria s/p, el Haemophilus s/p, y el Corynebacterium son causas excepcionales de neumonía adquirida en la comunidad y que el criterio más fidedigno para la validez de las muestras de esputo es la presencia de más de 25 leucocitos por campo. Aunque deben realizarse más estudios que precisen con

exactitud las muestras que deben ser rechazadas, en la actualidad, parece razonable utilizar los criterios de Van-Scoy (29) y no procesar los esputos con menos de 25 leucocitos polimorfonucleares por campo y más de 10 células procedentes de la descamación del epitelio de la boca

Para llegar a obtener estas muestras ideales es necesario seguir una normativa en la obtención de las mismas. Estas normas pueden observarse en la tabla 2 (30), aunque quizás la más importante a señalar sea la que consiste en llevar de forma inmediata el esputo al laboratorio para su procesamiento sin demora, puesto que existen microorganismos muy lábiles que en pocas horas pueden desaparecer

TABLA 2 - NORMAS PARA LA OBTENCION DE ESPUTO (30)

- 1) Muestra matutina
- 2) Enjuague previo de la cavidad bucal con agua o solución antiséptica que elimine los detritus celulares
- 3) Obtención de secreciones profundas, estimulando la tos si ello es preciso
- 4) No demorar el traslado de la muestra, en un recipiente estéril, al laboratorio

c) Imposibilidad de obtener muestra

En un grupo no despreciable de enfermos existe imposibilidad real de expectorar secreciones bronquiales. Esta circunstancia no es infrecuente observarla si el enfermo está deshidratado. En estos casos no existe más remedio que ir a buscar directamente las muestras a través de técnicas más agresivas como la Punción Transtraquel Aspirativa, la Punción Percutánea Pulmonar o bien la Fibrobroncoscopia.

5 B 1 3 ) Técnicas que mejoran el valor diagnóstico del cultivo simple del esputo

Existen unas técnicas que surgieron con la idea de mejorar el valor diagnóstico del cultivo simple de esputo y con el intento común de paliar los efectos de la contaminación por la flora orofaríngea. Estas técnicas son fundamentalmente, el análisis cuantitativo y los lavados repetidos del esputo.

En el año 1962 Louria (31) publica resultados acerca del análisis cuantitativo en el esputo y sintetiza en tres sus aplicaciones. El seguimiento de una buena terapéutica antibiótica, en el sentido que existe un paralelismo entre la eficacia de la antibioticoterapia y la disminución progresiva del número de colonias existentes en el esputo, el intento de llegar a discernir cuál es el verdadero germen causal en el caso de infecciones dobles y finalmente, insiste en su utilidad en el caso de una sobreinfección, entendiéndose por tal cuando se aíslan más de  $10^5$  microorganismos por ml en un paciente con una infección inicial claramente demostrada por otro microorganismo. En ningún momento clasifica qué cifras de análisis cuantitativo permitirán diferenciar una infección verdadera, de una colonización.

En 1978 Barlett y Finegold (32) llevan a cabo un estudio comparativo entre dos técnicas que mejoran el rendimiento del cultivo simple (análisis cuantitativo y lavado del esputo) y las relacionan con las muestras obtenidas por Punción Transtraqueal Aspirativa. El análisis cuantitativo fue realizado efectuando diluciones seriadas.

El lavado del esputo se efectuaba sometiéndolo a un chorro de agua que eliminaba la saliva y dejaba las mucosidades. Estas se lavaban finalmente con agua estéril desionizada. Estos autores son más precisos y consideran infección si encuentran concentraciones de microorganismos superiores a  $10^6$ /ml o más. Los mejores resultados fueron obtenidos combinando el lavado del esputo y el estudio cuantitativo, alcanzando en rendimiento a la Punción Transtraqueal Aspirativa (PTTA).

El lavado del esputo es otra técnica que viene utilizándose desde hace mucho tiempo. Los métodos más comunes y simples consisten en agitar vigorosamente la muestra con solución salina, retirando sucesivamente la parte líquida sobrenadante. Laurenzi et al (33) efectuaron un interesante estudio en el que analizaron la eficacia del lavado del esputo y lo compararon con un sistema alternativo. Estos autores introducían colonias de Serratia Marcescens en la faringe de enfermos con bronquitis o neumonía. Las muestras del esputo fueron mezcladas con igual volumen de suero salino y centrifugadas para separar la saliva del exudado. Se necesitaron de 5 a 9 lavados seriados de este tipo para llegar a eliminar el microorganismo introducido.

Lapinski et al (34) utilizaron el lavado del esputo con la técnica del suero salino y lo compararon con las muestras obtenidas por Punción Transtraqueal Aspirativa.

Tuvieron un número mayor de cultivos puros en los esputos lavados en comparación con los no lavados Asimismo, la flora habitual contaminante de la boca, era mucho más abundante en las muestras no lavadas Los aspirados transtraqueales resultaron tener una eficacia similar a la del lavado de las secreciones expectoradas, como dato curioso estos autores demostraron que el lavado del esputo favorece el aislamiento de Haemophilus influenzae Probablemente este hecho se halla en relación con que Haemophilus influenzae es un bacilo gram negativo lábil cuyo crecimiento puede verse alterado por otros microorganismos que se hallen presentes

El análisis cuantitativo es la otra técnica, ya mencionada, que intenta distinguir los microorganismos patógenos de los no patógenos Se realiza de manera análoga al cultivo cuantitativo de orina, aunque técnicamente el esputo ofrece mayores dificultades puesto que no permite obtener volúmenes de muestras ajustadas mediante el asa cuantitativa Otro problema es la distribución irregular de las poblaciones bacterianas en las diferentes partes del exudado (35)

Previamente al análisis cuantitativo es necesario homogeneizar y licuar la muestra Para lograrlo existen diferentes técnicas, una de ellas es la de Rawlins (36) que utiliza de 1 a 2 por cien de pancreatina mezclada con iguales volúmenes de esputo e incubada a 37°C Esta técnica tiene la ventaja de que no interfiere con la multiplicación bacteriana Para la liquefacción de la muestra se han llegado a utilizar otros agentes como pancreatina con cistina, N acetil cisteína y alfa amilasa (37, 38)

Tras la liquefacción, la muestra es homogeneizada efectuándose diluciones seriadas. Aunque existen muchas controversias y basándose en los resultados de Bartlett y Finegold (32), concentraciones superiores a  $10^6$  vol/ml deben considerarse significativas.

La mayoría de trabajos efectuados hasta la actualidad con el análisis cuantitativo, a excepción de los de Bartlett y Finegold (32) y Hahn y Beaty (39), presentan el mismo defecto de no correlacionar sus resultados con una técnica que sea reflejo adecuado de lo que ocurre en las vías aéreas inferiores.

Recientemente otros autores han confirmado el valor diagnóstico del cultivo cuantitativo (40), demostrando una buena sensibilidad y especificidad del mismo para las neumonías adquiridas en la comunidad. Por el contrario, la especificidad de dicha técnica disminuía de forma notable cuando existían bronquiectasias asociadas o se trataba de neumonías nosocomiales.

En resumen, existen técnicas que mejoran el cultivo simple del esputo, particularmente el análisis cuantitativo. Estas técnicas se potencian cuando se utilizan de forma simultánea, pero son excesivamente laboriosas para la práctica diaria y, utilizadas cuidadosamente, pueden igualar o superar a los resultados obtenidos por Punción Transtraqueal Aspirativa u otras técnicas agresivas que sobrepasen la cavidad orofaríngea.

5 B 2 ) DETECCION DE ANTIGENOS MICROBIANOS  
POR CONTRAINMUNOELECTROFORESIS

5 B 2 1 ) Generalidades

Muchos clínicos y microbiólogos se hallan interesados en el desarrollo de técnicas diagnósticas más rápidas para determinar las enfermedades infecciosas. Un diagnóstico etiológico específico, basado en el aislamiento del microorganismo causal, es un proceso relativamente lento y puede ofrecer, además, información inadecuada si existe contaminación por otros microorganismos con cierta frecuencia, si existe tratamiento antibiótico previo y si no se aísla además ningún microorganismo patógeno.

La contrainmunolectroforesis (CIE) por su simplicidad y rapidez es una técnica diagnóstica prometedora.

El sistema básico de la CIE consiste en colocar en una placa de agarosa varios pocillos. En unos se coloca la muestra que contiene el antígeno que se quiere buscar y en otros un antisuero que contiene anticuerpos contra dicho antígeno. El paso de una corriente eléctrica a través de la placa hace que el antígeno, con carga negativa, emigre hacia el electrodo positivo. El anticuerpo es transportado en dirección opuesta debido al flujo normal del buffer que va desde el electrodo positivo al electrodo negativo. Cuando antígeno y anticuerpo contactan, se forma una línea de precipitación entre los dos campos.

La emigración de una partícula en un campo eléctrico está controlada por tres factores principales.

- A) Carga de la partícula, que está relacionada con el pH del medio
- B) Carga iónica del bufer
- C) Gradiente del voltaje del campo

El pH seleccionado para la CIE es, normalmente, de 8,2 a 8,6, en el cual, la mayoría de antígenos tienen carga negativa y por lo tanto, emigran hacia el polo positivo

El voltaje es el determinante de la molaridad electroforética. Los buffers deben prepararse a baja fuerza iónica. Dado que es imposible calcular la fuerza iónica adecuadamente, es mejor definir el bufer en términos de molaridad de sus componentes, pH ideal y conductividad. El voltaje es definido como voltios/cm en gel electroforético. Los pocillos se insertan en el gel a una distancia definida.

Un problema a tener en cuenta es la evaporación del líquido de la superficie de Agar, a medida que la evaporación se va sucediendo, la fuerza iónica aumenta, resultando un incremento en el amperaje requerido para mantener un voltaje dado.

### CIE en Agar

Los principios de la formación de precipitinas son similares a los de la técnica de la doble inmunodifusión. En la CIE el antígeno es arrastrado electroforéticamente hacia el anticuerpo por electroendósmosis. A proporciones adecuadas la línea de precipitación se formará cuando contacten antígeno y anticuerpo. La gran

sensibilidad de la CIE reside en que la reacción antígeno-anticuerpo ocurre en un área muy definida con poca difusión lateral. Cuando se forma la línea de precipitación, está constituida fundamentalmente por anticuerpos, por esto son necesarios antisueros poderosos pero únicamente con pequeñas cantidades de antígeno.

El soporte de Agar contiene cargas negativas que afectan a la electroforesis porque su presencia causa un flujo del buffer del ánodo hacia el cátodo. La ausencia de grupos sulfato es importante, dado que estos grupos cargados pueden conjugarse y retener la emigración de ciertos antígenos.

Respecto al buffer donde se coloca todo el sistema, normalmente contiene 55'-ácido dietilbarbitúrico con un pH que oscila de 8,2 a 8,6. Las ventajas de uno u otro pH no han sido claramente demostradas.

Frecuentemente se suele añadir un agente antimicrobiano para prevenir el crecimiento de otros microorganismos y el deterioro del buffer. El dietilmercurio-tiosalicilato sódico, a concentraciones de 0,01 a 0,5% es un preservativo efectivo.

El lactato cálcico puede ser añadido a concentraciones de 1 a 2 mmol/litro. Tan bajas concentraciones no incrementan la fuerza iónica pero la forma de las líneas de precipitación y su sensibilidad mejora ostensiblemente.

Una amplia variedad de antígenos microbianos pueden ser detectados por CIE utilizando un adecuado antisuero. Las especies bacterianas más comunes que pueden estudiarse son Streptococcus pneumoniae, Haemophilus influenzae tipo B, y N Meningitidis.

También se ha investigado otros gérmenes como P aeruginosa, Escherichia coli, K pneumoniae y Staphylococcus aureus, pero sin tanto éxito como en los casos anteriores

#### 5 B 2 2 ) CIE para Streptococcus pneumoniae

El conocimiento de la existencia del antígeno capsular soluble del neumococo es un hecho que data de hace casi 60 años. Diversos estudios efectuados en la era preantibiótica, demostraron que la presencia del antígeno capsular en sangre estaba íntimamente ligado a aquellas infecciones cuyo curso clínico era más severo y, en particular, a aquellas infecciones causadas por neumococo tipo III (41, 42)

La técnica actual para detectar el antígeno capsular del neumococo fue descrita en 1973 (43). Posteriores estudios del mismo autor (44) demostraron la presencia de altos niveles de antígeno capsular del neumococo en algunos enfermos con neumonía neumocócica. Esta antigenemia puede persistir por períodos de tiempo prolongados después del inicio de la terapéutica antibiótica. Estos estudios fueron realizados en muestras de suero y orina. La sensibilidad de la técnica en dichas muestras no fue muy esperanzadora (43, 44). En el año 1977, otra vez Conrod (45), usa el esputo como muestra válida en la CIE para Streptococcus pneumoniae. Se demostró que el antígeno era capsular y se encontró en ocho de los nueve casos de neumonía con hemocultivo positivo para Streptococcus pneumoniae. En ocho pacientes sin neumonía neumocócica con hemocultivo positivo para otros microorganismos, la CIE fue negativa lo que permitió estudiar la especificidad de la técnica.

En un grupo restante de 30 enfermos con sospecha de neumonía neumocócica, pero sin comprobación bacteriémica, la CIE fue positiva en 21 de ellos. Así pues, este estudio demuestra una excelente especificidad de la CIE, pero una sensibilidad de difícil comprobación, puesto que las muestras de esputo en las neumonías no bacteriémica podrían estar constituidas por microorganismos contaminantes.

Otro aspecto importante es el de la persistencia de los antígenos neumocócicos en el esputo durante la terapéutica antibiótica. Tugwell y Greenwood (46) comprobaron antígeno en esputo, sin que en los cultivos creciera dicho germen, en cinco casos de neumonía neumocócica bacteriémica en los que se habían administrado previamente antibióticos. Los resultados de Leach y Conrod (45) demuestran, asimismo, la persistencia del antígeno capsular del neumococo después de la terapéutica antibiótica, aunque por un período breve de tiempo. Los factores que modifican este período son la extensión de la infección, el tipo de neumococo y el desarrollo de anticuerpos específicos.

De interés especial es el reconocimiento de reacciones cruzadas con otros microorganismos. Se ha comprobado la no existencia de dichas reacciones cruzadas con el Streptococcus alfa hemolítico, microorganismo habitual de la cavidad orofaríngea.

Parece ser que la única reacción cruzada que puede generar falsos positivos es la debida a K pneumoniae.

Estudios más recientes devalúan la utilización de la CIE en el esputo. Schmid et al (48) en 34 pacientes sin neumonía encuentran cinco casos positivos de CIE, once cultivos de esputo con crecimiento para Streptoco-

ccus pneumoniae, y quince tinciones de Gram sugerentes de infección neumocócica

Estos autores concluyen que la CIE pierde especificidad cuando se estudian pacientes sin neumonía. Este hecho se debería, más probablemente, a la escasa especificidad del esputo y no a la CIE en sí

Legrand et al (49), muy recientemente, investigan y comparan la sensibilidad de la CIE para Streptococcus pneumoniae en sangre y líquido pleural, frente a las técnicas bacteriológicas más usuales, no encontrando diferencia, aunque sugieren que el líquido pleural es una muestra excelente para la CIE (14<sup>+</sup>/16)

Perlino y Shulman (50) estudiaron la CIE en la saliva de 83 individuos sanos, siendo en todos ellos negativa a pesar de la presencia de Streptococcus alfa hemolítico en el cultivo de la misma

La contrainmunolectroforesis ha sido comparada con otras técnicas de desarrollo más reciente como la coaglutinación. Esta última es más rápida y menos compleja que la CIE, requiriendo únicamente para su realización 1/3 parte del antisuero que se utiliza para la CIE. En un estudio comparativo entre ambas técnicas, en muestras de esputo, se obtuvo una sensibilidad parecida. En los pacientes previamente tratados la sensibilidad fue mayor para la coaglutinación (51). La coaglutinación puede ser, en un futuro, un método a tener en cuenta en el diagnóstico etiológico de antígenos bacterianos

Hasta la actualidad la detección del antígeno capsular de Streptococcus pneumoniae en neumonía se ha realizado en muestras poco sensibles (sangre y orina) o

muy poco específicas como el esputo Puiq de la Bellacasa et al (52) efectúan en 1982 un trabajo que investiga el valor diagnóstico de la CIE en muestras obtenidas por PTTA concluyendo que la CIE es una técnica de gran sensibilidad y especificidad para la detección de infecciones pulmonares por Streptococcus pneumoniae en secreciones bronquiales obtenidas por la PTTA

#### 5 B 2 3 ) CIE para Haemophilus influenzae

Aunque están claramente reconocidos seis serotipos de Haemophilus influenzae, en la actualidad, la CIE sólo es efectiva con el tipo B que, además, es el causante del 90% de patología humana por Haemophilus influenzae. Su máxima importancia la ha adquirido en pediatría para el diagnóstico de las meningitis y epiglotitis por Haemophilus influenzae, donde ha demostrado ser una técnica de gran sensibilidad (53)

Aunque rara vez se han descrito falsos positivos, algunos autores (54) han reportado reacciones cruzadas del antisuero con antígenos solubles de Escherichia coli. En otros líquidos orgánicos como la sangre, también se ha comprobado su efectividad (55)

No tenemos referencias hasta la actualidad de su aplicación en el estudio de neumonías. Esta circunstancia podría explicarse fácilmente dada la baja incidencia de neumonías por Haemophilus influenzae

5 C ) TECNICAS AGRESIVAS EN EL DIAGNOSTICO  
DE LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS PULMONARES

5 C 1 ) Punción Transtraqueal Aspirativa

5 C 1 1 ) Introducción

La Punción Transtraqueal Aspirativa (PTTA) nace con la necesidad de encontrar una técnica que sobrepase y evite la cavidad orofaríngea como posible zona de contaminación de las secreciones bronquiales

La PTTA parte del supuesto de que a partir de los bronquios principales, la vía aérea debe de ser estéril y que, por lo tanto, si en las muestras obtenidas crecen uno o varios microorganismos patógenos, éstos son reflejo exacto de lo que ocurre en las vías aéreas inferiores

En 1958, Pécora y Yegían (56) publican los resultados de un estudio en el que intentaban demostrar la esterilidad de las vías aéreas superiores

Estos autores cultivan las secreciones bronquiales en pacientes afectos de diversas enfermedad neumológicas no infecciosas, por varios métodos cultivo simple de esputo, broncoaspirados por broncoscopia, cultivo de secreciones bronquiales por toracotomía y cultivo de tejido pulmonar también por toracotomía. A medida que la metodología se hace más compleja las secreciones no ofrecían crecimiento bacteriano

Estos resultados permiten afirmar con cierta seguridad, la esterilidad de las vías aéreas inferiores pero

quizás es un poco aventurado extraer las mismas conclusiones para las bronquitis crónicas, tal como hacen Pécora y Yegian (56) Hay que tener en cuenta que el número de bronquíticos brónicos es demasiado reducido para permitir extraer conclusiones fidedignas Por lo tanto, se podría, pues, asegurar, que la vía aérea inferior es estéril

En la bronquitis crónica no sucede lo mismo Es muy importante aclarar qué papel juegan los distintos gérmenes en el árbol bronquial de estos enfermos, pues en ellos, la vía aérea es relativamente estéril, circunstancia que podría inducir a ciertos errores en la interpretación de los tests diagnósticos

Es ya conocido que cerca del 50% de adultos con bronquitis crónica tienen crecimiento de Haemophilus influenzae (57) en el cultivo simple de esputo, pero, teniendo en cuenta la escasa especificidad de éste, estos datos no presentan demasiada importancia

Diversos trabajos efectuados mediante broncoscopia, en enfermos bronquíticos crónicos, cultivando las secreciones obtenidas por aspiración, muestran que los microorganismos potencialmente patógenos de mayor incidencia son Streptococcus pneumoniae y Haemophilus influenzae, así como comensales habituales de la cavidad orofaríngea (33)

La presencia o ausencia de microorganismos anaerobios en las vías aéreas inferiores de los enfermos afectados de bronquitis crónica es un tema mucho más controvertido y mientras que Haemophilus influenzae y Streptococcus pneumoniae parecen claros colonizadores, en los bronquíticos crónicos los microorganismos anaerobios constituyen un tema mucho más oscuro

## 5 C 1 2 ) Historia y evoluciones de la técnica

La técnica inicial de la PTTA fue descrita primitivamente por Pécora en el año 1959 (58) siendo muy sugestivo el título de su publicación en el Journal of Thoracic Surgery "Method of securing uncontaminated tracheal secretions for bacterial examination" Posteriormente, publica sus primeros resultados en el año 1962 (59) y 1963 (60) La técnica de la Punción Transtraqueal Aspirativa según Pécora, consistía en colocar al enfermo en decúbito supino con una pequeña almohada bajo los hombros que facilitaba la hiperextensión de la cabeza

La zona anterior del cuello se desinfectaba con solución antiséptica y la anestesia era únicamente cutánea con procainamida al 1% La zona donde se infiltraba un habón cutáneo, era aproximadamente 1 cm por debajo del cartílago cricoides (fig 1) Se penetraba en el interior del canal traqueal por mediación de una aguja de 15 Gauge y entre el 1<sup>er</sup> y 2º anillo cartilaginoso Una vez en el interior del canal traqueal se hacía pasar por el interior de la aguja de la punción, un catéter de vinilo de 6 pulgadas de longitud y un diámetro interno de 0 028 y externo de 0 046 pulgadas

Se retiraba la aguja dejando el catéter insertado y conectado a una jeringa de 10 ml que permitía la aspiración de secreciones cuando el paciente tosía Si las secreciones no podían obtenerse de esta manera se instilaban de dos a tres cm<sup>3</sup> de solución salina estéril al 0 9% Una vez finalizada la técnica, debía efectuarse compresión por donde había penetrado la aguja durante cinco a diez minutos para evitar hematoma o enfisema subcutáneo

Posteriormente, Kalinske et al (61) modifican la

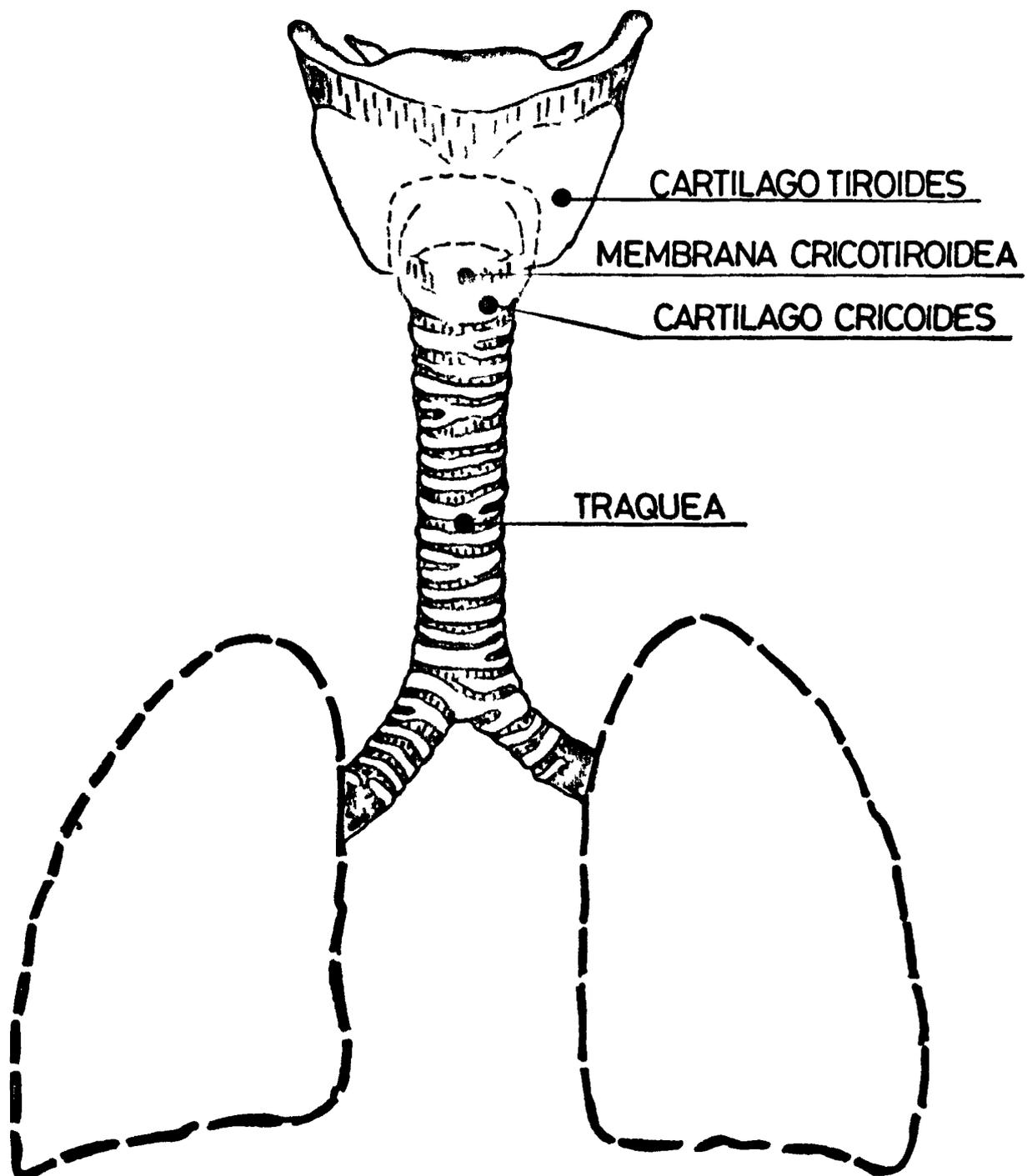


FIG 1 - LOCALIZACION ANATOMICA DE LA MEMBRANA CRICOTIROIDEA

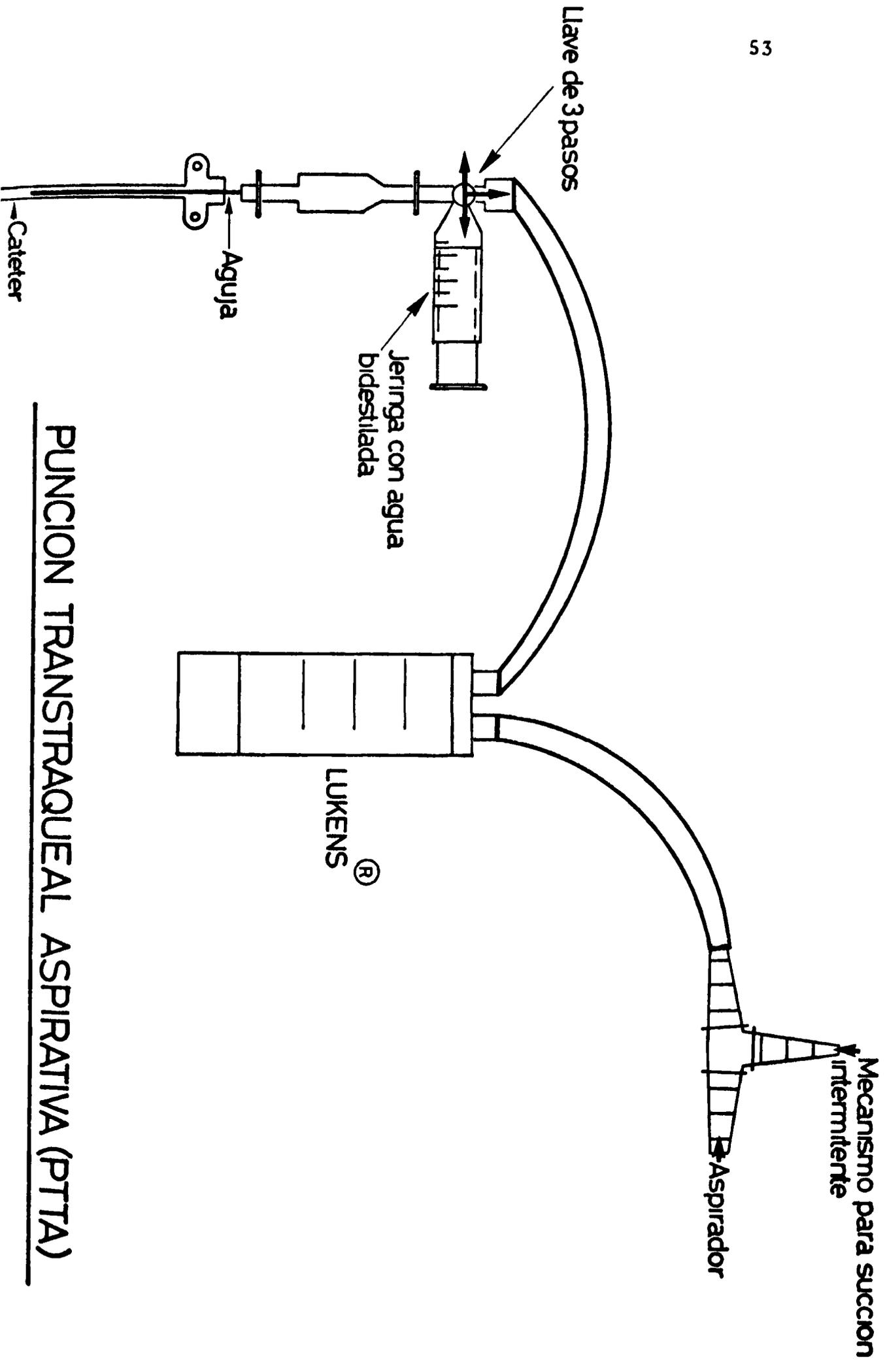
técnica de Pécora convirtiéndola en la que perdura hasta la actualidad Kalinske et al (61) consideraron excesivamente peligroso puncionar a ciegas entre los anillos cartilagosos de la tráquea, puesto que de esta manera se atraviesa una zona vascularizada. La membrana cricotiroidea es la zona situada entre el cartílago cricoides y el tiroides (fig 1). Es una delgada laminilla no inervada y escasamente vascularizada (a excepción de la existencia de arterias tiroideas aberrantes) que está en contacto directo por su cara interna con la luz traqueal y su cara externa es prácticamente subcutánea.

Kalinske et al (61) utilizan dicha zona para penetrar en el canal traqueal y la justifican al llamar la atención sobre un caso previo al estudio, en que se puncionó a ciegas a través de los anillos cartilaginosos, con tan mala fortuna que se atravesaron los plexos venosos tiroideos con consecuencias catastróficas. Asimismo observaron una mayor prevalencia de enfisemas subcutáneos con la técnica de Pécora (58).

La membrana cricotiroidea había sido utilizada previamente a Kalinske et al (61) para la inducción de anestesia endotraqueal en la broncoscopia (62) rígida y para la administración de contraste en broncografía (63).

Otra modificación de Kalinske et al (61) es el uso de una aguja ligeramente más gruesa (14 Gauges). Bartlett et al, en 1973, (64), modifican los métodos de succión al conectar el catéter a un artilugio (Lukens<sup>R</sup> Mocstrapp) que permite una aspiración continua sin desconectar el circuito (fig 2).

Patter e Irwin (1979) (65) en una excelente revi-



# PUNCION TRANSTRAQUEAL ASPIRATIVA (PTTA)

sión de las complicaciones de la PTTA añaden un importante aspecto a la metodología de la misma. La administración por boca de 5 a 10 ml de azul de metileno diluido, previamente a la punción, y solicitando que el enfermo efectúe movimientos deglutorios. Esta maniobra permite descartar problemas aspirativos groseros durante el acto de la punción. Desgraciadamente, el ojo humano no puede detectar diluciones superiores a 20 000 veces de azul de metileno al 0.5% (66). A pesar de esto, la técnica del azul de metileno ha persistido y está reconocida como válida en la actualidad cuando las secreciones aparecen teñidas por el azul de metileno deben descartarse para el estudio bacteriológico, ya que dicha circunstancia indica aspiración de la cavidad orofaríngea.

Finalmente, en 1981, Irwin y Pratter (67) describen el protocolo más completo de todos los aconsejados para la práctica de la PTTA e introducen 3 pequeños detalles

- 1) La insistencia de no instilar la anestesia local en el interior del canal traqueal, dado que dicho anestésico es bactericida para la mayoría de bacterias y especialmente para M tuberculosis
- 2) La conexión en el circuito de una llave de tres pasos que permita inyectar suero salino (sin preservador bacteriostático) sin tener que abrir el circuito
- 3) Un mecanismo de succión intermitente que va conectado a un aspirador de vacío (fig 2)

Todas estas modificaciones pueden observarse en la figura 2

Hasta la actualidad la técnica de Kalinske (61), con las modificaciones de Irwin y Pratter (66, 67) es el método más depurado de la PTTA

Peltier et al (68) describen una interesante variación de la PTTA que consiste en cateterizar a través de una guía, un bronquio distal e introducir un cepillo (brushing) guiado por un amplificador de imágenes. Posteriormente al 'cepillado' efectúan un lavado distal con 20 cc de suero fisiológico y recogen otra muestra por aspiración. Esta técnica permite acceder a bronquios más distales y, por lo tanto, más cercanos al lugar de la infección.

### 5 C 1 3 ) Complicaciones

#### 5 C 1 3 1 ) Hemorragia-hemoptisis

Las complicaciones de la PTTA merecen comentario aparte puesto que han sido muy controvertidas a través del tiempo y quizás exageradas, lo que ha llevado por parte de los clínicos a un excesivo temor a su práctica.

Una de las complicaciones más frecuentes es el sangrado en la zona de la punción y la hemoptisis consiguiente. Con la técnica inicial de Pécora et al (58), al puncionar a través del 1<sup>er</sup> y 2o anillo cartilagosos no encontró ningún sangrado en sus primeros 41 enfermos. La comprobación broncoscópica posterior no demostró tampoco ninguna zona de hemorragia.

En los posteriores estudios de este mismo autor (59, 60) ya se cita (aunque no especifica la prevalencia) haber observado algún hematoma en la serie de 400 punciones recogidas Kalinske et al (61), posteriormente, que en un inicio utilizaba la técnica de Pécora, describe un caso mortal por punción de los plexos venosos tiroideos lo que le motiva a cambiar la zona anatómica de la PTTA

Hahn y Beaty (39) describen en una serie de 61 casos de PTTA la presencia de esputo hemoptoico autolimitado, sin consecuencias, en cerca de la mitad de los casos Bartlett únicamente describe un caso de hemoptisis importante después de cerca de diez años de experiencia en la PTTA (69) Pero aunque parezca en una primera impresión que la hemoptisis es un problema menor en la PTTA, se han publicado casos de muerte por hemorragia en el interior de las vías aéreas como el descrito por Spencer y Beaty (70), aunque es muy probable que la muerte se debiera a un factor mixto (hipoxemia más sangrado) puesto que la PTTA se realizó con una  $PaO_2$  de 36 mm Hg Otro caso fatal de hemorragia fue publicado en 1973 (71), este enfermo afecto de neumonía tenía una  $PaO_2$  previa basal de 60 mm Hg y, aquí, sí que se puede atribuir la muerte a un sangrado masivo en el interior del canal traqueal La necropsia reveló un gran hematoma del istmo y polo inferior derecho de la glándula tiroidea Se apreciaron también múltiples zonas de punción entre el 1º y 3<sup>er</sup> anillo cartilaginoso de la tráquea En otro caso (72) desafortunado, la muerte se produjo por compresión traqueal al formarse un hematoma muy importante en la cara posterior de la tráquea que ocasionó la asfixia del paciente Schillaci et al (73) nos relatan la muerte de un enfermo de 18 años por sangrado masivo secundario a la PTTA Son interesantes los hallazgos

necrópsicos de este caso. Se comprobó la presencia de una arteria cricotiroidea aberrante que cruzaba la línea media. La arteria tiroidea superior se divide en dos ramas cricotiroideas a nivel de la membrana. Estas ramas (figura 3) atraviesan la membrana hasta la línea media, más cerca del cartílago tiroides que del cricoides. En raras ocasiones dichas arterias cricotiroideas pueden anastomosarse con las arterias laríngeas. La descripción anatómica de la irrigación arterial de la zona en cuestión, lleva a los autores a aconsejar que la PTTA se haga lo más próximamente al cartílago cricoides y a poder ser rozando su borde superior. La revisión de todos estos casos de hemorragia da la impresión de un mal manejo de la técnica a excepción, evidentemente, del caso de las arterias aberrantes, circunstancia a la que está expuesta hasta el profesional más experimentado en la práctica de la PTTA.

#### 5 C 3 1 2 ) Enfisema subcutáneo

Otra complicación frecuente es el enfisema subcutáneo.

El enfisema subcutáneo ya era una complicación reconocida, anterior a la descripción de la PTTA, cuando se utilizaba anestesia por vía traqueal (74). Pécora (59) ya cita el enfisema subcutáneo leve como complicación en sus primeras 300 punciones transtraqueales y que es prevenible efectuando adecuada compresión durante algunos minutos tras la retirada del catéter en la zona de la punción. Kalinske et al (61) sólo encuentran dos enfermos que desarrollen enfisema subcutáneo y mediastínico concomitante, de un total de 91 PTTA efectuadas.

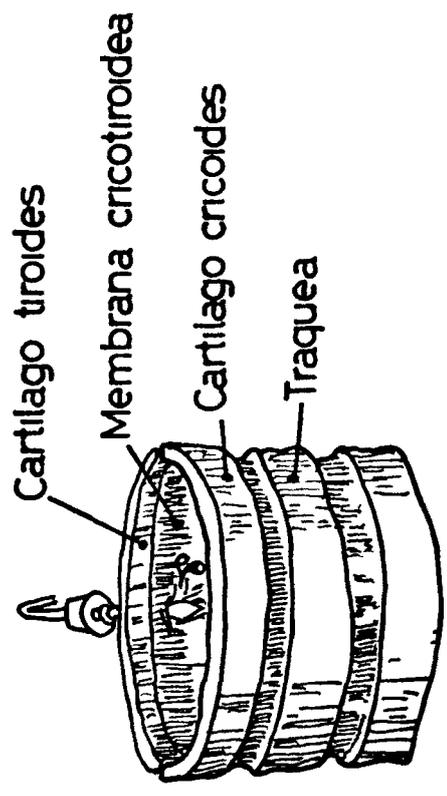
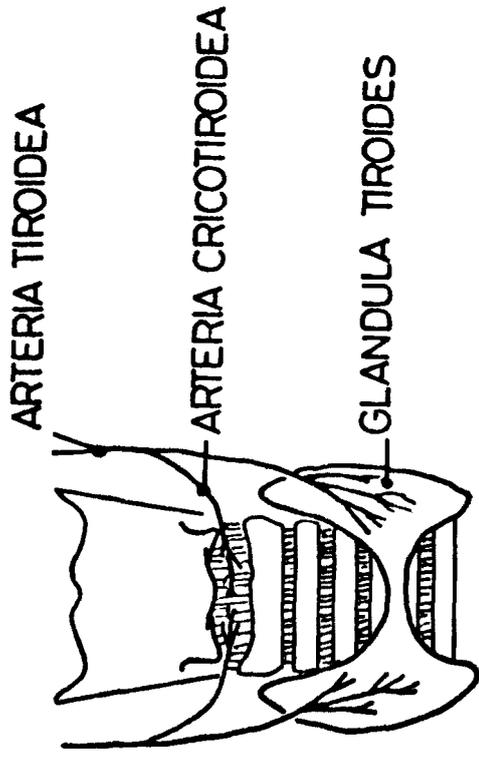


FIG 3 - VASCULARIZACION DE LA MEMBRANA CRICOTIROIDEA

Bartlett et al (64) especifican que el 10% de los enfermos presentan enfisema subcutáneo leve. Este no siempre se comporta de forma benigna habiéndose publicado casos mortales, como por ejemplo el secundario a una broncografía por vía transtraqueal que desarrolló enfisema subcutáneo generalizado y neumotórax unilateral (75). Únicamente hemos podido recoger un caso de neumotórax bilateral secundario a PTTA (76), por lo que realmente podemos afirmar que esta complicación es muy poco frecuente, aunque en este caso el enfermo fue tratado con ventilación mecánica después de la punción.

Definitivamente Pratter e Irwin, que son los que mejor han estudiado las complicaciones de la PTTA, describen un 10% de enfisemas subcutáneos y un 3% de enfisemas mediastínicos.

### 5 C 1 3 3 ) Infecciones

La tercera complicación en frecuencia es la infección de la cara anterior del cuello por inoculación a través de la aguja de punción o más probablemente por el paso de microorganismos patógenos aspirados de las vías respiratorias inferiores. Pécora (59) fue el primero en describir esta complicación al encontrarse con dos casos de infección en la zona de punción por M tuberculosis.

Ante tal adversidad recomienda que se instilen unas gotas de antibiótico a través del catéter antes de retirarlo.

Yoshikawa et al (77) presentan dos casos de abscesos paratraqueales. El primero de ellos por Nocardia.

asteroides y el segundo por Bacteroides capillosus Reams y Bosniak (78) observaron una celulitis difusa por Streptococcus alfa hemolítico, el mismo germen que habían obtenido del árbol bronquial. Las complicaciones infecciosas también eran conocidas por los autores que utilizaban la broncografía y la anestesia transtraqueal habiéndose observado varias celulitis (79). Finalmente Deresinski y Stevens (80) aportan tres nuevos casos de complicaciones infecciosas: un absceso por Bacteroides fragilis, una fístula por Nocardia asteroides y una celulitis por Coccidioides immitis. El tiempo de aparición a partir de la punción fue variable llegando en un caso a presentarse incluso al cabo de un mes. A pesar de todo ello, las complicaciones infecciosas de la Punción Transtraqueal son raras, y en la tabla 3 puede observarse que de un total de 1938 PTTA (incluyendo las efectuadas para anestesia y broncografía) únicamente se recogieron siete complicaciones infecciosas (algunas de ellas mencionadas ya en el texto). Todo ello sugiere que después de la PTTA, la zona de punción debe ser examinada por un período de tiempo que debe estar relacionado con el microorganismo aislado. Si el microorganismo obtenido es de crecimiento relativamente rápido, una semana de control puede ser suficiente. Si se obtiene un microorganismo de crecimiento lento la observación debe prolongarse hasta un mes. El aspecto de la zona puede no ofrecer duda alguna para el diagnóstico o bien puede aparecer de forma más solapada, especialmente si se trata de pacientes inmunodeprimidos cuya respuesta inflamatoria no es lo suficientemente adecuada. El fallo de no reconocer debidamente estas complicaciones puede traer consecuencias graves como la infección de la glándula tiroidea y mediastinitis.

El agente etiológico causante de estas complica-

ciones debe ser aislado por aspiración de la zona afectada. Este intento diagnóstico debe ser llevado a cabo incluso en ausencia de absceso, debiéndose entonces instilar ClNa al 0,9% en el interior de la lesión y reaspirar el material inyectado.

Los microorganismos pueden ser muy variados. Se incluyen hongos, bacterias y micobacterias. Los microorganismos aislados acostumbran a ser los mismos que han causado la lesión pulmonar y, por lo tanto, es raro pensar en un mecanismo etiológico a través de una inoculación externa. Es aconsejable, en un principio, y en espera del resultado microbiológico, tratar con la misma terapéutica antibiótica con que se ha atacado a la infección pulmonar.

La aparición de estas infecciones puede ser multifactorial y podría atribuirse a la falta de asepsia de la técnica, poco cuidado de la herida y retraso en el inicio de la antibioticoterapia contra el microorganismo que ha causado la infección pulmonar.

TABLA 3 - COMPLICACIONES INFECCIOSAS DE LA PTTA (80)

INDICACION PTTA	Nº PROCEDIMIENTO <sup>c</sup>	COMPLICACIONES INFECCIOSAS	
		Nº	%
OBTENCION DE MUESTRAS	505	2	0,4
BRONCOGRAFIA	128	1	0,8
ANESTESIA	1350	4	0,3
TOTAL	1983	7	0,35

#### 5 C 1 3 4 ) Trastornos del ritmo cardíaco

La aparición de trastornos del ritmo cardíaco es realmente un hecho raro durante la práctica de la PTTA. La instrumentación de la laringe y de la tráquea produce estimulación vagal y estos estímulos vagales podrían ser responsables de las alteraciones del ritmo cardíaco que, ocasionalmente, se observan con la intubación endotraqueal.

Trabajos experimentales han demostrado, sin embargo, que la estimulación vagal por sí sola no es causante de anomalías del ritmo cardíaco. Cuando dichos estímulos se combinan con hipoxemia arterial es cuando ocurren frecuentemente trastornos del ritmo cardíaco (81).

Otro factor que debe tenerse en cuenta en estos pacientes es que la aspiración traqueal es una causa conocida de arritmias cardíacas. Shim et al (82) demuestran en un grupo de pacientes con enfermedades pulmonares que la aspiración traqueal producía arritmias en un 35% de casos cuando ésta se realiza con el paciente en situación basal. Si la aspiración se efectuaba con O<sub>2</sub> al 100% no aparecían irregularidades del ritmo.

Así pues, por los resultados de éstos y otros autores (83) parece claro que la aspiración a través de la tráquea es causa frecuente de alteraciones del ritmo cardíaco. Por lo que respecta en concreto a la PTTA existen pocas referencias que relacionen la misma con enfermedades cardiovasculares. En 1977 (84) apareció publicado un caso de un infarto agudo de miocardio en un enfermo en el que se había efectuado la PTTA y desarrolló, posteriormente, un ataque severo de asma. Quienes mejor han estudiado la problemática de las arrit-

mias han sido Pratter et al (85) quienes consiguieron monitorizar 14 casos de PTTA antes y después de practicada la maniobra, no encontrando anomalías importantes y siendo la única alteración, la presencia constante de una taquicardia sinusal. Estos pacientes tenían todos una  $PaO_2$  previa de 70 mm Hg o más por lo que es factible pensar que el factor hipoxemia es probable que tenga mucho más peso que no el simple hecho de la aspiración. Estos autores destacan la no imprescindibleidad de la monitorización cardíaca en el acto de la PTTA.

#### 5 C 1 3 5 ) Otras complicaciones

Otras complicaciones más específicas se centran en casos muy concretos como por ejemplo la aspiración masiva de contenido gástrico (70), circunstancia que causó la muerte del enfermo. Estos autores recomiendan que se efectúe en ayunas, lo que en principio parece muy razonable pero, como veremos, está olvidado por autores (65) que han protocolizado de forma muy exhaustiva las complicaciones de la PTTA.

En la tabla nº 4 podemos observar la prevalencia de complicaciones en las series más importantes (86)

TABLA 4 - COMPLICACIONES DE LA PUNCIÓN TRANSTRAQUEAL ASPIRATIVA (86)

SERIES	Nº PTTA	ENFISEMA SUBCUTANEO		HEMORRACIA		INFECCION	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%
Pécora (59)	300	0	-	0	-	2	0.7
Kalinske (61)	102	2	2	0	-	0	-
Bartlett (69)	544	0	-	1	0.2	0	-
Pratter (65)	100	3	3	1	1	0	-
Schreiner (107)	103	0	-	0	-	0	-
Hahn (39)	61	1	1.6	0	-	0	-
TOTAL	1210	6	0.5	2	0.2	2	0.2

5 C 1 4 ) Protocolo de seguridad de la PTTA

Pratter e Irwin (65, 67), revisando retrospectivamente sus experiencias con las PTTA describen un protocolo de seguridad para las mismas que disminuye sus complicaciones y asegura su mejor valor diagnóstico

- 1) Antes de efectuar la PTTA estudiar la coagulación y determinar el intercambio gaseoso
- 2) Explicar el procedimiento al enfermo y solicitarle que no efectúe movimientos deglutorios o hable durante la maniobra de la PTTA
- 3) Nebulizar 3 ml de solución 1% de azul de metileno y pedir al paciente que trague
- 4) Asegurar una adecuada oxigenación durante el procedimiento Se aconseja administrar O<sub>2</sub> suplementario mediante lentillas nasales consiguiendo PaO<sub>2</sub> superiores a 70 mm Hg
- 5) Monotorizar al enfermo sólo si existen antecedentes de enfermedad coronaria o alteraciones del ritmo
- 6) Colocar al enfermo en decúbito supino y con el cuello en hiperextensión
- 7) Desinfectar la zona de la punción
- 8) Anestésiar con 2 ml de lidocaína al 2% sin llegar a penetrar en el canal traqueal
- 9) Entregar al paciente un recipiente para cultivo de esputo dado que es frecuente que expectore

durante la punción lo que podrá realizar con un ligero movimiento lateral de la cabeza

- 10) Localizar la membrana cricotiroidea siguiendo la cresta anterior del cartilago tiroides
- 11) Introducir la aguja formando ángulo de 45º con el plano del cuello Hacer pasar el catéter por la luz de la aguja en dirección caudal
- 12) Retirar la aguja y hacer compresión con una gasa estéril durante 3 minutos con el fin de disminuir el riesgo de enfisema subcutáneo en la zona de inserción del catéter
- 13) Conectar el catéter al circuito aspirativo Si las secreciones son tan espesas que es imposible aspirarlas deben instilarse de 2 a 3 cc de solución salina que no contenga preservativos bacteriostáticos Una vez obtenida la muestra, retirar el catéter

Estos mismos autores (65) describen 6 recomendaciones de seguridad muy útiles en la práctica diaria

- A) Paciente cooperador que tenga una membrana cricotiroidea fácilmente identificable
- B) Las punciones sólo deben efectuarlas especialistas entrenados en la técnica
- C) Conseguir una PaO<sub>2</sub>, incluso con O<sub>2</sub> suplementario, superior a 70 mm Hg
- D) Tiempo de Quik mínimo superior al 65% y recuento de plaquetas superior a 100 000/mm

- E) Compresión posterior de la tráquea para disminuir el riesgo de enfisema subcutáneo
- F) En las 24 horas subsiguientes a la PTTA no efectuar terapia con IPPB (respiración intermitente a presión positiva)

#### Contraindicaciones de la Punción Transtraqueal

De todas las consideraciones expuestas anteriormente, parece claro que las contraindicaciones de la PTTA se deducen del artículo de Pratter e Irwin (65) "Trans-tracheal aspiration guidelines for your safety" Las anomalías de la coagulación y la hipoxemia no corregida mediante oxigenoterapia, parecen contraindicaciones claras para la práctica de la PTTA La no localización de la membrana cricotiroidea en enfermos con cuello ancho y la agitación y no colaboración de los mismos constituyen contraindicaciones absolutas para la práctica de la PTTA

#### 5 C 1 6 ) Valor diagnóstico de la PTTA

Está ampliamente reconocido que el árbol bronquial está ordinariamente libre de bacterias (56) Estos resultados se confirman con los trabajos de Laurenzi et al (33) quienes cultivaron las secreciones obtenidas a través de un broncoscopio rígido comparándolas con cultivos de esputo y frotis faríngeo, en 52 pacientes hospitalizados, no tratados con antibióticos previamente Es interesante analizar los resultados de 10 de estos 52 pacientes que no tenían ninguna enfermedad respiratoria En estos 10 casos no se obtuvo ningún microorganismo mediante broncoscopia, comensales orofarín-

geos en el cultivo simple de esputo y únicamente se encontraron gérmenes potencialmente patógenos en 10 de los frotis faríngeos. Por el contrario, en los casos de bronquitis crónica y neoplasia broncopulmonar central, los gérmenes potencialmente patógenos se aislaron en gran parte de los casos Less y Mc Naught (87) utilizando métodos similares a los usados por Laurenzi et al (33) no encontraron gérmenes patógenos en 14 enfermos estudiados. Los resultados anteriores volvieron a ser confirmados por Brumfitt et al (57) y otros autores (88) que no encontraron microorganismos patógenos en las muestras de secreciones bronquiales.

Refiriéndonos otra vez al estudio de Laurenzi et al (33) los estudios cuantitativos de la flora obtenida le permitieron afirmar que los microorganismos patógenos que estaban en el árbol bronquial inferior, sí eran realmente infectantes, estaban en concentraciones superiores a  $10^6$  por mililitro.

Estos resultados y consideraciones preliminares a lo que va a ser el análisis del valor diagnóstico van a ser útiles para clarificar tres puntos

- A) Los pacientes sanos tienen las vías respiratorias inferiores estériles
- B) Los pacientes afectados de bronquitis crónica pueden tener gérmenes patógenos en sus vías aéreas inferiores
- C) Los enfermos con otros tipos de patología pulmonar pueden tener gérmenes potencialmente patógenos colonizando la cavidad orofaríngea

Al analizar la sensibilidad de la PTTA tropezamos con el gran problema de no tener un test de referencia absolutamente fiable, a excepción de los cultivos de sangre y de líquido pleural pero que desgraciadamente son de una sensibilidad muy baja y por lo tanto, y en principio, hemos de aceptar una punción diagnóstica cuando se aíse un microorganismo potencialmente patógeno

La sensibilidad de la PTTA en sus primeras fases no fue especialmente estudiada en las primeras publicaciones. Así, por ejemplo, Pécora (59) tan sólo dice que la PTTA "es un método sencillo que permite recoger secreciones no contaminadas por la flora bucal y/o orofaríngea y es de considerable valor en el estudio bacteriológico y citológico de las vías respiratorias inferiores". El mismo Pécora (60) en 1963 efectúa un trabajo comparativo entre la PTTA y la broncoscopia rígida. Únicamente cita, puesto que sus resultados son muy oscuros, que la obtención de falsos positivos y falsos negativos es superior con el broncoscopio que mediante la PTTA. Curiosamente y en contra de lo que veremos afirmar a otros autores, en los pacientes afectados de bronquitis crónica, concluye la no existencia de microorganismos patógenos colonizando su árbol bronquial. Respecto a la especificidad, en 44 casos de enfermos con otros diagnósticos que no eran de neumonía, en 35 de ellos no creció ningún microorganismo y en uno, un sólo microorganismo, y en 4 más de un microorganismo patógeno, lo que nos ofrece una especificidad del 75,5%

Una objeción importante que puede hacerse al trabajo de Pécora (60) es la no especificación en sus resultados del número de casos en los que existía tratamiento antibiótico previo. El trabajo de Hahn y Beaty (39) es mucho más explícito en este aspecto puesto que en su estudio sobre la PTTA en 61 casos de neumonía se

especifica que no existía tratamiento antibiótico reciente. Estos autores dividen sus casos en tres grupos, claramente definidos

- A) Enfermos con evidencia de neumonía
- B) Enfermos con neumonía y bronquitis crónica
- C) Neumonías aspirativas

En el grupo A que comprendía 26 pacientes se consiguió aislar microorganismo patógeno en 22 de ellos (sensibilidad 84,6%)

En el grupo B formado por 20 pacientes que además eran portadores de bronquitis crónica, en todos los casos se aislaron Streptococcus pneumoniae y Haemophilus influenzae

Finalmente, en el grupo C que estaba constituido por 14 casos de neumonías aspirativas se obtuvo crecimiento de microorganismos potencialmente patógenos en 12 de ellos (85,7%). Estos mismos autores (39) analizan finalmente, de forma cuantitativa, los cultivos de esputo en 24 casos y los comparan con los resultados obtenidos por PTTA, hallando que no existe correlación entre la cuantificación del microorganismo en el esputo y la PTTA. Llama la atención en que en ninguno de los casos estudiados se hace mención a los cultivos sanguíneos como test de referencia.

Probablemente donde mejor puede estudiarse el valor diagnóstico de la PTTA es con el trabajo de Barlett en 1977 (69) sobre 488 casos. Bartlett divide sus resultados en positivos y negativos según obtenga o no microorganismos potencialmente patógenos.

Considera como microorganismos patógenos a Streptococcus pneumoniae, S. pyogenes, Staphylococcus aureus, Haemophilus influenzae, N. meningitidis, Enterobacterias, Pseudomonas, Bacteroides, Peptococos, Clostridium, Peptoestreptococos y Actinomices. Estos criterios, como veremos posteriormente, no pueden ser tan rigurosamente aplicados.

Los casos elegidos por Bartlett (69) para la práctica de la PTTA se basan en 4 criterios

- 1) Fiebre
- 2) Infiltrados pulmonares en la radiografía de tórax
- 3) Respuesta clínica y radiográfica después del tratamiento con antibióticos
- 4) Descartar otros diagnósticos alternativos que pudieran afectar el parénquima pulmonar

El estudio de Bartlett (69) presenta grandes ventajas respecto a estudios anteriores puesto que divide los resultados obtenidos según el hemocultivo sea o no positivo, lo que le permite en un número importante de casos de neumonía, tener un test de referencia. De las 488 PTTA efectuadas en 369 casos, 335 tenían una infección bacteriana del pulmón, 16 eran exacerbaciones de una bronquitis crónica y 18 presentaban un diagnóstico alternativo que explicaba el cuadro clínico y radiológico del enfermo. Del total de PTTA, 119 fueron consideradas como negativas. De ellas, 71 no tenían infección bacteriana del pulmón y 48 podían considerarse como resultados falsos negativos, aunque en 44 se habían administrado previamente fármacos antimicrobianos.

Si examinamos los casos que realmente presentaban infección del parénquima pulmonar (335), en 23 de ellos se lograron aislar microorganismos patógenos en el hemocultivo que coincidieron con los microorganismos obtenidos por PTTA aunque en siete de estas punciones creció además, otro microorganismo distinto al del hemocultivo. La especificidad de la PTTA queda de manifiesto en los 71 casos en que se consiguió un diagnóstico alternativo (13 tuberculosis pulmonares, 9 insuficiencias cardíacas congestivas, 8 neumonías virales, 7 fibrosis intersticiales, 7 exacerbaciones de bronquitis crónica, y otros)

Los cultivos fueron negativos para microorganismos patógenos aunque no se especifica si se obtuvieron teóricos contaminantes. Los únicos 4 falsos negativos que no habían recibido tratamiento antibiótico previo, dieron crecimiento en cultivo puro para Streptococcus alfa hemolítico, microorganismo considerado por otros autores como patógeno para el parénquima pulmonar (89)

En los 335 casos que eran verdaderas infecciones del pulmón, únicamente en 179 de ellos creció un único microorganismo patógeno, mientras que en el resto la infección era polimicrobiana, aunque no se hace referencia a cuantas de estas infecciones polimicrobianas eran adquiridas en el hospital. El tema de las infecciones polimicrobianas del pulmón ha sido muy debatido, pero los resultados de Bartlett y otros autores que se comentarán posteriormente apuntan a pensar que no se trata de ideas descabelladas, según Bartlett (69) los cultivos falso negativos que pueden obtenerse con la PTTA ocurrirían cuando la infección quedara restringida a la periferia del pulmón sin migración de bacterias al canal traqueal, o bien cuando los microorganismos obtenidos lo fueran en número insuficiente. A

este respecto es importante incidir en los experimentos posteriores de Pécora (90) que provocaba en perros, neumonías periféricas experimentales por S. Marcerens y al cabo de una hora efectuaba la PTTA, logrando aislar en todas ellas el mismo microorganismo que había inducido la neumonía, lo cual demostraba que los microorganismos tienen clara tendencia a migrar de la periferia del pulmón hasta el canal traqueal, lo que ponía en entredicho en cierta manera las hipótesis de Bartlett (69)

En sus estudios, los cultivos falso negativos quedan bien establecidos y explicados. Existían tres posibilidades de obtener cultivos negativos

- A) Existencia de un diagnóstico alternativo (71 casos) lo que va en favor de una buena especificidad
- B) Tratamiento antibiótico previo (44 casos) lo que confirma la importante disminución de la sensibilidad causada por los tratamientos antibióticos anteriores a la obtención de muestras para cultivos bacterianos
- C) La última posibilidad, ya comentada anteriormente, son los resultados falso negativos verdaderos. En los 4 casos obtenidos por Bartlett (69) podría especularse una verdadera infección por Streptococcus alfa hemolítico, aunque en principio deben interpretarse como resultados falso negativos

Así pues en base a los estudios de Bartlett (69) y suponiendo que todos los microorganismos patógenos obtenidos estaban infectando al pulmón, el porcentaje, de falsos negativos es del 1%, aunque un método más

satisfactorio de analizarlos sería la correlación de aquellos casos con hemocultivo positivo (desgraciadamente en escaso número)

La prevalencia de resultados falso positivos es difícil de analizar en el estudio de Bartlett (69) aunque de 89 casos en que el diagnóstico no fue de infección bacteriana del pulmón, en 19 (21%) se obtuvieron falsos positivos. Estos resultados coinciden con los de otros autores como Berman et al (91) que practicaron PTTA en 27 enfermos afectados de asma y en 12 voluntarios sanos, obteniendo microorganismos patógenos en 7 del total (13%), resultados que sugieren que las vías respiratorias inferiores raramente se hallan colonizadas por bacterias.

Otro estudio importante fue el de Ries et al (92) sobre 134 enfermos con sospecha clínico-radiológica de infección broncopulmonar. Se comprobó posteriormente que 89 eran verdaderas infecciones bacterianas, 4 eran neumonías no bacterianas, en un caso se comprobó tuberculosis pulmonar, 6 casos de bronquitis crónica y 28 tenían un diagnóstico alternativo que explicaba el cuadro clínico y radiológico.

De los 89 casos con neumonía bacteriana, en 81 se consiguió aislar un microorganismo potencialmente patógeno y en los 8 restantes los cultivos resultaron estériles. De estos 8 hay que especificar que 5 habían recibido tratamiento antibiótico previo y los 3 restantes eran falsos negativos verdaderos y, por lo tanto, la sensibilidad está muy cercana al 100%.

De los 35 enfermos, no bronquíticos crónicos, en 7 se obtuvo crecimiento moderado de bacterias patógenas (20%), por lo que en este estudio se puede considerar que la especificidad es del 80%.

En el grupo de enfermos afectados de bronquitis crónica, (6), a diferencia de otros autores, se obtuvieron microorganismos gram negativos y cocos gram positivos tipo estafilococo

En resumen, parece bastante claro que la sensibilidad de la PTTA en los enfermos no tratados es alta y los diferentes trabajos cifran sus resultados entre el 85% y el 95%. El problema de la especificidad no se halla todavía resuelto y hay que contar con un número no desdeñable de falsos positivos aunque es muy probable que este problema quedaría solventado con un análisis cuantitativo de las muestras

Por su peculiar importancia e indicación analizaremos el valor diagnóstico de la PTTA en las infecciones por microorganismos anaerobios separadamente del resto de infecciones bacterianas

Quien probablemente vuelve a tener más experiencia en este tema es Bartlett et al (64) quienes analizaron 91 casos de PTTA en las que se buscaron específicamente microorganismos anaerobios. En 83 de estos casos existía sospecha previa de infección pulmonar por anaerobios (12 abscesos, 12 neumonitis, 2 neumonitis con empiema, 2 carcinomas broncogénicos cavitados). En todos ellos se logró aislar uno o más microorganismos anaerobios y en 11 se obtuvieron bacterias no anaerobias, lo que evidenciaba que una gran parte de las infecciones anaeróbicas del pulmón están constituidas, además, por flora mixta

Estos autores (64) enfatizan la dificultad de establecer el diagnóstico de las infecciones pulmonares anaerobias lo que surge de no poder obtener muestras adecuadas para su análisis. Como ya se comentó al

inicio, el esputo es una muestra no satisfactoria por su invariable contaminación por la flora anaeróbica de la orofaringe y preconizan el uso de la PTTA ante la sospecha de infecciones pulmonares por anaerobios

Para ellos la especificidad queda patente puesto que en 58 pacientes sin sospecha de infección pulmonar por anaerobios no existió ningún falso positivo. Por otra parte, hacen hincapié en la elevada sensibilidad (100%) de la PTTA para los anaerobios puesto que en todos los casos con sospecha de infección por este tipo de microorganismos se consiguió aislar uno o más de ellos

Para conseguir tan excelentes resultados insisten en una buena recolección de las muestras, llevando inmediatamente las secreciones obtenidas al laboratorio y no aceptando aquellas muestras con exposición al aire ambiente superior a diez minutos

Posteriormente a los estudios de Bartlett (64) se han llevado a cabo otros trabajos, algunos de ellos en pacientes de edad pediátrica. Brook (93) efectuó 74 PTTA en niños con neumonía aspirativa. Los cultivos de las muestras obtenidas por PTTA ofrecieron crecimiento de 182 microorganismos patógenos, lo que indica, aunque los autores no lo especifican, que en la mayoría de los casos la flora obtenida era polimicrobiana. La aspiración transtraqueal parece claramente indicada en las neumonías aspirativas causadas por flora orofaríngea como anaerobios o bacilos gram negativos

Parece claro que el significado de la presencia de múltiples organismos en los aspirados transtraqueales es debido a la aspiración de la flora bucal, aunque es difícil precisar si son uno o varios los microorganismos inculcados en el proceso infeccioso

Se han realizado otros trabajos con la PTTA y las neumonías aspirativas Barlett, de nuevo, en 1979 (94) estudió 46 casos de neumonitis por microorganismos anaerobios diagnosticados por PTTA. De estos 46 casos estudiados se obtuvieron un total de 103 cepas de microorganismos anaerobios. Ninguno de los hemocultivos positivos coincidió con cultivos de aspirados en los que se habían aislado microorganismos anaerobios.

En otras ocasiones en que no es tan clara la clínica de infección por anaerobios la PTTA también puede jugar un papel importante. Por ejemplo, se ha demostrado a través de la PTTA que los microorganismos anaerobios tienen un papel importante en las infecciones pulmonares de los enfermos con fibrosis quística (95).

Así pues, con o sin clínica evidente la indicación de la PTTA parece quedar clara como método de diagnóstico de las infecciones pulmonares por microorganismos anaerobios. La sensibilidad de la PTTA para los anaerobios, aunque no está bien especificada por los diversos autores (64, 92, 93, 94) es alta. No se han obtenido microorganismos anaerobios en enfermos con bronquitis crónica y en pacientes con otras enfermedades, por lo que en un principio y a pesar de que tampoco queda esclarecido, la especificidad de la PTTA para los anaerobios debe considerarse como bastante elevada.

5 C 1 7 ) Comparación de la PTTA con otras técnicas5 C 1 7 1 ) PTTA v s esputo

Aunque el cultivo simple de esputo ya ha sido un tema suficientemente debatido, merece la pena abordar las diferentes investigaciones que se han hecho con respecto a la PTTA. Hahn y Beaty (39) ya señalaron la menor sensibilidad del cultivo simple de esputo con respecto a la PTTA. En 11 casos de neumonía bacteriana con cultivo positivo en la PTTA únicamente se obtuvo el mismo microorganismo patógeno en 5 de ellos. No solamente estos autores demuestran una escasa sensibilidad del cultivo simple con respecto a la PTTA sino que además comparan los cultivos cuantitativos de 24 esputos, con los cultivos simples del mismo número de PTTA, no encontrando diferencia alguna y enfatizando lo engorroso que resulta el análisis cuantitativo. Asimismo, resaltan que en el cultivo simple de esputo se obtienen gran número de microorganismos en un mismo cultivo mientras que en la PTTA los resultados son monomicrobianos lo que habla en favor de la misma PTTA. A pesar de lo que parece claro para muchos autores, Thorsteinsson et al (96) encuentran una sensibilidad igual del esputo con respecto a la PTTA, aunque se trata de análisis cuantitativo y hace referencia sólo a Streptococcus pneumoniae, por lo que cabría pensar que quizás estos resultados no serían aplicables a otro tipo de microorganismos. Los resultados de Thorsteinsson et al (96) no quedan apoyados por otros autores. Davidson et al (97) en un interesante estudio comparativo en 25 casos de neumonía adquirida en la comunidad demuestran una buena correlación con el cultivo simple de esputo, pero encuentran que en el esputo crecen gran cantidad de contaminantes y patógenos que no se obtienen por

PTTA Por lo tanto, si tuviera que valorarse únicamente el cultivo simple de esputo, sería difícil discernir sobre cuál sería el verdadero microorganismo patógeno

Ries et al (92) corroboran los resultados de Davidson (93) y encuentran un menor número de patógenos que en los cultivos simples de esputo Parece claro, pues, que la mejor sensibilidad/especificidad de la PTTA con respecto al cultivo simple de esputo es indiscutible a no ser que se empleen técnicas que mejoren este cultivo

Nuevamente, Bartlett y Finegold (32) estudian el valor diagnóstico del cultivo simple de esputo en relación con su análisis cuantitativo y los lavados repetidos del mismo así como con la PTTA Estos autores analizan 46 casos con sospecha clínico-radiológica de neumonía sin tratamiento antibiótico previo y utilizan al microorganismo veillonella como marcador orofaríngeo, dado que éste se halla de forma predominante en la saliva Concentraciones iguales o superiores a  $10^6$  microorganismos por ml fueron consideradas como significativas En 41 de los 46 casos (89%) mediante el cultivo simple de esputo se obtuvieron bacterias que no se recogían por PTTA, reduciéndose a 31 (67%) si se trataba de esputos con lavados repetidos El número de contaminantes en concentraciones superiores a  $10^6$ /ml fue de 32 (70%) para esputos no lavados y de 12 (26%) para esputos lavados

La veillonella se obtuvo en concentraciones superiores a  $10^6$ /ml en 19 de los esputos no lavados en comparación con sólo 7 de los esputos lavados Se comprobaron diferencias estadísticamente significativas entre el número de contaminantes obtenidos cuando se pro-

cedía al estudio cualitativo ( $p < 0.05$ ) o a lavados del esputo ( $p < 0.01$ ) en comparación con el cultivo simple del mismo. Cuando se utilizan conjuntamente las técnicas cuantitativas y de lavado, obtienen resultados similares a los de la PTTA en lo que se refiere al número de contaminantes, aunque ellos mismos reconocen la imposibilidad práctica para que rutinariamente se lleve a cabo la cuantificación de gérmenes y los lavados del esputo en la misma muestra y dado que se obtienen resultados similares en la PTTA, esta última técnica prevalecería frente a las otras, reservándose las dos primeras para aquellos casos en que fuera imposible practicarla.

Lo que ya no ofrece ningún tipo de duda es la sensibilidad de la PTTA con respecto al cultivo simple de esputo en la determinación de microorganismos anaerobios (64, 94). Bartlett et al (64) en 33 casos de infecciones pulmonares por anaerobios obtenidos por PTTA no encuentran, en los mismos casos, y mediante el cultivo simple de esputo, ninguno de los microorganismos obtenidos por ella.

En infecciones pulmonares no bacterianas también se ha llegado a demostrar la mejor sensibilidad de la PTTA con respecto al esputo. En las infecciones por M tuberculosis, en 35 casos en que las tinciones de Ziehl resultaron negativas en varias muestras de esputo, se logró identificar M tuberculosis, por PTTA, en 31

de ellas mediante tinción de Ziehl de la muestra (98). Estos autores lanzan la hipótesis de que aunque M tuberculosis esté en concentraciones detectables en las secreciones traqueobronquiales, su dilución con la saliva puede disminuir el número de colonias a proporciones no determinables, la PTTA obviaría el factor dilucional de la saliva. Una

hipótesis alternativa, y que parece más lógica, es que las muestras obtenidas por PTTA recogen secreciones bronquiales teóricamente más profundas que mediante el esputo. Esta idea de Thadepalli et al (98) no está generalizada y probablemente son los únicos autores que han utilizado la PTTA para el diagnóstico de la tuberculosis pulmonar, puesto que, como posteriormente veremos, la mayoría de los autores acostumbran a utilizar en estos casos la fibrobroncoscopia, aunque no se han realizado estudios comparativos entre las 2 técnicas con respecto a la sensibilidad para M tuberculosis. A pesar de estas disquisiciones, la PTTA es una técnica a tener seriamente en cuenta en el diagnóstico de las tuberculosis pulmonares no detectables mediante el esputo.

#### 5 C 1 7 2 ) Punción Transtraqueal v s fibrobroncoscopia

Los primeros estudios que intentan comparar la PTTA con la broncoscopia se remontan a los tiempos de Pécora con el broncoscopio rígido (60). Mediante broncoscopia obtenía muestras de secreciones bronquiales por aspiración simple. A través de la PTTA se obtuvieron mayor número de cultivos positivos con microorganismos en cultivo puro que con la broncoscopia, por otra parte con la PTTA se consiguieron mayor número de cultivos negativos que mediante broncoaspirado. Asimismo, el número de cultivos de flora mixta fue menor a través de la PTTA que con el broncoscopio.

El propio Pécora (60) ya lanza la hipótesis de que la contaminación de los broncoaspirados se debe al arrastre de gérmenes de la cavidad orofaríngea por la punta del broncoscopio. También hacen mención a los efectos bactericidas de los anestésicos locales que se

emplean habitualmente para la broncoscopia, lo que, según ellos, podría falsear los resultados (99)

Pécora (60) concluye que la probabilidad de que aparezcan falsos positivos y falsos negativos es mucho mayor mediante broncoscopia que por PTTA. Parece claro que los broncoaspirados obtenidos por fibrobroncoscopia son de escaso valor cuando se comparan con la PTTA. Como posteriormente veremos, algunos autores ponen en entredicho que el cultivo del BAS pueda ser una muestra válida.

El advenimiento de la fibrobroncoscopia (FBS) propició nuevos estudios como el de Jordan et al (100) que compara la fibrobroncoscopia con la PTTA en sujetos sanos afectados de bronquitis crónica. Estos investigadores encuentran menor número de cepas bacterianas con la FBS que con la PTTA siendo el análisis cuantitativo menor en ésta que en la FBS, lo cual les sorprende dado el conocido efecto bactericida de la lidocaína.

Para explicar esto sugieren dos hipótesis:

- A) La muestra obtenida (en cc) por PTTA no es comparable a la obtenida por FBS.
- B) Las muestras recoñidas por FBS pueden estar mucho más contaminadas por microorganismos que ocupan la orofaringe, que con la PTTA.

Estas diferencias de una y otra técnica se acentuaban más cuando se trataba de microorganismos anaerobios. Finalmente concluyen que un bajo nivel de contaminación en personas normales, en las vías respiratorias inferiores, se debe a la contaminación inducida por la propia FBS y que ésta sería la explicación más

razonable Si las muestras obtenidas no pueden ser analizadas cuantitativamente se reafirman en que la PTTA es el método diagnóstico que refleja de forma más fiel lo que está ocurriendo en las vías aéreas inferiores Posteriormente cabe resaltar que con la aparición del catéter telescópico de doble luz y oclusión distal de Polietilenglicol (P E G ), se efectuaron algunos estudios comparativos, en modelos animales, comparando las dos técnicas y que, como podremos ver, serán comentados al desarrollar el tema de la FBS

5 C 1 7 3 ) Punción Transtraqueal v s  
Punción Percutánea Pulmonar

El trabajo más demostrativo que compara ambas técnicas es el de Davidson et al (97) quienes estudiaron 25 casos de neumonía en las que aplicaron ambas técnicas diagnósticas PTTA y Punción Percutánea Pulmonar (P P P ) Estos autores (97) hallan mayor número de cultivos puros mediante P P P que a través de la PTTA, aunque, por otra parte, en los casos de muestras estériles de P P P se obtienen microorganismos patógenos por PTTA Exponen la conclusión, quizás demasiado aventurada, de que la PTTA recoge mayor contaminación que la P P P De todas formas, es lógico pensar que las muestras más directas, como serían las obtenidas por P P P están menos sujetas a contaminación

Otro interesante trabajo de investigación fue realizado por Irwin et al (101) comparando en 9 casos de lesiones cavitadas pulmonares, la P P P y la PTTA

La mejor relación sensibilidad/especificidad la encuentran con la P P P (81%), aunque reconocen que la PTTA sería la técnica a emplear en aquellos casos en que sea imposible emplear la P P P

Quizás el trabajo más completo y sofisticado dentro de este grupo es el de Moser et al (102) quienes idearon un modelo experimental de neumonía neumocócica, en perros, ensayando en ellos las técnicas diagnósticas más conocidas

La P P P fue de nuevo la técnica con mejor relación sensibilidad/especificidad mientras que la PTTA, aunque muy sensible, fue de baja especificidad Así, pues, parece claro que la P P P es la técnica con mejor valor diagnóstico aunque, como ya veremos, el no despreciable número de barotraumas desaconsejan en parte su utilización

#### 5 C 1 8 ) Punción Transtraqueal y bronquitis crónica

Las modificaciones que puede experimentar el valor diagnóstico de la PTTA en los enfermos afectados de bronquitis crónica (BC) ha sido un tema debatido y que ha constituido una importante polémica desde la aparición de la técnica en 1959

Este apartado conviene subdividirlo en dos partes para no entremezclar conceptos

- A) Flora bacteriana en los enfermos portadores de BC y en las sobreinfecciones de la misma
- B) Valor diagnóstico de la PTTA en enfermos con neumonía y bronquitis crónica

A) En este apartado es necesario señalar las importantes aportaciones del grupo Irwin et al (103) quienes analizaron la flora bacteriana, mediante PTTA, en 13 enfermos afectados de BC Sorprendentemente no encuen-

tran colonización por Haemophilus influenzae ni Streptococcus pneumoniae, siendo Streptococcus alfa hemolítico el microorganismo que con mayor frecuencia coloniza (46%) el árbol bronquial de dichos enfermos. Asimismo, afirman que las posibilidades de colonización aumentan considerablemente con el número de cigarrillos fumados.

Estos mismos autores (104) investigaron mediante PTTA la flora coexistente en las exacerbaciones de enfermos con bronquitis crónica hallando un 78% de casos colonizados por flota mixta, no siendo curiosamente Haemophilus influenzae ni Streptococcus pneumoniae los microorganismos predominantes. Probablemente, los trabajos de este grupo estaban efectuados con escaso número de enfermos y es por ello que el estudio de Haas et al (105) esté mejor considerado. Haas et al (105) investigaron en 24 varones, afectados de BC, la flora del árbol traqueo-bronquial mediante PTTA, FBS y frotis faríngeo. Los resultados contrastan con los de Irwin et al (103, 104) en el aspecto de que las bacterias aisladas eran Haemophilus influenzae en el 58% de los casos y Streptococcus pneumoniae en el 38%. Asimismo las tres técnicas diagnósticas presentaban una excelente concordancia. El microorganismo teóricamente no patógeno, que fue aislado mayor número de veces fue el Streptococcus viridans. De los 24 casos de BC en 4 (17%) existían microorganismos anaerobios potencialmente patógenos en los aspirados traqueales.

Estos resultados concuerdan con los de otros autores quienes también utilizaron la PTTA como técnica de investigación de la flora habitante del árbol traqueo-bronquial en los enfermos con BC (105).

Un dato de gran interés en el trabajo de Haas et

al (105) es la concordancia entre los serotipos capsulares de Streptococcus pneumoniae obtenidos de las vías respiratorias superiores e inferiores, lo que indicaría un intercambio libre de bacterias entre la orofaringe y el árbol traqueo-bronquial Jordan et al (100) estudiaron 15 casos de bronquitis crónica y compararon los resultados obtenidos por fibrobroncoscopia y PTTA, no aislando, paradójicamente al estudio de Haas et al (105), ni Haemophilus influenzae ni Streptococcus pneumoniae y, por el contrario, consiguiendo aislar gran número de microorganismos anaerobios del tipo Bacteroides y Fusobacterium, así como microorganismos contaminantes como Neisseria y Difteroides

Resultados similares a los de Jordan et al (100), fueron obtenidos por Ries et al (92) aunque estos autores únicamente estudiaron 6 casos

B) Apenas existen referencias de lo que ocurre en enfermos con bronquitis crónica que presentan neumonía Hahn et al (39) estudian los casos que presentan estas características Prácticamente en todos ellos se aislaron Haemophilus influenzae y Streptococcus pneumoniae Los cultivos de esputo contenían los mismos microorganismos Desgraciadamente no hemos encontrado otra publicación que insista en este punto por lo que es difícil extraer conclusiones, aunque es lógico pensar que este tipo de enfermos desarrollan neumonías causadas por microorganismos patógenos que normalmente habitan el árbol traqueo-bronquial y que la PTTA debe tener en ellos un valor diagnóstico similar a la que tendría en sujetos sin BC

5 C 1 9 ) Indicaciones de la Punción  
Transtraqueal Aspirativa

La decisión de realizar la PTTA en un paciente con sospecha de infección de las vías respiratorias bajas depende en gran parte de que la información que vaya a suministrarnos modifique de alguna manera el manejo terapéutico del enfermo. La relación de lo anteriormente citado con el riesgo del procedimiento, pueden decidir en cada caso su realización. La experiencia ha mostrado que el mayor beneficio de la PTTA puede obtenerse en aquellos casos en que es imposible conseguir una muestra válida de esputo (39), en el enfermo inconsciente, la PTTA, ofrece una forma sencilla de obtener una muestra, no contaminada, de las vías aéreas inferiores.

Este procedimiento diagnóstico debería ser considerado, también, en enfermos con neumonía adquirida en la comunidad que se muestran incapaces de expectorar. Asimismo, algunos autores (61, 69) insisten en que sería de utilidad en aquellas neumonías extrahospitalarias que presentan datos clínicos y/o radiológicos atípicos, la presencia o no de crecimiento bacteriano orientaría hacia una u otra forma de infección del parénquima pulmonar.

La PTTA también es útil en enfermos con sospecha de neumonía en los que el examen rutinario del esputo no muestra ningún microorganismo patógeno, o en el que se identifican múltiples microorganismos sin ningún tipo de predominio (69).

En los pacientes inmunodeprimidos, que requieren técnicas diagnósticas agresivas, sería otra clara indicación de PTTA, aunque no existen estudios que clari-

figuen esta indicación. De todas maneras, en el gran grupo de enfermos con alteraciones hematológicas, que presentan normalmente trastornos de la coagulación, está contraindicada la técnica de la PTTA por dicho motivo.

En los enfermos portadores de BC y neumonía no está muy controvertida la indicación de la PTTA puesto que no parece difícil separar los microorganismos patógenos de los no patógenos (39). Otros autores sugieren su utilización si en la tinción de Gram existe predominio de cocos gram positivos tipo estafilococo o bacilos gram negativos (86).

Se ha discutido mucho si está indicada o no la utilización de la PTTA cuando existe tratamiento antibiótico previo. En el estudio de Bartlett (69) de 46 enfermos que habían recibido antibióticos, 44 tenían PTTA estéril. En cambio, Schreiner et al (107) obtuvieron crecimiento bacteriano en 9 de 25 casos que habían recibido antibióticos. Sin embargo, es difícil llegar a separar los microorganismos patógenos de los que no lo son y, por lo tanto, la opinión más generalizada es que la importante disminución de la sensibilidad de la PTTA por la antibioticoterapia previa, debe limitar la práctica de la PTTA, valorando en cada caso la necesidad o no de la misma.

No existe indicación alguna de PTTA en individuos previamente sanos con neumonía y producción satisfactoria de esputo.

Parece clara la utilidad de la PTTA en las infecciones pulmonares por microorganismos anaerobios (64, 93, 94), aunque otros autores, señalan que dado que la

mayoría de infecciones anaerobias responden a la penicilina los resultados de la PTTA añadirían poca información dirigida a cambios terapéuticos. Estas afirmaciones son, probablemente inciertas, por dos motivos

- 1) Por una parte, la posibilidad de obtención de flora mixta, hecho ya reconocido por diversos autores (64, 93, 94)
- 2) La existencia de microorganismos anaerobios del tipo Bacteroides que son reconocidamente resistentes a la penicilina (108, 109, 110)

En el caso de las neumonías nosocomiales, que parecerían una indicación razonable para la PTTA, no existen referencias demasiado concretas que defiendan su valor diagnóstico en las mismas, aunque los pocos autores que mencionan el problema la defienden sin concesiones argumentando los cambios de flora orofaríngea, ya extensamente comentados, y las resistencias antibióticas que pueden ser peculiares en cada centro hospitalario (111, 112)

Finalmente y, como ya hemos señalado con anterioridad, existe una indicación dudosa en la sospecha de tuberculosis pulmonar y baciloscopia repetidamente negativa (98) aunque, como veremos posteriormente, la mayoría de autores prefieren la fibrobroncoscopia (113)

## 5 C 2.) BRONCOSCOPIA

### 5 C 2 1 ) Generalidades

En 1897 el primer endoscopio fue utilizado por Gustan Kilian (114) para extraer un hueso de cerdo del bronquio principal derecho. Este hecho significó una proeza, considerando la primitiva metodología utilizada y la inadecuada fuente de luz.

La broncoscopia moderna empieza, en realidad, con Chevalier Jackson. Este pionero de Filadelfia fue el responsable del desarrollo de la broncoscopia rígida y de la broncoscopia como especialidad (115).

Al principio, el broncoscopio rígido se utilizó para un papel vital: la extracción de cuerpos extraños. Gradualmente la aplicación del broncoscopio rígido se fue ampliando para incluir su uso en el diagnóstico y tratamiento de muchas enfermedades pulmonares. Durante los años 30 y 40 los especialistas en tuberculosis empezaron a adquirir práctica en el broncoscopio rígido.

A través de los años, el diseño básico del broncoscopio rígido no ha cambiado, el instrumento ha permanecido como un tubo de metal hueco, aunque se han efectuado grandes avances en los sistemas ópticos, pinzas y equipos accesorios.

Algunas de las más recientes mejoras son las siguientes:

- 1) Telescopios fibroópticos con lentes angulados de 0°, 30° y 90° que mejoran la visión de las grandes vías aéreas.

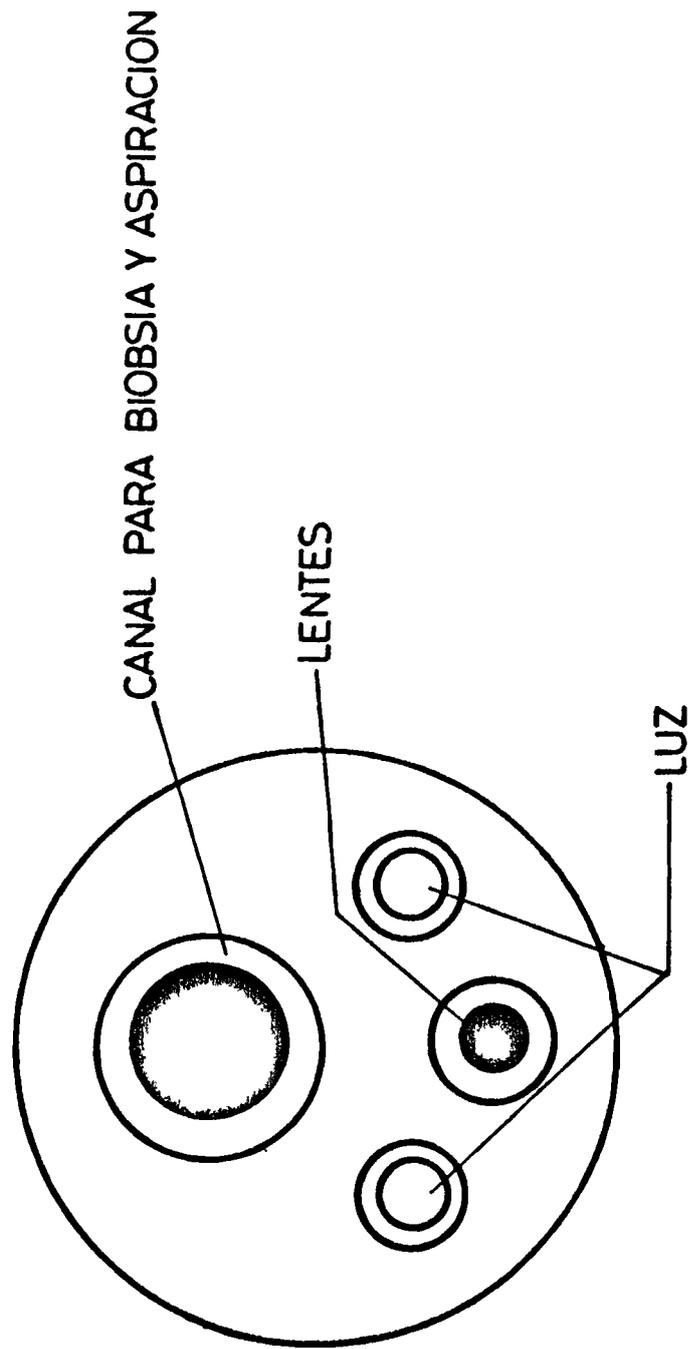


FIG 4 - SECCION TRANSVERSAL DE UN FIBROBRONCOSCOPPIO

- 2) Posibilidad de adaptación de sistemas de oxigenación tipo Venturi para un adecuado intercambio de gases durante la anestesia
- 3) Pinzas ópticas que permiten al técnico visualizar los dientes de las pinzas y el lugar de la biopsia
- 4) Fuentes luminosas con amplio poder y excelente transmisión de la luz

Durante la década de los sesenta sucedió uno de los mayores acontecimientos en medicina neumológica. La aparición del fibrobroncoscopio (116) ideado por el Dr. Shigeto Ikeda de Tokyo. El fibrobroncoscopio revolucionó la neumología.

Hasta el momento actual, el diagnóstico del cáncer de pulmón es la indicación fundamental del fibrobroncoscopio.

La biopsia de las lesiones endoscópicamente visibles puede ser realizada de forma directa.

También permite la obtención de muestras para estudio citológico y para cultivo bacteriológico. Asimismo, no únicamente es un método diagnóstico sino que además puede tener implicaciones terapéuticas para resolver atelectasias por retención de secreciones.

En la figura nº 4 puede observarse en detalle una sección transversal del fibrobroncoscopio.

## 5 C 2 2 ) Broncoscopio rígido y Fibrobroncoscopio

Desde el advenimiento del fibrobroncoscopio, el broncoscopio rígido no se ha utilizado tan a menudo como en un principio, pero esto no ha significado que la técnica del broncoscopio rígido debe ser olvidada. Es importante conocer las indicaciones y limitaciones de cada una de las técnicas.

### 5 C 2 2 1 ) Indicaciones del broncoscopio rígido

-Pediatria La indicación principal reside en la extracción de cuerpos extraños

La razón es evidente puesto que el pequeño tamaño de la glotis y de la tráquea de los niños hace que al introducir el fibrobroncoscopio que es de pequeña luz, la ventilación sea ineficaz, circunstancia que no ocurre con el broncoscopio rígido

-Hemorragias masivas Los broncoscopios rígidos con su mayor diámetro interno permiten una mejor aspiración del contenido hemático en caso de hemorragias masivas

-Secreciones filantes y compactas

En ocasiones las secreciones son tan espesas que es imposible su aspiración por el pequeño canal del fibrobroncoscopio

-Cuerpos extraños localizados centralmente

Es la indicación "princeps" del broncoscopio rígido

-Adenoma bronquial Estos tumores son muy sangrantes y es preferible realizar las biopsias mediante el broncoscopio rígido que permitirá una mejor aspiración de secreciones hemáticas en caso de sangrado

-Estenosis traqueales Si el diámetro de la tráquea es pequeño, la utilización del broncoscopio rígido asegura la correcta ventilación del enfermo

-Fotografía No se pueden comparar las imágenes fotográficas obtenidas con el broncoscopio rígido con las obtenidas por el fibrobroncoscopio

#### 5 C 2 2 2 ) Utilización óptima de cada tipo de broncoscopio

##### A) Biopsia de lesiones centrales

La biopsia de lesiones centrales bajo visión endoscópica directa puede ser realizada por el broncoscopio rígido o flexible con similar rendimiento (94 a 98%) Normalmente se prefiere el broncoscopio flexible por la mayor comodidad que ello representa para el enfermo

##### B) Aspiración de secreciones

Ambos aparatos se emplean para la aspiración de secreciones que no responden a la fisioterapia convencional Se puede adquirir mayor poder aspiratorio a través del broncoscopio rígido En la práctica se utiliza el fibrobroncoscopio con el que se pueden solucionar del 80 al 85% de las atelectasias (117)

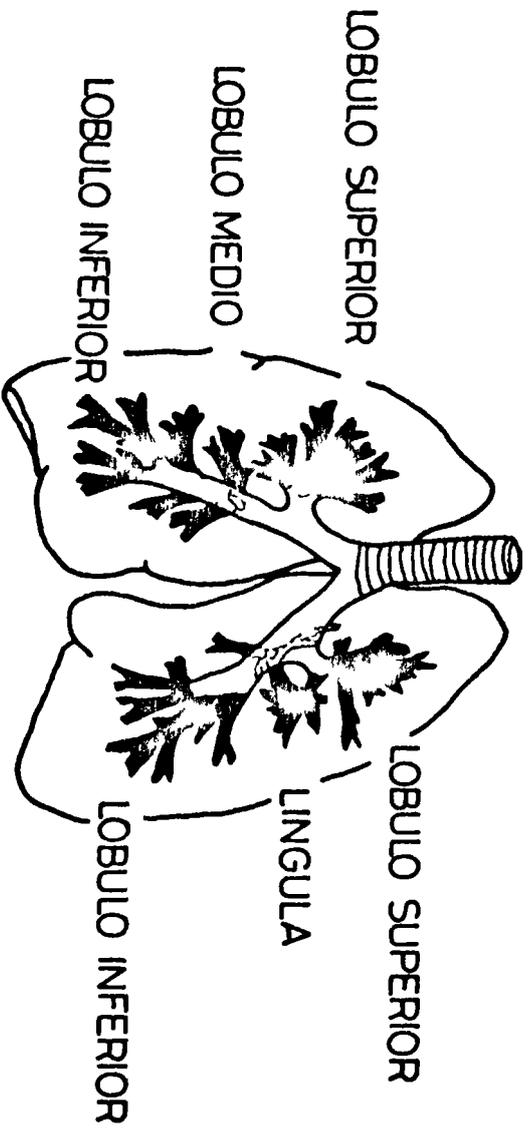


FIG 5 - ARFAS DE VISION DEI BRONCOSCOPPIO RICIDO Y DEI FIBROBRONCOSCOPPIO

### C) Biopsia transbronquial

La biopsia transbronquial ofrece una excelente alternativa a la biopsia pulmonar a cielo abierto. Anteriormente se habían realizado con el broncoscopio rígido con un rendimiento diagnóstico del 84%, un 1% de sangrados y de un 10 a 14% de neumotórax. En la actualidad se efectúan prácticamente todas con el fibrobroncoscopio. Si la técnica se efectúa correctamente, el procedimiento posee un excelente rendimiento, una baja incidencia de complicaciones y es bien tolerado por los enfermos (119). El fibrobroncoscopio no sólo posee la ventaja de que puede realizarse con anestesia local sino que además el instrumento puede guiar a las pinzas de biopsia hacia cualquier área del pulmón, lo que no es factible con el broncoscopio rígido.

### D) Abscesos pulmonares

Ambos aparatos, el rígido y el flexible, pueden emplearse para drenar abscesos pulmonares pero no debe olvidarse que el broncoscopio rígido tiene mayor poder de aspiración.

### 5 C 2.2 3) Ventajas del fibrobroncoscopio

Las principales ventajas del fibrobroncoscopio (114) sobre el broncoscopio rígido son las siguientes:

- a) Aumento del área de visión y biopsia. En la figura 5 puede apreciarse que el área de visión del broncoscopio rígido queda limitada a la zona de color blanco. Con una punta de 5,5 mm del fibrobroncoscopio, todos los bronquios de tercer orden pueden ser atravesados mientras

que los de 4º orden llegan a ser visualizados

- b) Maniobrabilidad El único movimiento posible en la broncoscopia rígida es hacia delante o hacia atrás en el interior de los bronquios principales. La movilidad con el fibrobroncoscopio aumenta de forma extraordinaria puesto que permite ángulos de 90º en todas direcciones.
- c) Confort del enfermo El fibrobroncoscopio permite una mayor comodidad del enfermo que con el broncoscopio rígido. Además la broncoscopia rígida tiene que realizarse con anestesia general, lo que incrementa los peligros sobre el enfermo.
- d) Incremento del rendimiento diagnóstico Como ya se ha comentado en las lesiones centrales, el broncoscopio rígido presenta el mismo rendimiento que el fibrobroncoscopio.

En las lesiones periféricas, como en el cáncer metastásico y en las afectaciones pulmonares difusas, el rendimiento del fibrobroncoscopio es tremendamente superior.

### 5 C 2 3 ) La broncoscopia en el diagnóstico de las enfermedades infecciosas del pulmón

El nacimiento de la fibrobroncoscopia abrió una esperanza importante en el diagnóstico de las enfermedades infecciosas pulmonares. Las enfermedades bacterianas en particular han sido causa, como veremos, de importantes controversias que han intentado dilucidar si esta técnica es válida para llegar a conocer realmente la etiología de las mismas.

Diversos tipos de muestras para análisis microbiológico y/o histológico se pueden obtener a través del fibrobroncoscopio 1) Aspirados de los bronquios y espacios alveolares, 2) Cepillados (brushings) y 3) biopsias transbronquiales

5 C 2 3 1 ) Broncoaspirados (BAS)

5 C 2 3 1 1 ) Enfermedades bacterianas del pulmón

Desde hace muchos años se intentan utilizar a las secreciones bronquiales aspiradas a través del canal del broncoscopio como método diagnóstico en las enfermedades infecciosas, fundamentalmente en las bacterianas y en las tuberculosas

En 1948 Allison et al (120) describieron una serie de 288 enfermos de los que obtuvo cultivos de secreciones bronquiales aspiradas a través del broncoscopio De 100 enfermos con bronquiectasias el 63% mostraban crecimiento de Haemophilus influenzae

En 1957 Brumfit et al (57) señalaron que las bacterias patógenas que están presentes en los bronquios no se encuentran en muchas ocasiones en los cultivos de esputo Estos autores describieron una nueva técnica transbroncoscópica para obtener las secreciones bronquiales En 42 enfermos sin enfermedades pulmonares los cultivos resultaron estériles De 27 casos con bronquitis crónica, en el 82% de ellos se aislaron microorganismos potencialmente patógenos

Estos mismos autores (121) publicaron un estudio

sobre 117 enfermos, 62 de los cuales tenían asma bronquial, 37 bronquitis crónica y 18 lesiones obstructivas bronquiales. En esta ocasión aislaron microorganismos patógenos en los casos de asma y obstrucción bronquial.

En 1959 Less y Mc Naugh (87) realizaron un estudio en 42 enfermos, 28 de ellos con bronquitis crónica. En estos enfermos obtuvieron muestras por vía trans-broncoscópica con anestesia tópica.

Estos autores no encontraron microorganismos potencialmente patógenos en el grupo de individuos normales, pero en 23 de los 28 casos de bronquitis crónica se aislaron microorganismos patógenos.

En resumen, los hallazgos de todos estos investigadores consisten en aislar microorganismos patógenos en el grupo de enfermos con bronquitis crónica. El germen aislado más frecuentemente fue Haemophilus influenzae. Los patógenos obtenidos en el esputo y en los frotis faríngeos de los enfermos con enfermedades pulmonares no coinciden con los cultivos de las secreciones bronquiales obtenidas por broncoscopia. En los casos de neumonía en enfermos previamente sanos reconocen valor al broncoaspirado.

Otros grupos de autores americanos (122, 33) concuerdan con los resultados de los investigadores británicos al reconocer un importante papel al BAS en el diagnóstico de las enfermedades infecciosas del pulmón.

Evidentemente y aunque no se ha especificado previamente, todos estos estudios fueron realizados con broncoscopia rígida. La motivación general de estos grupos era el encontrar un método válido para utilizar a través del broncoscopio.

Potter et al, en 1968, (123) y con algunas modificaciones, utilizan la técnica de Laurenzi et al (33) La modificación consistía en suprimir la anestesia tó- pica y realizar la broncoscopia bajo anestesia general, puesto que estos autores ya intuían los problemas que -la lidocaína pudiera tener sobre el crecimiento bacte- riano

El artilugio ideado por ellos (33) consistía en un tubo de vinilo a través del cual hacían pasar un alam- bre esterilizado que en su punta era portador de un al- godón que permitía efectuar frotis de las paredes bron- quiales La cabeza del alambre se cortaba y se intro- ducía en un medio de cultivo Se tomaban muestras de am- bos bronquios principales y de la carina

Potter et al (123) estudiaron 100 enfermos (18 sin enfermedad pulmonar, 4 con bronquitis crónica, 23 con neoplasias broncopulmonares centrales, 20 con neopla- sias periféricas, 14 con pulmones irradiados después de resección pulmonar y 20 con miscelánea) Únicamente no se encontraron patógenos pulmonares en el grupo de enfermos sin patología pulmonar, mientras que en el resto de grupos, de un 30 a un 50% presentaban creci- miento de bacterias patógenas Estos resultados son im- portantes puesto que desarraigaron un poco la idea de que únicamente no servía el BAS en los enfermos bron- quíticos crónicos La sugerencia de este grupo de in- vestigadores sería que probablemente el árbol bronquial estaría colonizado en aquellas enfermedades y procesos en los que el "clearance" bronquial normal se hallara alterado

La aparición del fibrobroncoscopio (FBS) pareció -teóricamente que incluso podría mejorar los resulta- dos del broncoscopio rígido al poderse recoger muestras

de las zonas exactas donde estaba la infección pulmonar y así por ejemplo, Jórdan et al (100) efectuaron un estudio comparativo entre el BAS, la PTTA y el cultivo de esputo. En voluntarios sanos el material obtenido por FBS dio crecimiento a bacterias patógenas cuyo estudio cuantitativo era menor de  $10^5$ /ml. En los bronquíticos crónicos, los microorganismos patógenos crecieron en contajes que oscilaban entre  $10^4$  a  $10^5$ /ml. Estos resultados llevaron a afirmar que los cultivos cuantitativos de los BAS ofrecen una información verdadera acerca de lo que ocurre en el tracto respiratorio inferior.

Haas et al (105) compararon la PTTA con la fibrobroncoscopia, pero esta vez con intubación endotraqueal, en 13 bronquíticos crónicos encontrando una correlación excelente entre ambas técnicas.

Aunque parecía que todo iba a favor de la FBS y del broncoscopio en el diagnóstico de las enfermedades infecciosas pulmonares, se demostró en 1976 todo lo contrario. Un estudio muy completo llevado a cabo por Bartlett et al (124) dio al traste con gran parte de lo acontecido con anterioridad.

Asimismo ya sugieren de entrada las 2 posibles limitaciones que puede tener la FBS para falsear los cultivos del BAS: 1) La posibilidad de contaminación por la flora orofaríngea y 2) los efectos bactericidas de la lidocaína líquida utilizada como agente anestésico de las mucosas bronquiales.

Estos autores cuestionan seriamente la fiabilidad de los cultivos bacterianos de los BAS obtenidos por FBS y demuestran evidencia de contaminación por microorganismos de la cavidad orofaríngea de 3 maneras diferentes.

- Cultivo en enfermos sin evidencia de infección
- Comparación con los aspirados transtraqueales
- Búsqueda en los BAS de un marcador de la cavidad orofaríngea

En el grupo de enfermos sin evidencia de infección se recogieron un promedio de 5 especies bacterianas por aspirado. En los casos en que además se había efectuado PTTA, los resultados fueron concordantes entre las 2 técnicas, pero mediante FBS se recogieron un promedio de 2 cepas más por cultivo.

Respecto al marcador orofaríngeo utilizaron el azul de metileno que posteriormente comprobaron por método espectrofotométrico. Este colorante diluido al 2% puede ser observado por el ojo humano a simple vista en diluciones de 1/10 000. Se comprobó la existencia del marcador orofaríngeo en 8 de 10 casos.

Respecto a la lidocaína, comprobaron que en promedio constituía el 53% de la muestra. Por otra parte, estudiaron las propiedades bacteriostáticas de la anestesia tópica que ya había sido investigada por otros autores con M tuberculosis (125) Staphilococcus aureus, Candida albicans (26, 99, 125) y otros microorganismos patógenos, encontrando importantes diferencias entre la lidocaína con o sin material preservativo (metil paraben). La mayor toxicidad fue encontrada para B Melanogénicus.

Creemos que los resultados de este estudio son fundamentales e indican que los cultivos de los BAS --obtenidos por FBS no reflejan adecuadamente la bacteriología del tracto respiratorio inferior, aunque evi-

dentemente estas conclusiones sólo son válidas para el procedimiento broncoscópico utilizado en el estudio, es decir, la aspiración de secreciones por el canal del FBS después de la inoculación intratraqueal de lidocaína, es evidente como luego veremos, que existen métodos que intentan evitar dicha contaminación

Posteriormente y a pesar de los resultados de Bartlett et al (124) han surgido otros estudios que definen la utilidad de las tinciones directas de los BAS (127) Su utilidad estribaría en distinguir una inflamación activa, basándose en el hecho de detectar leucocitos polimorfonucleares y la presencia de un solo tipo de bacteria apoyaría a que fuera la responsable de dicha inflamación Sin embargo, los resultados, que muestran una excelente correlación entre la Tinción de Gram y el cultivo, deben ser contemplados con ciertas reservas puesto que sólo 8 de los enfermos estaban afectados de neumonía bacteriana Tampoco se mencionan el número de enfermos con bronquitis crónica

En diversas ocasiones los cultivos de los BAS se han comparado con los resultados de la PTTA Así, por ejemplo, Thorsteinsson et al (96) encuentran resultados similares entre ambas técnicas

Existen métodos que intentan mejorar el rendimiento de los BAS, como por ejemplo el análisis cuantitativo de los mismos Estudios bastante recientes demuestran que el análisis cuantitativo de los BAS es capaz de separar lo que es contaminación de lo que es colonización (128)

Jordan et al (100), que efectuaron un estudio parecido al anterior, llegan a la conclusión de que si no es posible realizar un estudio cuantitativo de los BAS

es preferible utilizar la PTTA puesto que refleja más adecuadamente lo que ocurre en el tracto respiratorio inferior

En resumen y en base al excelente y completo estudio de Bartlett et al (124), la creencia general es la no validez del cultivo de los broncoaspirados obtenidos por FBS especialmente si se utiliza anestesia líquida como la lidocaína. Este escaso valor diagnóstico de los BAS mejoraría en parte si se utilizan métodos cuantitativos

#### 5 C 2 3 1 2 ) BAS y tuberculosis pulmonar

Un caso especial a considerar es el valor diagnóstico de los BAS obtenidas por FBS en la tuberculosis pulmonar

El papel de la FBS en los casos en que se sospeche una tuberculosis pulmonar no está totalmente definido, pero investigaciones recientes abogan a favor de su utilización (129, 130)

Parece claro, en principio, que la fibrobroncoscopia no debe utilizarse hasta no haber agotado todas las posibilidades de la baciloscopia en el esputo y esto quiere decir que debe insistirse en analizar repetidamente el esputo en búsqueda del bacilo de Koch (BK)

Danek y Bower (129) revisaron 40 tuberculosis pulmonares diagnosticadas por FBS en las que el esputo fue repetidamente negativo. Estos autores consiguieron diagnosticar mediante FBS 39 de los 41 casos. La Tinción de Ziehl fue positiva en 14 casos, el cultivo en 19 y

en 8 se llegó al diagnóstico por biopsia transbronquial

Otros autores (131) encuentran resultados similares pero a favor de la biopsia transbronquial con respecto a la baciloscopia directa del BAS. Si comparan, por otra parte, la sensibilidad del cultivo de Lowenstein con respecto a la biopsia transbronquial, no observan diferencias.

En lo que parecen estar todos de acuerdo, es en la no utilización sistemática de la FBS para el diagnóstico de la tuberculosis pulmonar (132) puesto que las sensibilidades comparadas del esputo y de la FBS son parecidas.

Probablemente el estudio que ofrece más garantías dentro de este grupo es el de Funashashi et al (113), quienes revisaron 23 casos de tuberculosis pulmonar diagnosticadas por FBS en las que la baciloscopia del esputo resultó repetidamente negativa. Llama la atención que de estos 23 casos en tan sólo uno fue positiva la baciloscopia directa del BAS mientras que el resto de casos fueron diagnosticados por cultivo en medio de Lowenstein.

No todos los trabajos realizados están de acuerdo con la validez de la FBS para la tuberculosis pulmonar y así, por ejemplo, Kvale et al (133) insisten en la escasa sensibilidad de los cultivos y tinciones del BAS para el BK. La sensibilidad en su estudio fue únicamente del 0.35%, cifra extremadamente baja en comparación con el resto de trabajos. Atribuyen este escaso valor diagnóstico al empleo de la lidocaína, fármaco que como ya hemos comentado posee efecto bactericida.

Evidentemente las conclusiones no deben ser tan pesimistas como las de Kvale et al (133) y debe adoptarse una postura intermedia. Es probable que las baciloscopias directas de los BAS sean escasamente sensibles, pero no puede negarse el valor del cultivo de Lowenstein de las mismas y como veremos posteriormente de la biopsia transbronquial.

#### 5 C 2 3 2 ) Cepillados (brushing)

La inexactitud y el escaso valor diagnóstico que se atribuía al cultivo de los BAS motivó que se idearan diversos tipos de catéteres que intentaban fundamentalmente evitar la contaminación de los microorganismos de la cavidad orofaríngea. Estos artilugios variaban desde una simple varilla de alambre que en su punta tenía un algodón para efectuar frotis, hasta los más sofisticados catéteres que se utilizan actualmente y que posteriormente se comentarán.

Las primeras referencias que existen ya han sido comentadas en la sección correspondiente a los broncoaspirados y se aplicaron en el broncoscopio rígido. Su uso estuvo muy generalizado a principio de los años 60 (33, 87, 123) y consistían fundamentalmente en aparatos que se introducían a través del broncoscopio rígido de forma protegida y realizaban una especie de frotis de las secreciones bronquiales. En algunos casos se empleaba anestesia local y en otras se procedía a la intubación endotraqueal. Llama la atención la buena especificidad de estos métodos en relación con la simplicidad de los mismos.

Toda esta metodología se mantuvo hasta la aparición de la fibrobroncoscopia y fundamentalmente hasta el es-

tudio clásico de Bartlett et al (124) que desprestigió definitivamente el cultivo de los BAS

Gardiner et al (134) preocupados por el importante incremento de la patología anaerobia del pulmón y la falta de una metodología que fuera capaz de obtener muestras realmente no contaminadas, describieron un sistema utilizable mediante FBS que se presentaba como una alternativa a la PTTA. Básicamente se trataba de un doble catéter telescópico que permitía ir más allá de donde llegaba el broncoscopio. En este caso no existía ningún cepillo ni se realizaba frotis, sino que se procedía a la aspiración de secreciones a través del catéter distal.

Los resultados obtenidos por estos autores intentan demostrar que mediante este método se evita contaminación orofaríngea y ello lo basan en la no observación en las secreciones recogidas de azul de metileno que previamente habían administrado por boca.

Teague et al (135) basándose en estudios previos que permitían discernir los microorganismos patógenos de los no patógenos, por mediación de los análisis cuantitativos de las secreciones bronquiales (136), estudiaron de forma prospectiva la validez diagnóstica del catéter simple no telescopado en forma de cepillo y sin oclusión distal.

En la metodología introducen dos variantes que posteriormente van a ser de gran interés. En lugar de usar anestesia líquida utilizan anestesia nebulizada, con lo que disminuye el arrastre de microorganismos de la cavidad orofaríngea y por otra parte, se sirven del control fluoroscópico para localizar de forma más exacta el lugar de la infección.

Los resultados que obtienen son sorprendentemente buenos. Por una parte, confirman la existencia de infección pulmonar cuando el conteo de colonias es superior a  $10^6$ /ml y, por otra, demuestran una buena especificidad y sensibilidad de dicho catéter. Asimismo, las tinciones de Gram mostraron una excelente correlación con el cultivo bacteriano en aquellos casos en que el conteo de colonias era superior a  $10^6$ /ml.

Probablemente estos excelentes resultados estén muy relacionados con la complejidad del método bacteriológico que por otra parte, debe considerarse como excesivamente farragoso para la práctica diaria.

Así pues, en resumen, la novedad que presentan Teague et al (135) es la ayuda de la fluoroscopia y tal como se comenta en una editorial (136) que hace referencia a este problema, esta introducción es lo que convierte realmente en costoso al catéter simple no telescópico y sin oclusión distal.

Lo que es evidente es que el hecho de utilizar fluoroscopia aumenta la sensibilidad del catéter simple. Un estudio comparativo (101), en abscesos pulmonares, entre la PTTA, la punción percutánea pulmonar y el catéter simple muestra un mejor valor diagnóstico de los 2 primeros métodos con respecto a este último. El catéter simple no fue tan sensible como la PTTA y ofreció resultados falso-negativos en un 32% de ocasiones. Para explicar este importante número de resultados falsos-negativos los autores se basan por una parte en el empleo de lidocaína en forma líquida, fármaco con un amplio espectro bactericida (138) y, por otra, en el escaso volumen de secreciones bronquiales que pueden obtenerse con este método.

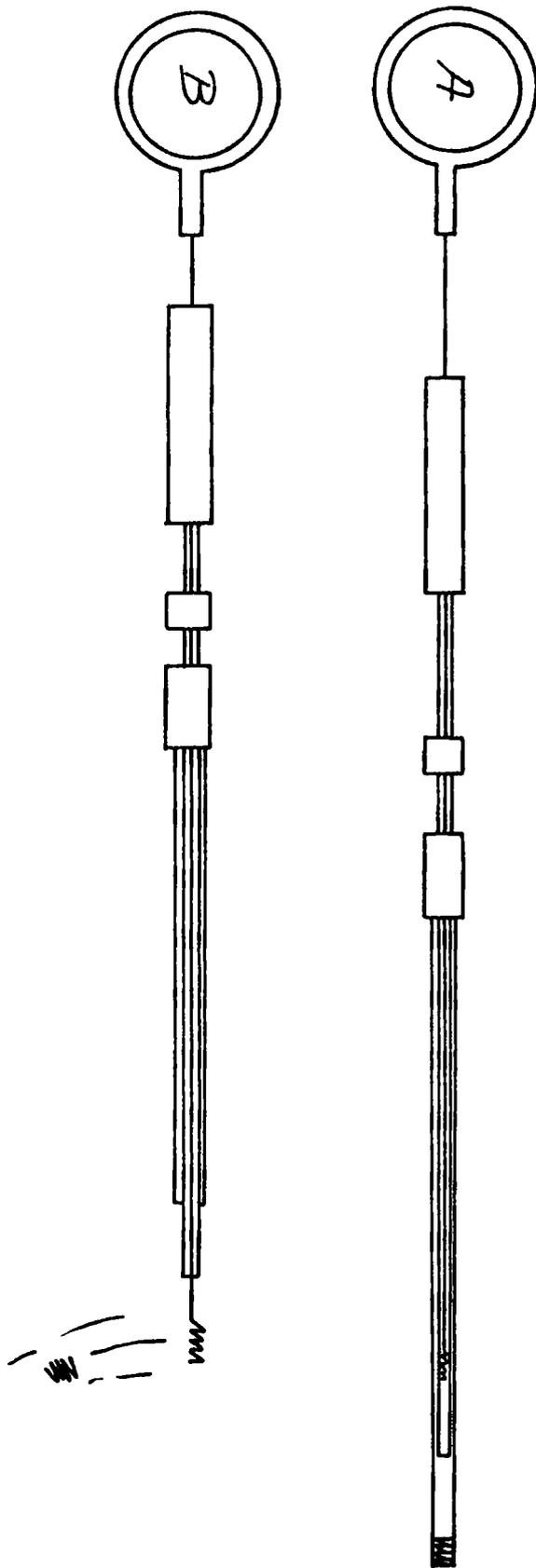


FIG 6 - CATEETER TELESCOPICO DE DOBIF LUZ Y OCLUSION DISTAL DE POLIETILENCLICOL

.

Asimismo, se comprobó un mayor número de microorganismos falso-positivos con este método que con la PTTA, aunque evidentemente se obtuvieron menos falsos-positivos que con el esputo también aconsejan para disminuir el flujo gravitacional de saliva efectuar las FBS en posición de decúbito lateral. Finalmente, sorprende un comentario en relación a la dificultad para realizar este tipo de estudios puesto que para estudiar 10 casos necesitaron un período de tiempo de 10 años.

5 C 2 3 3 ) Catéter telescópico de doble luz  
y oclusión distal de polietilenglicol (CT)

En el año 1979 Wimberley et al (139) describen un catéter que teóricamente revolucionaría el diagnóstico de las enfermedades infecciosas pulmonares.

Este catéter denominado telescópico de doble luz con oclusión distal de polietilenglicol consta como su nombre indica de dos catéteres en forma telescópica y en su interior, una varilla de alambre fino con un cepillo en su punta (figura 6)

La metodología de utilización es compleja. El fibrobroncoscopio debe ser esterilizado con óxido de etileno, lo que significa que debe tenerse un solo broncoscopio para estos menesteres. Debe administrarse previamente atropina para disminuir la secreción salivar, la anestesia de la mucosa orofaríngea y bronquial debe efectuarse con un aparato nebulizador (8 cm<sup>3</sup> de lidocaína al 4% durante 15'), y la posición del enfermo es preferible que sea en decúbito supino para disminuir el flujo gravitacional de saliva.

Una vez introducido el FBS por vía nasal u oral la punta del mismo se acerca a la zona más próxima que corresponde con la Rx tórax y se avanza el catéter 4 cm por fuera de la punta del FBS y procediéndose a utilizar el "brushing" Una vez retirado el catéter debe secarse la punta con alcohol y con material estéril se corta el cepillo que se deposita en un tubo con caldo de tioglicolato o Ringer-lactato estéril

La gran originalidad de este catéter reside en que distalmente está ocluido con un tapón de polietilenglicol El polietilenglicol es una sustancia utilizada en laboratorio para espectrofotometría y es reabsorbible e inocua para el organismo Se utiliza también para fabricar cápsulas y supositorios, no habiéndose comprobado efectos adversos cuando se administra por vía parenteral (140)

, En el trabajo original los autores comparan 7 tipos diferentes de catéteres 1) Catéter simple no telescopado y sin oclusión, 2) El catéter anterior ocluido con Gelfoam<sup>R</sup>, 3) Catéter 1 con oclusión distal de gelatina, 4) Doble catéter telescopado sin oclusión, 5) Catéter 4 con oclusión de Gelfoam<sup>R</sup>, 6) Catéter 5 con oclusión distal de gelatina, y 7) Catéter telescópico con oclusión distal de polietilenglicol (CT)

Estos 7 catéteres se estudiaron "in vitro" haciéndolos pasar a través del canal del fibrobroncoscopio que previamente se había llenado de saliva

La punta de cada catéter se dejaba 4 cm por fuera del broncoscopio y se tomaba muestra de un recipiente que contenía cepas de Serratia marcescens Cada catéter se estudió 13 veces de forma rotativa

Los resultados obtenidos demostraron que el catéter nº 3 se contaminó en 12 de 13 muestras, y el nº 2 en 5 de 13. Los mejores resultados se obtuvieron con los catéteres telescopados con oclusión distal (5 al 7), solamente 5 de las 39 muestras de estas últimas, mostraron contaminación y todas ellas fueron con el catéter nº 6.

Así pues los catéteres 6 y 7 fueron los menos contaminados, de estos 2, el nº 7 consiguió un mayor nº de colonias de Serratia marcescens, por lo que se eligió a éste para comprobarlo "in vivo".

Para estudiar "in vitro" al catéter nº 7 se seleccionaron 2 grupos: A) Voluntarios sanos y B) Enfermos con infección de las vías aéreas inferiores.

Los cultivos en el grupo A) no ofrecieron crecimiento bacteriano en 7 de los 8 casos en que se utilizó. En un solo caso crecieron colonias de Haemophilus influenzae en cultivo puro, aunque en concentraciones inferiores a  $10^4$ /ml.

En el grupo B) únicamente en 6 de los pacientes había una neumonía evidenciable por Rx. En todos ellos se cultivaron microorganismos patógenos en cultivo puro que además coincidieron con los resultados del hemocultivo.

En resumen, el catéter telescópico de doble luz y oclusión distal de polietilenglicol, parece un método válido en el diagnóstico de las enfermedades infecciosas pulmonares siempre que se sigan los requerimientos tecnológicos que describen los autores y entre ellos, especialmente insisten en colocar el brushing en una solución acuosa estéril (Ringer-Lactato o Tioglicola-

to) dado que se ha comprobado un deterioro rápido de las muestras adheridas a material fibroso tipo nylon (141)

Los primeros resultados en enfermos con patología pulmonar infecciosa aparecen poco tiempo después Wimberley et al (142) utilizan el CT en 65 pacientes con sospecha de infección pulmonar, comprobando unos buenos resultados de este catéter al coincidir el microorganismo de los cultivos sanguíneos con el microorganismo del CT Cuando existía tratamiento antibiótico previo los cultivos resultaron negativos

A pesar de todo ello no pudieron eviar un cierto grado de contaminación de microorganismos teóricamente no patógenos provenientes de la cavidad orofaríngea, lo que hace poner en duda parte de los resultados Además, el estudio no se compara con ninguna otra técnica diagnóstica Contrastando con esto los autores afirman que al no encontrar grandes cantidades de bacterias anaerobias (143) puede descartarse contaminación de las vías aéreas superiores y justifican el hallazgo de bajos contajes de bacterias no patógenas por ser imposible de eliminar un cierto grado de contaminación al igual que ocurre con la PTTA (32)

#### 5 C 2 3 3 1 ) CT versus PTTA

Hasta la actualidad sólo existen 3 estudios, incluido el nuestro, que hayan comparado el CT con la PTTA (144, 145) en humanos El primero de ellos (144), compara ambas técnicas en 13 casos con sospecha de infección pulmonar por microorganismos anaerobios En este primer estudio los resultados obtenidos por las 2 técnicas no resultaron concordantes de tal forma

que 25 cepas aisladas mediante PTTA no se aislaron por CT y 17 obtenidas por CT no aparecieron en las muestras de la PTTA. Por lo tanto, no llegan a ninguna conclusión válida y sólo afirman la no concordancia de los dos métodos.

El 2º estudio se realizó en 10 enfermos con una neumopatía infecciosa, siendo todos ellos portadores de una enfermedad inmunosupresora.

En este caso la PTTA presentaba la modificación de realizarse con control fluoroscópico y lavado distal. Evidentemente la PTTA se realizaba antes de la FBS. La FBS también tenía ayuda fluoroscópica y después de utilizar el CT se procedía a un lavado a través del canal de FBS.

Por su interés y relación con nuestro estudio, reproducimos la tabla que muestra los microorganismos que aparecen en las técnicas empleadas.

TABLA 5 - RESULTADOS BACTERIOLOGICOS PTTA v s  
CT v s LAVADO (145)

Enfermedad	FBS		
	PTTA*	CT*	Lavado
Leucemia aguda	Negativa	Negativo	Negativo
Dermatomiositis	S aureus	S aureus	M tuberculosis
Mieloma	S pneumoniae	S pneumoniae	-S pneumoniae -S aureus
Leucemia aguda	S sanguis	S sanguis	S sanguis
S tóxico	Negativa	Negativo	Negativo
Leucemia aguda	Negativa	Negativo	Negativo
Mieloesclerosis	S pneumoniae	S pneumoniae	S pneumoniae
L Hodgkin	Negativa	Negativo	Negativo
Leucemia aguda	S pneumoniae	S pneumoniae	S pneumoniae
Anemia refractaria	Bacilo Gram - Fusiforme	Negativo	Bacilo Gram - Fusiforme

\* Punción Transtraqueal Aspirativa

\* Catéter Telescópico

En 3 de los 4 casos negativos se comprobó un diagnóstico alternativo que explicaba el cuadro clínico y radiológico (pulmón blástico, pulmón del granjero y neumonitis por irradiación)

Como se puede observar en la tabla anterior los resultados de las 3 técnicas son superponibles y coincidentes. Tan sólo en un caso el microorganismo aislado por PTTA y lavado no está en el CT. De todas maneras son muy pocos casos para poder extraer conclusiones (7 casos con infección verdadera del parénquima pulmonar) y además se compara el CT con una técnica que no es la PTTA simple. La PTTA con lavado distal y control fluoroscópico es una modalidad de reciente descripción y que al parecer está teniendo buenos resultados (68, 146)

El único estudio en modelos animales de neumonía que compara el CT y la PTTA es el de Moser et al (102), y que como podremos comprobar posteriormente incluye otras técnicas como la punción percutánea pulmonar

Moser et al (102) comprueban una sensibilidad algo mejor de la PTTA con respecto al CT, pero una especificidad de la PTTA muy baja en relación con el CT. La especificidad la estudian en 15 perros control que no tenían neumonía

Este estudio, tremendamente complejo pero excelente, reafirma la idea de la gran contaminación orofaríngea de los BAS y de los catéteres simples

Explican la baja especificidad de la PTTA porque las muestras se obtienen de regiones desconocidas del árbol bronquial. Por otra parte, defienden al CT por su buena relación sensibilidad/especificidad, aunque

hay que constatar que se apoyan en la fluoroscopia, circunstancia que no se utiliza en otros estudios

Finalmente, sorprende que el porcentaje de contaminación del CT disminuye cuando la técnica es utilizada en perros intubados ya que en principio debería esperarse un mayor grado de contaminación puesto de que alguna manera queda suprimida la barrera que separa la cavidad orofaríngea de las vías aéreas

#### 5 C 2 3 3 2 ) Catéter telescópico versus otros catéteres

Después de la aparición del CT han sido varios los estudios que han intentado comparar diversos tipos de catéteres

Hayes et al (147) comparan el CT con el catéter simple sin oclusión y demuestran que el catéter simple siempre queda contaminado por los microorganismos de la cavidad orofaríngea, mientras que el CT no demostró crecimiento en ninguna ocasión. Es conveniente aclarar que el estudio fue realizado en enfermos sin infección broncopulmonar

Posteriormente Joshi et al (148) realizan el mismo estudio en 19 enfermos, portadores de cáncer, de forma randomizada. Revisan también el problema de la anestesia local y dividen la anestesia en aerosol, transtraqueal y clásica a través del broncoscopio

El CT no demostró contaminación en 12 de los 19 casos de neoplasia, mientras que el catéter simple en tan sólo 5. Insisten de forma muy importante en el sistema de anestesia utilizado, dado que la mayor parte de catéteres contaminados lo fueron en aquellos casos

en que se hizo servir la lidocaína líquida a través del F B S Las diferencias entre los 2 tipos de catéteres se hicieron mucho más aparentes en el grupo en que la anestesia fue por aerosol o transtraqueal (13 casos)

De estos 13 casos, 9 fueron estériles con el CT y tan sólo 2 con el catéter simple ( $p < 0.016$ ) De todas maneras y apartando al grupo en que la anestesia no era como en la descripción original, la especificidad del CT fue del 69%, cifra menos extraordinaria de la que refieren los autores originales

Fletcher et al (149) no encuentran diferencia en la sensibilidad del CT y del catéter simple en 10 casos de infección del parénquima pulmonar y sugieren que el valor diagnóstico del CT no está tan claro como parece y que son necesarios estudios posteriores que lo comprueben

#### 5 C 2 3 3 3 ) Catéter telescópico versus Punción Percutánea Pulmonar

La dificultad de poder aplicar 2 técnicas agresivas simultáneamente hace que apenas existan referencias al respecto Una de ellas es el ya comentado estudio de Moser et al (102) en un modelo animal de neumonía La Punción Percutánea Pulmonar aportó la mejor relación sensibilidad/especificidad, (especificidad del 88% y sensibilidad del 90%), el CT obtuvo una especificidad del 80% y una sensibilidad del 90%

A pesar de los mejores resultados de la PPP con respecto al CT desaconsejan la primera por el alto

riesgo de neumotórax que ésta presenta (20 a 30%)  
Otros trabajos (149) también citan a la PPP cuando evalúan el CT pero no hacen referencia concreta a los resultados comparativos de ambas técnicas

#### 5 C 2 3 3 4 ) Estudios no comparativos del CT

Higuchi et al (150) investigaron el valor diagnóstico del CT en un modelo animal de neumonía nosocomial en Papio cynocephalus. Estos animales eran sometidos a ventilación mecánica y las neumonías eran inducidas por ácido oleico. Previamente al CT se obtenían aspirados traqueales a través del tubo endotraqueal (Lukens-Mocstrap<sup>R</sup>), una vez fallecía el animal, se efectuaban al cabo de media hora punciones aspirativas pulmonares cercanas a la zona donde se tomaban las muestras del CT.

Las muestras obtenidas por CT a la 1/2 hora de la intubación fueron estériles en 11 de los 15 Papio cynocephalus estudiados. A las 24-48 horas de la intubación todos los animales demostraron colonización traqueal y orofaríngea por microorganismos potencialmente patógenos. Diez de los animales acabaron desarrollando neumonía.

Reproducimos la tabla 6 que muestra la sensibilidad y especificidad de las técnicas comparadas en el estudio de Higuchi et al (150).

TABLA 6 - SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE LAS DIFERENTES  
TECNICAS EN 10 Papio cynocephalus ESTUDIADOS (150)

	Aspirados Traqueales	C T	Hemocultivos
Positivos verdaderos*	9/10	7/10	3/10
Falsos positivos**	10/10	7/10	3/10

\* El microorganismo que causó la neumonía estaba presente

\*\* Presencia de microorganismos patógenos que no fueron la causa de la neumonía

-----

Como puede observarse los aspirados traqueales demostraron una alta sensibilidad pero una baja especificidad en contraste de lo que ocurría con el CT, que mostraba un 70% de sensibilidad pero un 90% de especificidad

Un hecho interesante que constatan es el incremento progresivo de sensibilidad en relación con el volumen de muestra cultivado, circunstancia en la que el resto de autores no había insistido excesivamente

No todos los resultados del CT han sido optimistas, como los de Halperin et al (151) que efectuaron 25 broncoscopias con CT en 25 voluntarios sanos con y sin infección experimental por rinovirus. De estos 25 voluntarios se obtuvieron 52 muestras de CT. Se encontró cultivo positivo bacteriano en 21 de los 25 casos (84%) y en 38 de las 52 muestras (73%). Asimismo, la frecuencia de cultivos bacterianos positivos fue similar con (69%) o sin (90%) infección por rinovirus. La contaminación de las muestras disminuyó de forma importante con la administración previa de atropina y realizando la broncoscopia en decúbito supino y/o Trendelenburg. Únicamente en 10 casos el cultivo del CT fue negativo al menos en una de las 2 muestras.

Las conclusiones que finalmente extraen Halperin et al (151) es que los resultados que se obtengan mediante CT deben ser interpretados con cautela dado que este sistema, según ellos, no elimina la posible contaminación de las vías aéreas superiores. A pesar de ello y en contra de estas conclusiones cabría oponer que los sistemas anestésicos empleados no han sido tan rigurosos como imponen los autores originales (139).

#### 5 C 2 3 3 5 ) El CT en enfermos intubados y/o traqueotomizados

La determinación etiológica de las enfermedades infecciosas bacterianas en enfermos intubados es más complicada que en individuos no sometidos a estas instrumentalizaciones, por los siguientes motivos: a) La teórica "barrera" que forman las cuerdas vocales ya no existe y, por lo tanto, es mucho más fácil la contaminación de los microorganismos orofaríngeos, b) Ciertas técnicas como la PTTA no pueden efectuarse.

La única ventaja existente en estos casos sería la facilidad de acceso a las vías inferiores a través del FBS y la no necesidad de utilizar anestesia tópica en gran cantidad

Animados por esta facilidad de acceso diversos autores probaron el valor diagnóstico del CT y de otros catéteres en este tipo de enfermos

Uno de estos estudios ya ha sido revisado anteriormente (150) y ofrecía la teórica paradoja de que se obtenían mejores resultados en los animales intubados que en los no intubados

Adelson et al (152) comparan el CT utilizándolo de 2 formas, a ciegas a través del tubo endotraqueal y guiándose con el FBS hasta la zona de máxima afectación. Los resultados son hasta cierto punto sorprendentes puesto que se obtienen microorganismos patógenos y contaminantes de igual forma por las 2 técnicas

La escasa descripción metodológica (broncoscópica y bacteriológica) así como el no especificar si existía o no tratamiento antibiótico previo ponen alguna duda en sus resultados. Si éstos se confirmaran, el uso de la FBS en pacientes intubados para diagnosticar enfermedades infecciosas pulmonares sería realmente innecesario

También se ha comparado el CT (153) sin broncoscopia con el aspirado simple por el tubo de intubación, obteniéndose mayor número de microorganismos patógenos con el primero y menor contaminación. Esto quedaría explicado por la habilidad del CT en alcanzar regiones más distales aunque sea a ciegas y en la oclusión distal de polietilenglicol, que evita en parte dicha contaminación

Aunque es evidente que faltan aún estudios que confirmen estos resultados no sería de extrañar que en los enfermos intubados no fuera necesario el empleo de la F B S como guía del CT

En los enfermos intubados y sometidos a ventilación mecánica son muy frecuentes las infecciones pulmonares, lo que motiva el que frecuentemente se necesiten muestras, más o menos válidas, de las secreciones bronquiales. El uso constante del CT encarecería de forma muy importante el diagnóstico de estas enfermedades en la práctica diaria. En la búsqueda de sistemas más baratos, tienen especial interés las sondas de aspiración protegidas. Los resultados obtenidos con este tipo de sonda son contradictorios dado que por una parte se ha obtenido contaminación importante de las muestras (154) mientras que otros autores (155) defienden su especificidad aunque reconocen el significado que puede tener la obtención de microorganismos patógenos, mediante esta técnica.

Otros autores (156) utilizan las sondas protegidas pero con lavado distal (20 ml de suero fisiológico) aumentando la relación sensibilidad/especificidad con respecto a las muestras obtenidas por el mismo sistema pero sin lavado.

Métodos más sofisticados (157) incluyen la misma sonda de aspiración protegida pero introduciéndola con un fibrobroncoscopio a su vez protegido por una sonda de Fogarty.

Como puede observarse existen múltiples métodos que pueden ser más o menos fiables, pero que chocan con un grave problema que es el de la colonización precoz de los enfermos intubados. Esta colonización aumenta con el tiempo de intubación (158).

Se ha comprobado de forma clara una correlación entre la colonización y la adhesividad de P aeruginosa y Klebsiella a las células bucales en este tipo de enfermos (159) No sólo la intubación es responsable de estos hechos sino que la ventilación mecánica también favorecería la colonización, según Drugeon et al (160) la presión positiva emitida por el respirador favorecería la caída hacia el pulmón de las células descamativas de la tráquea recubiertas de Pseudomonas s/p

El problema es pues muy complejo y el diagnóstico de las enfermedades infecciosas bacterianas en la intubación y traqueostomía es realmente difícil de solucionar Algunos autores sugieren tratar la causa de la colonización y se han hecho ensayos de implantaciones de flora colonizadora no virulenta y resistente a los antibióticos (161)

#### 5 C 2 3 3 6 ) Otros catéteres con oclusión distal

La única referencia que nos consta es la de Richie et al (162) que utilizaron un catéter simple con un "brushing" en su interior y con una oclusión distal de Gelfoam<sup>R</sup>, material que ya había sido probado por Wimberley et al (139)

Los resultados obtenidos se compararon con los BAS —y aunque fueron mejores que estos, son inferiores a los del CT

#### 5 C 2 3 3 7 ) Resumen

El CT, en síntesis, ha motivado diversos comentarios editoriales (137, 163, 164, 165)

Algunos de ellos (137, 163) apoyan su utilización siempre que se sigan los requisitos metodológicos exigidos, pero no desdeñan otros métodos ya conocidos

Los más excépticos (164) rechazan al catéter telescópico y continúan defendiendo la PTTA como el método de mejor valor diagnóstico Finalmente, los más prudentes (165) consideran que no existen suficientes estudios comparativos entre todas las técnicas y que cada una ofrece unas características que no tienen las demás, la PTTA es más agresiva pero evidentemente es menos compleja que el CT y al revés, el CT es mejor tolerado por el paciente pero su técnica no está al alcance de todos los ámbitos hospitalarios

#### 5 C 2 3 4 ) Biopsia Transbronquial

##### 5 C 2 3 4 1 ) Generalidades

La biopsia transbronquial como técnica inicial de diagnóstico en los procesos pulmonares difusos, ofrece una alternativa atractiva a otras técnicas Anteriormente la biopsia transbronquial se realizaba con el broncoscopio rígido En la actualidad su uso es exclusivamente a través del FBS

Con la técnica apropiada adquiere un excelente valor diagnóstico, una baja incidencia de complicaciones y está bien tolerada por el enfermo

La ventaja del FBS en este caso es que la biopsia pulmonar puede ser extraída de cualquier área del pulmón mientras que con el broncoscopio rígido se halla limitada a los segmentos basales del pulmón

La biopsia transbronquial puede realizarse bajo control fluoroscópico si la enfermedad es localizada y periférica, y a ciegas si la enfermedad es difusa. Cuando se llega a la periferia, lo cual se reconoce porque la pinza toca la pleura visceral que es dolorosa, se retira 2 o 3 cm y se solicita al paciente que efectúe una inspiración profunda aprovechando este momento para biopsiar. Pueden obtenerse de forma rutinaria varias muestras del mismo pulmón. El pulmón contrario al biopsiado es aconsejable no tocarlo por el riesgo, remoto, de neumotórax bilateral.

El tejido pulmonar se reconoce por estar deshilachado y algodonoso, mientras que el tejido bronquial es más denso.

Cuando se trata de enfermedades localizadas es necesario el control fluoroscópico. Una vez se ha llegado a la zona patológica, se retiran las pinzas abiertas 0.5 cm y vuelven a avanzar lentamente hasta encontrar una resistencia, cerrando entonces las pinzas y retirándolas definitivamente.

Inmediatamente después de la biopsia se retiran los fórceps, pero la punta del broncoscopio se deja en el bronquio segmentario para prevenir sangrados. Un detalle importante es que el FBS debe permanecer al principio y no al final del bronquio segmentario. Si ocurre hemorragia el broncoscopio debe quedar en posición distal de 4 a 5 minutos para permitir la formación de un coágulo. Tampoco debe olvidarse que el riesgo de sangrado de las arteriolas pulmonares, capilares y vasos bronquiales puede aumentar de forma notable si existe hipertensión pulmonar.

5 C 2 3 4 2 ) La Biopsia Transbronquial en el diagnóstico de las enfermedades infecciosas del pulmón

La utilización fundamental de la biopsia transbronquial sola o acompañada con la biopsia bronquial es en los enfermos inmunodeprimidos. En este tipo de enfermos cuando aparecen infiltrados pulmonares existen varias posibilidades: A) Afectación por la misma enfermedad; B) Infección por gérmenes no habituales; C) Afectación por drogas o por irradiación.

Los resultados de los 8 estudios que han utilizado la biopsia transbronquial combinada o no con la biopsia bronquial se hallan sintetizados en la tabla 7.

Del total de procedimientos se consiguió un diagnóstico específico en 121 de ellos (52%). La biopsia transbronquial aportó el diagnóstico en 41% de las 214 realizadas, mientras que la biopsia bronquial en tan sólo el 27%.

TABLA 7 - DIAGNOSTICO ETIOLOGICO OBTENIDO POR FIBROBRONCOSCOPIA EN PACIENTES INMUNODEPRIMIDOS

AUTOR	A) TRANSBRONQUIAL			B) BRONQUIAL			C) COMBINADA A + B		
	DIAGNOSTICO			DIAGNOSTICO			DIAGNOSTICO		
	Nº	Nº	%	Nº	Nº	%	Nº	Nº	%
Nishio (166)	47	12	26	56	8	14	47	14	30
Pennington (167)	14	6	43	14	0	0	14	6	43
Feldman (168)	38	16	42	38	3	8	38	17	45
Poe (169)	35	16	46	-	-	-	-	-	-
Cunningham (170)	31	13	42	31	9	28	31	15	48
Lauver (171)	24	9	38	36	18	50	37	22	59
Phillips (172)	-	-	-	-	-	-	42	26	62
Matthay (173)	25	17	68	25	16	63	25	21	84
TOTALES	214	87	41	200	54	27	234	121	52

La sensibilidad de la biopsia transbronquial osciló del 26 (166) al 68% (173) En el resto de estudios la media fue del 42% (167, 168, 169, 170, 171, 172) Los bajos resultados obtenidos por Nishio y Lynch (166), se deben seguramente a la no obtención de parénquima pulmonar en 7 de los 47 casos La alta sensibilidad obtenida por Matthay et al (173) puede aclararse puesto que este autor encuentra un buen número (9 de 15) de diagnósticos bacterianos, hecho que no ocurre con el resto de autores

Las infecciones pulmonares diagnosticadas por biopsia transbronquial y/o biopsia bronquial en los 8 estudios resumidos en la tabla 7 y en otros trabajos, incluyen Pneumocystis carinii, hongos (Aspergillus, Candida, Cryptococcus, Histoplasma, Blastomycosis) virus (herpes, citomegalovirus), tuberculosis, nocardia y bacterias gram positivas y negativas La biopsia transbronquial demostró ser particularmente útil en las infecciones por Pneumocystis carinii (177, 179)

Como puede observarse en la tabla 7 la sensibilidad de la biopsia transbronquial aumenta si el procedimiento se realiza concomitantemente con la biopsia bronquial Otros autores sugieren que los lavados broncoalveolares incrementarían el rendimiento diagnóstico de dichas técnicas (171, 172)

En este tipo de enfermos con infiltrados pulmonares, en cerca del 30 al 50%, la biopsia transbronquial sólo revela fibrosis pulmonar inespecífica Nishio et al (166) cuestionan seriamente este tipo de diagnóstico, puesto que en 7 de las 16 fibrosis pulmonares inespecíficas que obtuvo, encontró un diagnóstico infeccioso a posteriori Evidentemente no todos los autores se hallan de acuerdo con las sugerencias de Nishio et al (166)

Desgraciadamente y a pesar de obtener diagnósticos específicos, en estos enfermos inmunodeprimidos no se ha observado, de hecho, que el aplicar un tratamiento dirigido mejore su pronóstico Pennington et al (167) no encontraron mejoría en la mortalidad después de la introducción del FBS en la batería diagnóstica de estos enfermos

En resumen, parece claro que la biopsia transbronquial tiene su máxima aplicación, en patología infecciosa, en los enfermos inmunodeprimidos, siendo la sensibilidad global de cerca del 50% aunque se duda que el obtener un diagnóstico específico modifique de alguna manera su pronóstico

Existen pocos estudios que comparen la biopsia transbronquial con otras técnicas no broncoscópicas. Uno ya conocido es el de Moser et al (102) que como ya hemos visto anteriormente compara la PTTA, la PPP, el CT y la biopsia transbronquial, en un modelo animal de neumonía por Streptococcus pneumoniae. La biopsia transbronquial demostró un alto grado de sensibilidad (90%) pero la especificidad varió si los perros estaban o no intubados. La especificidad global fue del orden del 50%

Los autores insisten en que la única y gran ventaja que posee la biopsia transbronquial sobre otras muestras en el diagnóstico de las enfermedades infecciosas pulmonares es el que puede aportar material para examen histológico

La gran indicación de la biopsia transbronquial - cuando se sospecha alguna enfermedad infecciosa pulmonar es en los enfermos inmunodeprimidos puesto que muchas infecciones pulmonares que en ellos se desarrollan

no son determinables por los cultivos convencionales y sí por anatomía patológica

5 C 2 4 ) Complicaciones de la broncoscopia

Las complicaciones descritas hasta ahora son las siguientes (114)

- 1) Reacción alérgica a la anestesia tópica
- 2) Laringoespasma
- 3) Broncoespasmo
- 4) Hipoventilación
- 5) Neumotórax, especialmente cuando se utiliza la biopsia transbronquial
- 6) Hemoptisis
- 7) Arritmias cardíacas
- 8) Infarto de miocardio
- 9) Rupturas de abscesos y vertido del material purulento a la vía aérea
- 10) Fiebre pos broncoscópica o neumonía
- 11) Hipoxemia
- 12) Muerte

En principio la FBS es una técnica relativamente exenta de complicaciones. Estudios retrospectivos que han revisado 24 000 y 48 000 FBS han revelado muy pocas complicaciones y un total de once muertes atribuibles directamente a la técnica (180, 181)

En la serie más larga que es la de Suratt et al (181) los autores describen 10 casos de muerte. En 2 casos la muerte fue debida a infarto de miocardio, otras 2 por shock anafiláctico por lidocaína, y 2 hemorragias masivas, mientras que el resto murieron por parada cardíaca brusca, sin causa específica que las explicara.

Pereira et al (182) publicaron 16 casos de fiebre postbroncoscópica de un total de 100. En 6 de ellos aparecieron imágenes pulmonares. Otros autores también han descrito neumonías postbroncoscopia (183) e incluso una meningitis secundaria a una bacteriemia postbroncoscopia (184).

Suratt et al (185) también estudiaron exhaustivamente las infecciones pulmonares postbroncoscopia en 249 procedimientos. En las 103 primeras FBS y a pesar de que el aparato estaba teóricamente contaminado con P aeruginosa no se demostró neumonía alguna.

El mecanismo productor de este tipo de neumonías podría estar relacionado con atelectasias obstructivas y la infección se produciría por los microorganismos existentes en esas áreas en el momento de la técnica. Asimismo, se ha citado también la contaminación persistente del canal del FBS a pesar de seguir los procedimientos de desinfección aconsejados por las casas comerciales (186).

Respecto a las hemorragias, Flick et al (187) describieron un caso de muerte secundaria a una biopsia transbronquial del lóbulo medio. A este respecto cabe decir que Zavala (114) insiste en la colocación del fibrobroncoscopio en el segmento biopsiado durante varios minutos en caso de hemorragia.

Una caída de la tensión arterial de  $O_2$  (188,189) de 10 a 20 mm de Hg es normal durante el acto broncoscópico por lo que debe tenerse en cuenta en aquellos casos en que la  $PaO_2$  sea inferior a 60 mm Hg para administrar oxígeno suplementario, lo que ha sido recomendado por varios autores (173, 190)

En las biopsias transbronquiales el neumotórax se presenta en el 7% (166-173) de los pacientes si se utiliza el FBS. Con el broncoscopio rígido aumenta considerablemente. Esta complicación no presenta normalmente excesiva importancia y en muchas ocasiones no requiere drenaje torácico.

En el caso de los enfermos inmunodeprimidos que acostumbran a tener anomalías de coagulación, las hemorragias constituyen asimismo, el 7% de complicaciones de la biopsia transbronquial (167-174). Se aconsejan recuentos de plaquetas superiores a 100 000/mm (146). También se ha observado que tiempos de protrombina y de tromboplastina alterada así como la uremia, aumentan el riesgo de sangrado (170). Cunningham et al (170) obtienen hasta un 26% de hemorragia pero debe tenerse en cuenta que un gran número de sus pacientes eran portadores de insuficiencia renal crónica severa.

La prevalencia total de arritmias durante la fibrobroncoscopia no es bien conocida y esto quedaría explicado porque en la mayoría de ocasiones no se monitoriza a los pacientes que vayan a ser sometidos a una fibrobroncoscopia a excepción de los que están en una UCI. A pesar de todo esto parece ser que la incidencia de extrasistolia ventricular es del 0.5 al 1%. Zavala (114) en cerca de casi 5 000 FBS no ha observado trastornos del ritmo cardíaco, cambios en el segmento ST ni infartos agudos de miocardio. A pesar de las esta-

dísticas se aconseja monitorizar electrocardiográficamente a aquellos pacientes que vayan a ser sometidos a FBS

Un caso muy especial de complicación es la hipoventilación severa que puede seguir a la rotura de un absceso pulmonar que se intenta drenar a través de fibrobroncoscopia. Esta es una complicación muy grave y en los casos descritos acabó con la vida del paciente (191)

Aunque no se trate de una complicación propiamente dicha y que además ya se ha analizado anteriormente convendría citar el problema de la anestesia utilizada para la FBS. Probablemente el estudio más serio y que quizás desmitifica en parte el efecto bactericida de la lidocaína es el de Wimberley et al (192). Estos autores estudiaron el efecto bactericida de la lidocaína con y sin preservativo (metil paraben) en 25 cepas bacterianas, encontrando diferencias importantes entre uno y otro tipo de anestesia, pero en ningún caso se dejó de aislar en concentraciones aceptables, la cepa bacteriana testada.

#### 5 C 2 5 ) Contraindicaciones de la broncoscopia

Las contraindicaciones de la fibrobroncoscopia vienen directamente derivadas de sus complicaciones.

Las contraindicaciones absolutas son

- 1) Falta de cooperación del paciente
- 2) Diátesis hemorrágicas
- 3) Hipoxemia no corregida con oxigenoterapia

- 4) Hipercapnia aguda con una Pa CO<sub>2</sub> superior 45 mm de Hg
  - 5) Arritmias cardíacas importantes
  - 6) Infarto agudo de miocardio (6 semanas)
- Las contraindicaciones relativas las constituirían
- 1) Pacientes asmáticos por el riesgo de broncoespasmo
  - 2) Uremia por el riesgo de sangrado
  - 3) Tumores vasculares por el mismo riesgo
  - 4) Abscesos pulmonares por el riesgo de ruptura, y
  - 5) Los pacientes inmunodeprimidos por el posible riesgo de infección post-broncoscopia

#### 5 C 2 6 ) Precauciones en la broncoscopia

Para la práctica de la broncoscopia se aconseja seguir las siguientes precauciones (114)

- 1) Realizar la broncoscopia en un departamento técnicamente preparado y con una asistencia complementaria adecuada
- 2) Intubación endotraqueal en los casos de alto riesgo
- 3) Evitar la excesiva premedicación, especialmente los tranquilizantes
- 4) Aportar oxígeno suplementario si la PaO<sub>2</sub> previa es inferior a 70 mm Hg
- 5) Continuar la oxigenoterapia una vez finalizada la broncoscopia si el paciente estaba previamente hipoxémico

- 6) Monitorizar electrocardiográficamente a los pacientes
- 7) Administrar adrenalina (3-5 ml 1 20 000) por vía endoscópica en el centro de las tumora-  
ciones antes de biopsiarlas
- 8) Evitar las biopsias en los enfermos urémicos
- 9) Administrar plaquetas previamente a la bron-  
coscopia si el contaje es inferior a 50 000/mm
- 10) Vigilar cuidadosamente y administrar fármacos  
broncodilatadores a los enfermos asmáticos
- 11) Vigilar a los pacientes durante 30' a 1 hora  
después de la broncoscopia

### 5 C 3 ) PUNCION PERCUTANEA PULMONAR (PPP)

#### 5 C 3 1 ) Historia y generalidades

La Punción Percutánea Pulmonar como método diagnóstico es una técnica descrita hace ya casi 100 años (193), pero únicamente durante los últimos años ha gozado de amplia popularidad. La incorporación del intensificador de imágenes ha incrementado sus posibilidades diagnósticas y ha permitido que este procedimiento diagnóstico sea utilizado con una aceptable morbilidad y mortalidad.

La PPP se ha incorporado fundamentalmente al diagnóstico de las enfermedades neoplásicas del pulmón ya en forma de biopsia o bien como punción aspirativa con aguja y guía fluoroscópica, siendo este último método el que ha proporcionado mejores resultados. En principio sólo se utilizó en las lesiones periféricas (194), pero posteriormente se amplió incluso a las lesiones centrales (195).

Jereb y Krasovec (194) estudiaron el valor diagnóstico de la PPP en 182 enfermos con nódulos pulmonares solitarios en los que los procedimientos diagnósticos previos no habían proporcionado ningún tipo de etiología. En el 93% del total de enfermos obtuvieron material citológico válido para estudio. La sensibilidad global del método fue del 80%, con tan sólo 5 citologías falso-negativas. Las complicaciones fueron principalmente el neumotórax (21%) y la hemoptisis (16%). Estos autores justifican en 4 puntos la utilidad de la punción aspirativa.

- 1) La sensibilidad de la técnica es muy alta
- 2) Todas las lesiones intratorácicas son accesibles
- 3) Las complicaciones son poco importantes, lo que como veremos posteriormente, no está tan claro como lo exponen Jereb y Krasovec (194)

Un detalle importante es que no especifican el diámetro interno de la aguja de punción, circunstancia que va a estar íntimamente relacionada con el número de complicaciones

La serie estudiada, probablemente más larga, pertenece a Lalli et al (196) quienes recorrieron 1 223 biopsias aspirativas con una aguja de 18 gauges y control fluoroscópico. La sensibilidad del método fue del 82% y la especificidad de tan sólo el 46%. Las complicaciones fueron las siguientes: neumotórax (24%), un caso de muerte, y un hemotórax masivo. Tan sólo una 5a parte de los neumotórax necesitaron tratamiento quirúrgico.

Estos autores concluyen que la biopsia aspirativa percutánea es un procedimiento relativamente exento de complicaciones y con un valor diagnóstico bueno en las lesiones malignas pulmonares.

Todas las series revisadas (194, 195, 196) están de acuerdo que la PPP en el diagnóstico del cáncer de pulmón, primitivo o metastásico, sólo debe utilizarse como técnica alternativa a los procedimientos clásicos (FBS, esputo) cuando éstos sean incapaces de llegar al diagnóstico. Asimismo, existe acuerdo absoluto en la utilización del control fluoroscópico que mejora el rendimiento de la PPP (197).

Aunque la PPP fue practicada originariamente como método diagnóstico en las neumonías, nunca ha sido una técnica muy popular para las mismas. Las primeras referencias claras datan del año 1936 en que Sappington y Favorite (198) utilizan la PPP como un método sencillo que proporciona información sobre el pronóstico de las neumonías. Con el advenimiento de los antibióticos y en particular de la penicilina, que resolvía la mayoría de neumonías, el entusiasmo por la PPP se disipó de forma extraordinaria.

Sappington y Favorite (198) revisaron 2 000 PPP encontrando tan sólo un caso de muerte. En su propia serie en 54 de 68 PPP el resultado bacteriológico resultó positivo, aunque la metodología bacteriológica de aquella época no era absolutamente fiable. Posteriormente y con la aparición de nuevos tipos de neumonía y enfermos inmunodeprimidos de alto riesgo, el interés por la PPP ha resucitado. Ha sido fundamentalmente en pediatría donde desde los años 60 a los 70 se ha renovado de forma entusiasta el interés por la PPP.

Disney et al (199) publican 25 casos de PPP en niños con sospecha de neumonía estafilocócica. La PPP resultó positiva para Staphilococcus aureus en 14 de ellos. Sorprende el grueso calibre de la aguja empleada (16 g), la ausencia de control fluoroscópico y la buena sensibilidad y escasez de complicaciones que obtienen estos autores.

Posteriormente se publican otros estudios (200), también en niños, en los que la PPP se emplea para el diagnóstico de la tuberculosis pulmonar.

De 10 PPP realizadas en niños con sospecha clínico-

radiológica de tuberculosis pulmonar, en 8, la Tinción de Ziehl y el cultivo en medio de Lowenstein fueron positivos. No se registraron complicaciones aunque no especifican el calibre de la aguja empleada.

En años posteriores todavía se familiariza más el empleo de la PPP en Pediatría (201, 202, 203), aunque las series de enfermos con neumonía estudiadas fueron realmente poco numerosas.

Hughes et al (201) realizaron 18 punciones en 16 niños con infección pulmonar mediante una aguja de 21 gauges, comparando los cultivos de las muestras con los frotis faríngeos y aspiraciones traqueales pernasales en los mismos enfermos, encontrando una gran diferencia en la sensibilidad de las técnicas, además mediante PPP apenas se recogieron microorganismos contaminantes que sí estaban presentes en los otros métodos. La falta de hemocultivos positivos que reafirmen los resultados microbiológicos de la PPP y el hallazgo de flora múltiple en varios de los cultivos de la misma, obligan a advertir a los autores que, al menos en sus casos, no es posible establecer una relación directa entre neumonía y microorganismo obtenido por PPP. Asimismo, una PPP estéril no puede hacernos caer en el error de que la causa de la enfermedad pulmonar no es infecciosa.

Klein (202) en el mismo año (1969) publica 32 PPP en 28 niños con una sensibilidad diagnóstica del 30% y empleando una aguja de 20 gauges. Este autor es más concreto y describe las indicaciones en las que cree preciso la PPP.

- 1) El niño gravemente enfermo en el que una terapéutica específica es de importancia absoluta para su vida.

- 2) El niño con neumonía que a pesar del tratamiento antibiótico ha empeorado y en el que un diagnóstico etiológico preciso es imposible de obtener por los medios rutinariamente utilizados
- 3) El niño con neumonía que está inmunodeprimido por su propia enfermedad o por los tratamientos recibidos

Finland (203) en una editorial de la misma época (1969) enfatiza la PPP como una extensión natural de la punción pleural y encuentra lógico el uso de la misma, en búsqueda de jugo pulmonar, si no existe líquido pleural. Por otra parte, justifica su uso en los pacientes tratados con antibióticos por los cambios que éstos inducen en la flora del tracto respiratorio y las posibles sobreinfecciones que de ellos podrían deducirse

La persistencia de lesiones pulmonares a pesar de un tratamiento antibiótico sería otra indicación potencial de la PPP y más teniendo en cuenta que en aquella época ya se iniciaba el aislamiento de microorganismos no habituales en inmunodeprimidos (P. carinii, Citomegalovirus) Este autor insiste (203), a pesar del escaso volumen de muestra que puede extraerse de la PPP, en que no sólo deben realizarse cultivos bacterianos sino también para virus y Mycoplasmas

En resumen pues, la PPP tuvo una gran aceptación en Pediatría a pesar de los riesgos que ello conllevaba, de que no se apoyaban en el intensificador de imágenes como quía y que además utilizaban aún agujas de calibre demasiado grueso (199, 200, 201, 202)

No es hasta principios de los años 70 en que la PPP empieza hacerse extensiva a los adultos Davidson et al (204) describen que la PPP permite obtener muestras del parénquima pulmonar sin riesgo de contaminación de las vías aéreas superiores Los primeros resultados indicaban que se obtenían positividades aproximadamente en el 50% de los casos aunque los resultados primitivos de Sappington y Favorite (1936) eran algo mejores (198)

Davidson et al (97) publicaron los resultados de la PPP en 25 indios Navajos en un trabajo comparativo con la PTTA y el cultivo simple de esputo Veinte de las 25 muestras de PPP resultaron positivas para Streptococcus pneumoniae, 17 de las cuales eran en cultivo puro La relación sensibilidad/especificidad fue muy superior en la PPP que con las otras técnicas

Estos mismos autores, años más tarde, (204) resumieron sus resultados en 39 casos de neumonía no resuelta a pesar del tratamiento antibiótico, encontrándose un agente infeccioso responsable en el 46% de los casos Se obtuvo diagnóstico incorrecto en 7 enfermos (un falso positivo y 6 falsos negativos) Este es probablemente de los pocos estudios que se realizaron con la totalidad de casos tratados reforzando la idea de que la sensibilidad de la PPP no queda disminuida excesivamente por el tratamiento antibiótico previo

Gherman and Simon (205) también demostraron excelentes resultados con un diagnóstico positivo en 7 de 13 casos de neumonía

La PPP en los pacientes inmunodeprimidos con infiltrados pulmonares ha estado especialmente recomendada Bandt et al (206) encontraron un 76% de cau-

sas infecciosas en 21 enfermos de estas características, a pesar de que se habían efectuado previamente diversas técnicas diagnósticas, todas ellas no concluyentes. Es importante resaltar que no encontraron serias complicaciones con la aguja de 18 gauge pero sí con la aguja de biopsia de Franklin-Silverman.

Greenman et al (207) confirmaron un diagnóstico infeccioso pulmonar en el 48% de enfermos inmunodeprimidos aunque la biopsia pulmonar por minitoracotomía como era de esperar, demostró mayor sensibilidad (90%).

Especial relieve merece la introducción de la fluoroscopia en la PPP, hecho que se debe principalmente a Castellino y Blank (208), aunque estos mismos autores ya lo habían ensayado en años anteriores. En todos los casos se había realizado previamente una PTTA que había resultado negativa o no concluyente. En 79 de las 108 PPP (73%) se encontró una causa infecciosa aislándose un sólo agente etiológico en 69. En los 29 casos en que fue negativo, a posteriori, se consiguió un diagnóstico infeccioso en 15 de ellos.

Otros autores reportan excelentes resultados en enfermos inmunodeprimidos (77%) (209) a pesar de el tratamiento antibiótico previo.

En lo que se refiere a las "nuevas neumonías" incluso se han descrito resultados satisfactorios en el diagnóstico de la llamada enfermedad del Legionario, al utilizar las muestras de la PPP para la inmunofluorescencia directa de la Legionella pneumophila.

Podríamos concluir que realmente la PPP ofrece un impresionante número de diagnósticos positivos en

los enfermos inmunodeprimidos aunque la mayoría de estudios, por desgracia, se hallan efectuados bajo tratamiento antibiótico previo y que por lo tanto se debe admitir algún tipo de reserva. Asimismo, la especificidad no queda del todo aclarada.

Insistiendo en estos aspectos, un estudio prospectivo (211) en niños, adolescentes inmunodeprimidos con sospecha de infección pulmonar por P. carinii, ha desvanecido en parte estas dudas. De los 202 enfermos examinados, P. carinii se identificó en 121 por PPP (60%). En este último grupo 7 pacientes murieron a pesar del tratamiento correcto, demostrándose P. carinii en la neumonía. De los 81 enfermos en que no se aisló P. carinii, 18 murieron y el resto se recuperaron con trimetoprim-sulfametoxazole. De estos 18 que murieron, en 13 autopsias se aislaron 6 casos de P. carinii. Por lo tanto, todo ello significa que de 127 pacientes con P. carinii, 121 fueron diagnosticados correctamente por PPP (95%). Particular interés ofrecen los 6 casos en que la PPP no demostró P. carinii dado que precisamente en ellos no se utilizó el intensificador de imágenes.

#### 5 C 3 2 ) Punción Percutánea Pulmonar con aguja fina

En los comentarios anteriores nos hemos venido refiriendo constantemente a los calibres de las agujas empleadas para la punción pulmonar aspirativa. El relativamente elevado número de complicaciones, especialmente barotraumas, motivó la revisión del calibre de las mismas para intentar paliar sus efectos adversos. Nordenstrom (212) fue el primero que revitalizó la técnica de la PPP al desplazar las agujas de biopsia tipo Vim-Silverman o Franklin por simples agujas de

18 ó 20 gauges de calibre y con la ayuda del intensificador de imágenes y refinadas técnicas citológicas y microbiológicas

Zavala y Schoell en 1981 (213) van más allá y se hacen las siguientes preguntas

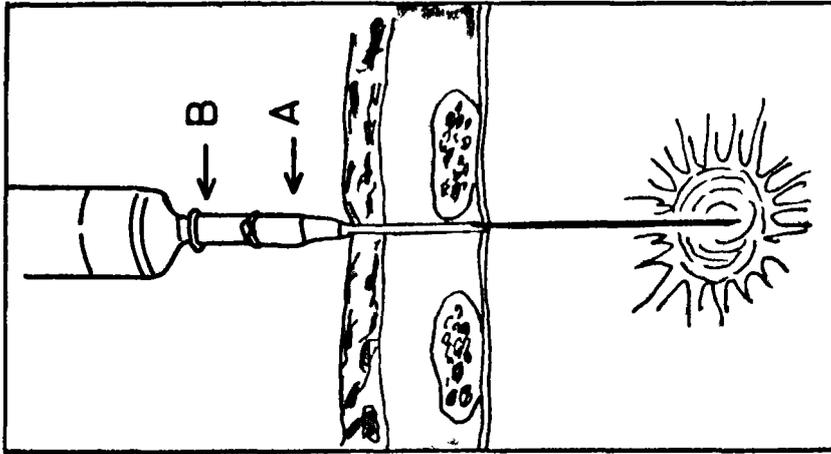
- 1) ¿Es posible obtener tan buenos resultados con agujas ultrafinas de 24-25 gauges que con las clásicas de 18-20 gauges?
- 2) ¿Cuáles serían los resultados de la aguja ultrafina en los enfermos con cáncer de pulmón comparados con los que presentan etiología infecciosa?
- 3) ¿Cuál es el valor diagnóstico de la aguja ultrafina en los enfermos cuyos resultados resultan negativos por fibrobroncoscopia?
- 4) ¿Quedarían reducidas las complicaciones con la utilización de la aguja ultrafina?

En la técnica original la premedicación administrada fue de 0.6 mg de atropina por vía intramuscular 30 minutos antes de la punción. Asimismo, se administraba oxígeno de forma suplementaria por vía nasal (5 l/min) en los casos en que la  $PaO_2$  previa era inferior a 76 mm de Hg. En todos los casos se efectuaba control fluoroscópico.

La técnica en concreto consta de 10 puntos

- 1) El paciente debe colocarse descansando en la mesa de fluoroscopia de tal manera que el lugar de la punción quede directamente perpendicular a la aguja

- 2) Mediante control fluoroscópico se hace una marca con una moneda colocada en la zona correspondiente a la lesión
- 3) Se retira la moneda y se desinfecta la piel con alcohol iodado
- 4) Se anestesia la piel con 5 ml de lidocaína al 1% inyectada de forma intradérmica y subcutánea
- 5) Se introduce la guía de la aguja en la pared torácica sin penetrar en la pleura
- 6) Se penetra con la aguja de 24 o 25 gauges a través de la guía, siempre con control fluoroscópico, hasta el centro de la lesión
- 7) Se conecta la aguja a una jeringa de 10 ml que contiene 5 ml de solución salina estéril al 0.9% inyectándose 2 ml de suero salino en el interior de la lesión
- 8) Se aspira a través de la jeringa efectuando simultáneamente un movimiento de rotación de la aguja
- 9) Se retira la aguja y la jeringa y se deja la guía, y
- 10) Después de la punción el paciente permanece 30 o 60 minutos en la sala de fluoroscopia y a las 4 horas se efectúa una radiografía de tórax



B - Aguja de puncion

A - Flador

FIG 7 - PUNCION PERCUTANEA PULMONAR

El núcleo central de esta técnica puede observarse en la figura 7

En la siguiente tabla 8 se resumen los resultados de Zavala y Schoell (213) con la aguja ultrafina

**TABLA 8 - VALOR DIAGNOSTICO DE LA PUNCION PERCUTANEA PULMONAR CON AGUJA ULTRAFINA (213)**

	<u>CANCER</u> GRUPO 1	<u>INFECCION PULMONAR</u> GRUPO 2
SENSIBILIDAD	18/20 (90%)	15/18 (83%)
ESPECIFICIDAD	5/5 (100%)	7/7 (100%)
VALOR PREDICTIVO POSITIVO	18/18 (100%)	15/15 (100%)
VALOR PREDICTIVO NEGATIVO	5/7 (72%)	7/10 (70%)

También es importante constatar que en 22 de los 50 pacientes de Zavala y Schoell (213) se había realizado previamente una fibrobroncoscopia con biopsia transbronquial y brushing, con resultados negativos. De estos 22, 12 también tenían resultados negativos con la aguja ultrafina pero con los 10 restantes se encontró un diagnóstico definitivo (7 lesiones malignas y 3 infecciosas). Es interesante señalar que se consiguió mayor sensibilidad en el grupo de pacientes con lesiones nodulares únicas que en los que tenían lesiones cavitadas, aunque este hecho quedaría probablemente explicado por el factor tratamiento antibiótico previo en este último grupo.

Los diagnósticos infecciosos fueron Streptococcus pneumoniae (2), Cryptococcus neoformans (2), M tuberculosis (1), Klebsiella pneumoniae (1), Pepto estreptococcus (1), Streptococcus alfa hemolítico (1), Histoplasma capsulatum (1) y Legionella pneumophila (2). La variedad de diagnósticos induce a pensar con una base cierta en que la PPP con aguja ultrafina no sólo es útil en el diagnóstico de las infecciones bacterianas clásicas sino que además puede servir para el diagnóstico etiológico de infecciones por hongos y Legionella pneumophila (inmunofluorescencia directa).

No sólo sorprenden del trabajo de Zavala y Schoell (213) sus excelentes resultados sino el escaso número de complicaciones (12%), en 4 casos, neumotórax de los que tan sólo uno requirió drenaje torácico y en 2, hemoptisis ligera autolimitada. Así pues y en comparación con el número de complicaciones que se obtienen con las agujas de 18-20 gauges, el % de neumotórax desciende de 20-24% hasta tan sólo un 8%.

Creemos que el trabajo de Zavala y Schoell (213)

marca un hito importante en el desarrollo y aceptación de la PPP

Existen escasas referencias posteriores de autores que hayan utilizado la aguja ultrafina. Recientemente (1983) Samper et al (214) publican sus resultados con una aguja tipo Chiba de 22 gauges de calibre y con control fluoroscópico en 11 casos con enfermedad infecciosa pulmonar, con una sensibilidad de prácticamente el 60%. El % de neumotórax fue del 10%, cifra aceptable teniendo en cuenta que la aguja es algo más gruesa que la de Zavala y Schoell (213)

Estos autores españoles añaden la novedad del control ultrasónico y de la tomografía axial computada, lo cual no parece aumentar el valor diagnóstico de la PPP con respecto al control fluoroscópico simple

Previamente a Zavala y Schoell (213) ya se había probado la utilidad de la aguja ultrafina (23 y 22 gauges), pero siempre en el diagnóstico de las enfermedades neoplásicas del pulmón, primitivas o metastásicas (215, 216). En estos estudios previos se consiguieron sensibilidades del 87% (215) y 93% (216) respectivamente

### 5 C 3 3 ) Comparación de la PPP con otras técnicas

#### 5 C 3 3 1 ) PPP y PTTA

Todos los trabajos que comparan la PPP con la PTTA son contundentes al referirse a la mejor relación sensibilidad/especificidad de una con respecto a la otra (97, 101, 102, 204, 208). Con la PPP la mayoría de tra-

bajos citados encuentran sensibilidades similares entre ambas técnicas, pero la especificidad es superior con la punción percutánea. Asimismo, describen un número significativamente menor de contaminantes con este último método.

Interés especial por su cuidada metodología tienen los trabajos de Irwin et al (101) y Moser et al (102). Los primeros comparan en 13 casos de absceso pulmonar primitivo, la PTTA con la PPP y el catéter simple por FBS, llegando a la conclusión que la técnica que puede ofrecer mejor información es la primera de ellas, siempre que pueda realizarse.

Moser et al (102) en un modelo animal de neumonía neumocócica encuentra diferencias en cuanto a la especificidad en favor de la PPP.

#### 5 C 3 3 2 ) PPP y CT

El único trabajo que consta en la literatura es una vez más el de Moser et al (102). En este caso los resultados obtenidos por los dos métodos son prácticamente similares con un ligero porcentaje, no significativo, de mejor especificidad de la PPP con respecto al CT.

#### 5 C 3 3 3 ) PPP y biopsia transbronquial

Los resultados de los diferentes autores (102, 170, 213), son claros al referir una mayor sensibilidad de la PPP. Esta afirmación la avala fundamentalmente el hecho de que en 22 pacientes cuya biopsia transbronquial había sido negativa, en el 50% de ellos se llegó a un

diagnóstico infeccioso específico por mediación de la PPP (213)

#### 5 C 3 3 4 ) PPP y biopsia pulmonar por minitoracotomía

El único estudio que aporta datos suficientes que permiten comparar las 2 técnicas es el de Greenman et al (207) Como era de esperar, este autor, que estudió 78 casos de pacientes inmunodeprimidos, encuentra diferencias notables a favor de la biopsia pulmonar por minitoracotomía, lo que es perfectamente lógico puesto que el material obtenido por biopsia ofrece mayores posibilidades de procesamiento

De todo lo dicho anteriormente, queda claro que la PPP es probablemente el mejor método diagnóstico en las enfermedades infecciosas del pulmón, pero que sus complicaciones numerosas y que además pueden poner en peligro la vida del enfermo, deben hacerla reservar para casos muy restringidos, en los que sea imprescindible un diagnóstico etiológico

#### 5 C 3 4 ) Complicaciones

La complicación más frecuente de la PPP es el neumotórax que ocurre aproximadamente en el 27% de los casos (217) Este porcentaje recopilado por Sinner revisando todas las series desde el año 1961 al 74 no tiene, evidentemente, en cuenta la baja prevalencia de neumotórax (8%) que describen Zavala y Schoell con la aguja ultrafina (213)

La mayoría de casos de neumotórax son asintomáticos siendo tan sólo un 7 7% los que requieren trata-

miento activo Los factores, demostrados estadísticamente que predisponen al neumotórax son 1) edad, 2) punciones repetidas, 3) presencia de enfisema pulmonar

No se encontró relación alguna entre la prevalencia de neumotórax, el diámetro de la lesión y el diámetro de la aguja (0.9 mm a 1.2 mm)

En el grupo de pacientes mayores de 50 años, la prevalencia de neumotórax aumentaba si la lesión era maligna (30.8%) con respecto al grupo de lesiones benignas (22.1%)

El sangrado pulmonar con una incidencia del 11% es la 2ª complicación más frecuente Normalmente, no requiere tratamiento y la sangre se reabsorbe completamente al cabo de una a 2 semanas A pesar de ello, se han registrado 3 casos de muerte por hemorragia endobronquial masiva (218, 219) a pesar de que en el tercero (219) se había utilizado control fluoroscópico En los estudios necrópsicos no se encontró la lesión de ninguna estructura vascular La incidencia de hemoptisis fue del 5% en las lesiones centrales y de tan sólo el 2% en las lesiones periféricas

Greenman et al (207) describen un significativo incremento del riesgo de sangrado en los pacientes con menos de 100 000 plaquetas/mm y un tiempo de Quick inferior al 60%

Una complicación rara es la implantación de células neoplásicas en el trayecto de la punción Sinner y Zajicek (220) tan sólo encontraron un caso en una revisión de 1 264 punciones Asimismo, Sinner (217) en su amplia revisión describe 4 casos de extensión de células neoplásicas a la pleura También se ha descrito

un caso de empiema post punción aspirativa (198)

Otras complicaciones mucho más raras son el embolismo gaseoso (221), el neumotórax bilateral (217), el enfisema subcutáneo, el enfisema mediastínico y los hematomas de la pared torácica

La mortalidad en la extensa revisión de Sinner es nula aunque nosotros hemos podido encontrar al menos 4 casos de muerte, todos ellos por sangrados masivos endobronquiales (218, 219, 222)

#### 5 C 3 5 ) Indicaciones

La PPP con control fluoroscópico presenta una sensibilidad global del 90% Datos fidedignos indican que puede obtenerse un diagnóstico etiológico infeccioso específico en el 75 al 80% de los casos

No existe indicación para utilizar rutinariamente la PPP en las neumonías adquiridas en la comunidad Los avances en esta técnica no justifican todavía que se emplee antes que otros métodos diagnósticos como la PTTA Donde quizás esté más indicada y de una manera clara es en los enfermos inmunodeprimidos en los que ya en la actualidad está considerada como baluarte importante del armamento diagnóstico

Como cualquier técnica invasiva, la selección de los pacientes debe ser muy cuidadosa y así, rutinaria y previamente a la punción, deben determinarse las anomalías de la coagulación y los gases sanguíneos La cooperación del paciente es esencial y la respiración debe ser controlada para evitar los barotraumas El

enfisema bulloso, en particular, es una contraindicación clara para la PPP, a no ser que los resultados que de ella puedan derivarse sean imprescindibles para la vida del enfermo

#### 5 C 4 ) BIOPSIA PULMONAR POR MINITORACOTOMIA

##### 5 C 4 1 ) Historia y generalidades

En 1949 Klassen et al (223) publicaron la primera gran serie de biopsias pulmonares a cielo abierto Ellos fueron los introductores de la minitoracotomía a través del cuarto espacio intercostal anterior sin resección costal Posteriormente (224) Klassen y Andrews ofrecieron los resultados de 270 biopsias pulmonares con la técnica de la minitoracotomía Un buen número de cirujanos han utilizado posteriormente esta técnica para el diagnóstico de lesiones pulmonares difusas tanto en pacientes inmunodeprimidos como en no inmunodeprimidos (207, 225, 226, 227, 228, 229)

Generalmente se han utilizado 2 técnicas para la biopsia pulmonar a cielo abierto A) La técnica convencional con toracotomía posterolateral y resección costal y la minitoracotomía con incisión intercostal anterior sin resección costal La toracotomía convencional permite evaluar detalladamente las estructuras intratorácicas y biopsiar no sólo el parénquima y la pleura, sino además las adenopatías peribronquiales, hiliares y mediastínicas A pesar de estas ventajas evidentes la mayoría de enfermos en los que se indica la biopsia pulmonar suelen presentar infiltrados pulmonares difusos y su intercambio gaseoso está sumamente deteriorado e incluso algunos de ellos requieren ventilación mecánica (230) En estos casos debe tenerse en cuenta que la toracotomía lateral interfiere de forma importante en el intercambio gaseoso por el efecto posicional y por las importantes pérdidas sanguíneas del acto quirúrgico Este último procedimiento debe reservarse para aquellos enfermos en buenas condiciones

clínicas que requieran además biopsia de los ganglios linfáticos (225)

Nosotros vamos a referirnos fundamentalmente a la biopsia pulmonar por minitoracotomía para el diagnóstico de las enfermedades infecciosas pulmonar y fundamentalmente en pacientes inmunodeprimidos

La biopsia pulmonar por minitoracotomía se realiza normalmente a través del cuarto espacio intercostal y mediante una incisión submamaria (223, 224) En los casos en que los segmentos pulmonares más afectados sean los posteriores o los apicales, el abordaje puede ser axilar En este caso se penetra a través de la cuarta costilla, entre el borde posterior del pectoral mayor y el borde anterior del dorsal ancho

En todos los casos se aconseja extirpar varias muestras de tejido pulmonar Posteriormente a la biopsia debe dejarse un tubo de toracostomía que puede ser retirado a las 48-72 horas si en la Rx de tórax se aprecia una total expansión del parénquima pulmonar

#### 5 C 4 2 ) Valor diagnóstico

El examen de 288 biopsias pulmonares realizadas en pacientes inmunodeprimidos demostró una enfermedad infecciosa potencialmente tratable en 198 de ellos (69%) Estas 288 biopsias son la recopilación de los 6 estudios principales que hay sobre el tema La sensibilidad de los mismos puede observarse en la siguiente tabla nº 9

**TABLA 9 - DIAGNOSTICO ETIOLOGICO OBTENIDO POR BIOPSIA**  
**PULMONAR ABIERTA EN PACIENTES**  
**INMUNODEPRIMIDOS**

	Nº DE BIOPSIAS	DIAGNOSTICOS	
		Nº	%
Rossiter (231)	83	46	55
Singer (229)	44	27	61
Greenman (207)	48	31	65
Leight (227)	42	30	71
Wolf (232)	24	21	88
Rosen (226)	47	43	91
<b>TOTALES</b>	<b>288</b>	<b>198</b>	<b>69</b>

Al igual que en la biopsia transbronquial y que la punción percutánea pulmonar pueden obtenerse una amplia variedad de microorganismos Hongos, Mycobacterias, virus, parásitos y bacterias gram negativas y positivas Evidentemente, en estos casos, la mayoría de enfermos estaban tratados con antibióticos dado que la gravedad de su enfermedad de base no permitía esperar al resultado de la biopsia

A pesar de ello, puede observarse un alto porcentaje de sensibilidad En nuestra experiencia (230), la biopsia pulmonar proporcionó un diagnóstico específico en 3 de los 4 casos de pacientes inmunodeprimidos en que fue realizada (75%) Hay que resaltar que todos ellos estaban sometidos a ventilación mecánica

Otros autores (233) presentan resultados similares a los descritos y afirman además que existe una relación clara entre el diagnóstico precoz y la recuperación del paciente

Es interesante destacar el trabajo de Rogers et al (234) quienes diagnosticaron por biopsia pulmonar en 5 pacientes inmunodeprimidos, la existencia de una nueva bacteria ácido-alcohol resistente

A pesar de los excelentes resultados referidos en los enfermos inmunodeprimidos no todos los autores están de acuerdo con la práctica de la biopsia pulmonar en estos pacientes (235, 236), Schwarz et al (235) comentan que a pesar de que la biopsia pulmonar es el único medio válido para llegar a un diagnóstico, el criterio clínico debe proporcionar el diagnóstico en la mayoría de ocasiones, lo que nos parece un tanto exagerado dada la multiplicidad de posibilidades etiológicas

Khan et al (236) son todavía más drásticos en sus opiniones y justifican la no realización de métodos invasivos en los enfermos inmunodeprimidos con infiltrados pulmonares dado que la obtención del diagnóstico no va a cambiar su pronóstico. Debe tenerse en cuenta que los enfermos a los que se refieren Khan et al (236) están todos sometidos a ventilación mecánica, lo que realmente presupone una fase final de su enfermedad pulmonar.

En el caso de enfermedades pulmonares difusas en enfermos no inmunodeprimidos parece también clara la contribución de la biopsia pulmonar por minitoracotomía (225, 228) al diagnóstico de las mismas, aunque es un tema en el que no profundizaremos puesto que básicamente, como ya hemos referido, nos ocuparemos de los enfermos inmunodeprimidos.

Un problema importante en la interpretación de los resultados que pueden obtenerse por biopsia pulmonar en pacientes inmunodeprimidos es el caso de los diagnósticos inconcluyentes como por ejemplo el de la fibrosis pulmonar inespecífica. Este tipo de resultados indicaría que probablemente la biopsia pulmonar se ha efectuado en una fase muy tardía y que correspondería a lo que puede encontrarse en un síndrome del Distress Respiratorio del adulto. Es por estos motivos que se recomienda realizar las biopsias pulmonares lo más precozmente posible dentro de la evolución de la enfermedad pulmonar. Diagnósticos inespecíficos se han registrado en un 13% de casos (207), 29% (227), 39% (229) y 45% (231), respectivamente. En conjunto, el 32% de biopsias pulmonares ofrecen una fibrosis pulmonar inespecífica (13 a 45%).

La influencia que puede tener el diagnóstico en este tipo de enfermos está muy controvertida. Así por

ejemplo Rossiter et al (231) no encuentran diferencias en cuanto a la supervivencia entre el grupo diagnosticado y el no diagnosticado. Resultados similares han sido reportados por otros autores (236)

Por otra parte, existen autores que encuentran diferencias significativas en la mortalidad al obtenerse o no un diagnóstico precoz mediante biopsia pulmonar (207, 229). Nuestra experiencia particular (230) es que el rendimiento de la biopsia pulmonar y, por lo tanto, el diagnóstico depende en gran parte de la precocidad con que se efectúa la misma. Esta precocidad influiría probablemente de 2 formas, por una parte, en la obtención de resultados más específicos y, por otra, en la aplicación también más precoz de medidas terapéuticas concretas y dirigidas que impedirían que se desarrollen los cambios hemodinámicos y del intercambio gaseoso que suceden en el Distress Respiratorio del adulto y que en según que fases resultan prácticamente irreversibles.

Respecto a estos comentarios cabría añadir que apenas existen referencias concretas sobre el pronóstico de estos enfermos cuando desarrollan insuficiencia respiratoria severa. Nuestra propia experiencia sobre 30 enfermos (230) y la de otros autores (207, 237), confirman claramente que la insuficiencia respiratoria severa, ( $\text{PaO}_2$  inferior a 50 mm de Hg con una  $\text{FiO}_2$  de 0.5) es un signo absoluto de mal pronóstico, con una mortalidad que oscila entre el 90 y el 100%.

#### 5 C 4 3 ) Complicaciones

La relativa seguridad de la biopsia pulmonar ha estado bien documentada en la literatura, tanto en los

pacientes inmunodeprimidos (207, 227, 229, 232), como no inmunodeprimidos (223, 224, 225, 228). Basándonos en las complicaciones registradas en las 6 series más importantes (207, 226, 227, 229, 231, 232), hemos recopilado las complicaciones de 288 biopsias pulmonares en la tabla 10

Como puede observarse el neumotórax fue la complicación más frecuente y que sucedió en el 8% de los casos. Los sangrados fueron realmente raros. El total de complicaciones tuvo una prevalencia del 11%, cifra similar a la descrita en la fibrobroncoscopia. En esta recopilación de 288 biopsias sólo se registraron 2 casos mortales (0.6%).

Así pues, la biopsia pulmonar por minitoracotomía parece una técnica que a pesar de su aparatosidad es relativamente más segura que otros métodos invasivos que obtienen muestras de las vías aéreas inferiores.

**TABLA 10 - COMPLICACIONES EN 288 BIOPSIAS PULMONARES**  
**POR MINITORACOTOMIA EN PACIENTES**  
**INMUNODEPRIMIDOS (207, 226, 227, 229, 231, 232)**

COMPLICACION	NUMERO	%
NEUMOTORAX	22	8
HEMOTORAX	2	0 6
HEMATOMA DE LA HERIDA	1	0 3
HEMOPTISIS	1	0 3
DEHISCENCIA DE SUTURA	1	0 3
NEURITIS INCISIONAL	1	0 3
IMPLANTACION DE CELULAS NEOPLASICAS	1	0 3
MUERTE	2	0 6
TOTAL	31	11

#### 5 C 4 4 ) Indicaciones

Dado que la mayoría de pacientes con sospecha de infección pulmonar en los que se considera la biopsia pulmonar por minitoracotomía, son inmunodeprimidos, se recomienda que este tipo de exploraciones, para el diagnóstico de enfermedades infecciosas quede prácticamente confinado a este grupo de enfermos cuando presenten infiltrados pulmonares

Evidentemente la biopsia pulmonar por minitoracotomía debe formar parte de una cadena de exploraciones en las que debe figurar en último lugar. Se ha demostrado que ésta no es necesaria si en la biopsia transbronquial no se encuentra fibrosis o inflamación inespecífica (169). A pesar de todo ello, hay estudios que muestran que la biopsia pulmonar puede revelar diagnósticos pasados por alto en la fibrobroncoscopia (166).

La postura más clara y coherente es proceder a la biopsia pulmonar si la biopsia transbronquial por FBS o bien la PPP han resultado negativas aunque evidentemente en cada caso deben valorarse los riesgos, contraindicaciones e indicaciones de cada técnica para utilizar la más adecuada.

6 - PARTE EXPERIMENTAL

## 6 A ) MATERIAL Y METODOS

### 6 A 1 ) Población

Se han estudiado un total de 96 enfermos con sospecha clínica y radiológica de neumonía en el período comprendido entre junio de 1980 y junio de 1981. Todos ellos fueron ingresados durante el período mencionado, en el Hospital Clínico y Provincial de Barcelona.

Se incluyeron aquellos enfermos que presentaron una clínica y radiología de tórax compatibles con neumonía siguiendo los criterios modificados de Mylotte y Beam (238) (ver definiciones (6 A 2 )

Los 96 enfermos estudiados se han dividido en 2 grupos perfectamente definidos.

#### 6 A 1 1 ) Grupo I

Ingresaron en este grupo 76 individuos en los que se comprobó por su evolución posterior y resultados metodológicos que eran portadores de neumonía.

La media de edad era  $62 \pm 16$  años y 59 eran varones y 17 hembras.

De los 76 casos de neumonía, 22 (29%) habían adquirido su enfermedad en el hospital (ver definiciones) (239)

En 17 casos de neumonía (22%) se habían administrado antibióticos previamente a las técnicas diagnósticas.

Se consideró que no existía tratamiento antibiótico previo cuando no había administración de terapéuticas antimicrobianas durante, como mínimo, una semana antes de la aplicación de la metodología diagnóstica

Ninguno de los 40 casos de neumonía en los que se había realizado la PTTA y el CT, en el mismo enfermo, disponían de tratamiento antibiótico previo

Del total de 76 casos de neumonía, 28 (37%) cumplían criterios de bronquitis crónica (ver definiciones 6 A 2 ) (240)

Treinta y uno de los 76 enfermos que integraban el Grupo I (41%) eran no fumadores, 9 (12%) eran fumadores de menos de 30 paquetes/año y 36 (47%) lo eran de más de 30 paquetes/año (ver definiciones 6 A 2 ) (241)

Cuarenta y dos enfermos ingerían alcohol en cantidades no significativas (55%), 15 eran bebedores de menos de 80 gramos/día (20%) y los 19 (25%) restantes, bebían más de 80 gramos de alcohol por día (ver definiciones 6 A 2 ) (242)

Los antecedentes patológicos generales de los enfermos del Grupo I pueden observarse en la Tabla 10 y los antecedentes respiratorios en la Tabla 11

TABLA 10 - ANTECEDENTES PATOLOGICOS GENERALES GRUPO I

	Nº	%
No antecedentes	30	37
Neoplasias	7	9
Hepatopatías	1	1
Diabetes mellitus	2	3
colagenosis	3	4
Hemopatías	10	13
Insf Renal Crónica	1	1
AVC*	2	3
Coma	3	4
Ulcus	8	11
Otras	9	12

---

TABLA 11 - ANTECEDENTES RESPIRATORIOS GRUPO I

	Nº	%
No antecedentes	46	61
EPOC**	4	5
Asma	3	4
Bronquiectasias	5	7
Otras	18	24

---

\* Accidente cerebro-vascular

\*\* Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

Las técnicas diagnósticas aplicadas en el Grupo I y cuya metodología se describirá posteriormente, quedan resumidas en la Figura nº 8

#### 6 A 1 2 Subgrupo Ia

El subgrupo Ia se hallaba formado por 40 casos de neumonía del Grupo I en los que se aplicaron en cada uno de ellos las 2 técnicas principales del estudio Punción Transtraqueal Aspirativa y Catéter Telescópico de doble luz y oclusión distal de polietilenglicol

#### 6 A 1 3 Grupo II

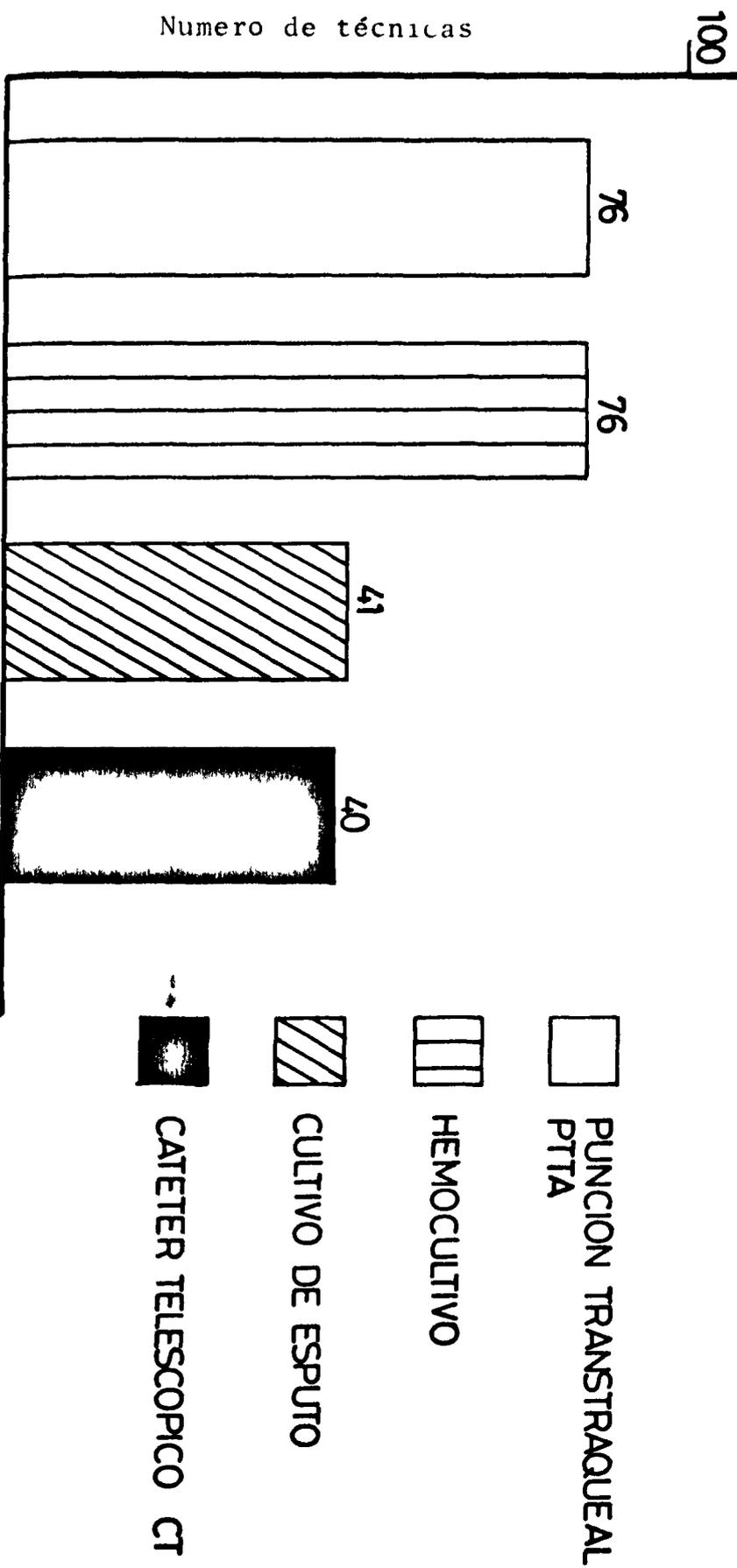
El grupo II se hallaba formado por 20 enfermos cuya edad media era de  $41.8 \pm 30.01$ , trece de ellos eran varones y 7 hembras

En este grupo se encontró en todos los casos un diagnóstico alternativo que justificaba el cuadro clínico-radiológico del enfermo

En la tabla 12 se hallan especificados todos los diagnósticos alternativos de este Grupo II

En la figura nº 9, pueden observarse las técnicas diagnósticas que fueron aplicadas a los enfermos del Grupo II

Numero de técnicas



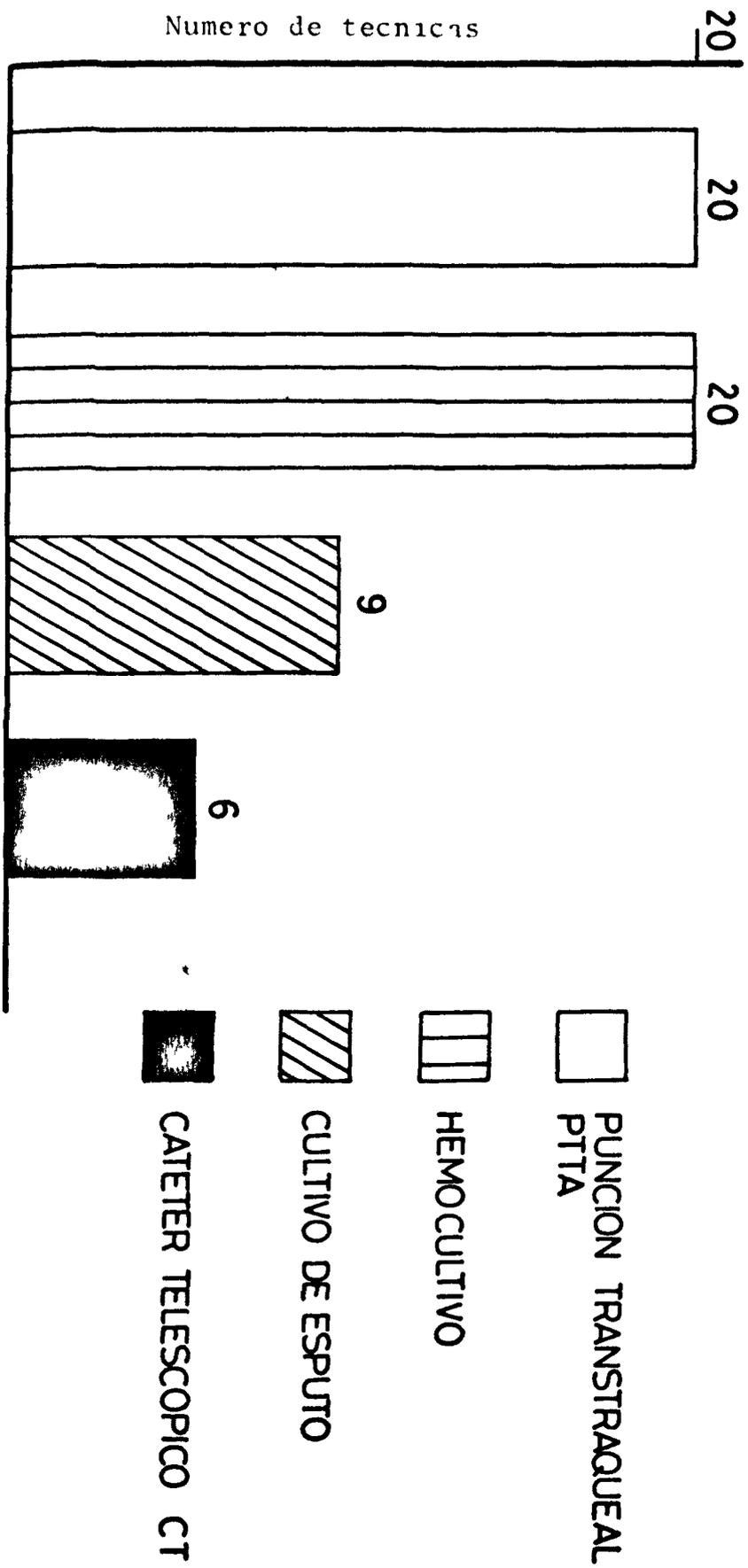


TABLA 12 - DIAGNOSTICOS ALTERNATIVOS GRUPO II

---

	No
Tuberculosis pulmonar	8
Hemopatías	3
Legionella pneumophila	2
Neoplasia pulmonar	2
Micobacterias atípicas	2
Otras	3
	<hr/>
Total	20

---

6 A 2 DEFINICIONES

- 1) Neumonía Se utilizaron los criterios de Mylotte y Beam modificados (238) A) Fiebre, B) Leucocitosis, C) Imagen radiológica compatible
- 2) Neumonía Intrahospitalaria (NIH) Se consideró que una neumonía era intrahospitalaria cuando ésta había sido adquirida, como mínimo, a partir de las 72 horas de ingreso (239)
- 3) Bronquitis crónica Se definió como bronquitis crónica la presencia de tos y expectoración productiva durante más de 3 meses al año y con un mínimo de 2 años consecutivos (240)
- 4) Número de paquetes/año (241) Para obtener el número de paquetes/año se empleó la siguiente fórmula

$$\text{Nº paquetes año} = \frac{\text{Nº cigarrillos/día} \times \text{Nº años fumando}}{\text{Nº paquetes/día}}$$

- 5) Número de gramos de alcohol/día Para obtener el número de gramos de alcohol/día se empleó la siguiente fórmula

$$\text{Nº gramos alcohol/día} = \frac{\text{Graduación} \times \text{ml} \times 0.79}{100} \quad (242)$$

- 6) Muestra estéril Se consideró una muestra estéril cuando no se logró aislar ningún tipo de microorganismo bacteriano
- 7) Microorganismos contaminantes Se denominó microorganismos contaminantes a aquellos que normalmente no poseen capacidad patogénica para el pulmón. Siguiendo los criterios de Barlett (69) los 2 microorganismos más importantes que se aíslan con frecuencia son Streptococcus alfa hemolítico y Staphylococcus epidermidis
- 8) Cultivo puro Se consideró que un cultivo de cualquiera de las muestras estudiadas era puro cuando se obtenía un solo microorganismo potencialmente patógeno o contaminante
- 9) Microorganismos potencialmente patógenos Se denominaron microorganismos potencialmente patógenos a aquellos que poseen capacidad teóricamente infectante para el pulmón. Se utilizaron los criterios de Bartlett (69) extraídos de su trabajo "Diagnostic accuracy of transtracheal aspiration". En la tabla 13 pueden observarse las principales cepas bacterianas y familias potencialmente patógenas para el pulmón

TABLA 13 - PRINCIPALES BACTERIAS POTENCIALMENTE  
PATOGENAS PARA EL TEJIDO PULMONAR

---

Streptococcus pneumoniae  
Staphylococcus aureus  
Haemophilus influenzae  
Neisseria meningitidis  
Streptococcus faecalis  
Streptococcus pyogenes  
Enterobacteriaceae (familia)  
Pseudomonada ceae (familia)  
Bacteroides s/p  
Fusobacteria s/p  
Peptostreptococci s/p  
Clostridia s/p

---

- 10) Muestra diagnóstica Se consideró una muestra diagnóstica cuando se obtuvo en el cultivo de la misma uno o más microorganismos potencialmente patógenos (69)

Este criterio fue válido para la PTTA y para el CT

- 11) Flora mixta Se denominó flora mixta a aquellas bacterias contaminantes de la cavidad bucal que se aislaban del cultivo simple del esputo (En este caso nos referiremos a flora mixta propia de la cavidad bucal)

Asimismo, se denominó flora mixta cuando se obtenían dos o más microorganismos potencialmente patógenos siendo uno de ellos anaerobio (243)

- 12) Diagnóstico alternativo Nos referimos a la existencia de un diagnóstico alternativo cuando se comprobaba "a posteriori" otra etiología no bacteriana que explicaba perfectamente el cuadro clínico-radiológico del enfermo (244)

### 6 A 3 ) METODOLOGIA

#### 6 A 3 1 ) Secuencia diagnóstica

En todos los casos estudiados se extraían previamente a cualquier técnica diagnóstica, 10 cm<sup>3</sup> de sangre venosa de cada extremidad superior para su cultivo

Posteriormente, y cuando ello fue posible, se obtenía una muestra de esputo para el cultivo

Después de la obtención del esputo se procedía a realizar la Punción Transtraqueal Aspirativa (PTTA)

Finalmente, y también cuando fue posible se efectuaba la Fibrobroncoscopia al cabo de una o dos horas de la PTTA, con introducción del Catéter Telescópico de doble luz y oclusión distal de polietilenglicol (CT)

#### 6 A 3 2 ) Obtención del esputo

Para la obtención del esputo se siguieron las normas establecidas por los Servicios de Neumología, Enfermedades Infecciosas y Microbiología del Hospital Clínico y Provincial de Barcelona (30) a) Obtención de secreciones profundas, b) Enjuague previo de la cavidad bucal con agua, c) Colocación de las muestras en un recipiente estéril, d) Traslado inmediato de la muestra al laboratorio de microbiología

#### 6 A 3 3 Punción Transtraqueal Aspirativa (PTTA) (245)

Para la PTTA se ha seguido

la téc-

nica de Kalinske et al (61) que consiste fundamentalmente en la punción directa de la membrana cricotiroidea. Asimismo, se han seguido, con ciertas modificaciones, las normas de seguridad de Irwin y Pratter (65, 67)

La membrana cricotiroidea es una delgada laminilla que une el cartílago tiroides y el cartílago cricoides y que comunica de forma directa con el canal traqueal (figura nº 1)

La posición del enfermo era siempre en decúbito supino, con una almohada debajo de los hombros y con la cabeza en hiperextensión. En esta posición y tal como puede observarse en la figura nº 10, se identificaba la membrana cricotiroidea, deslizando el dedo a través del cartílago a lo largo de la cresta anterior del cartílago tiroides hasta localizar la membrana cricotiroidea

Previamente a la punción se administraba por boca, 10 cm<sup>3</sup> de azul de metileno diluido al 1% (figura nº 11) solicitando al enfermo que efectuara movimientos deglutorios. Asimismo, se desinfectaba la zona de la punción con alcohol iodado y se anestesiaba la misma con lidocaína procurando no introducir el agente anestésico en el canal traqueal

Se realizaba la punción con una aguja de 14 Gauge y 11 cm de longitud (Intranula<sup>R</sup>), con un ángulo de 45º en dirección caudal y tal como puede observarse en las figuras nº 12 y 13. Una vez la aguja había penetrado en el canal traqueal, se retiraba ésta y se introducía hasta la empuñadura el catéter semirrígido que recubre a la aguja de punción (figura nº 13). Este catéter se conectaba a un circuito aspirativo, cerrado y estéril como el que se aprecia en la figura nº 14. Consta básicamente



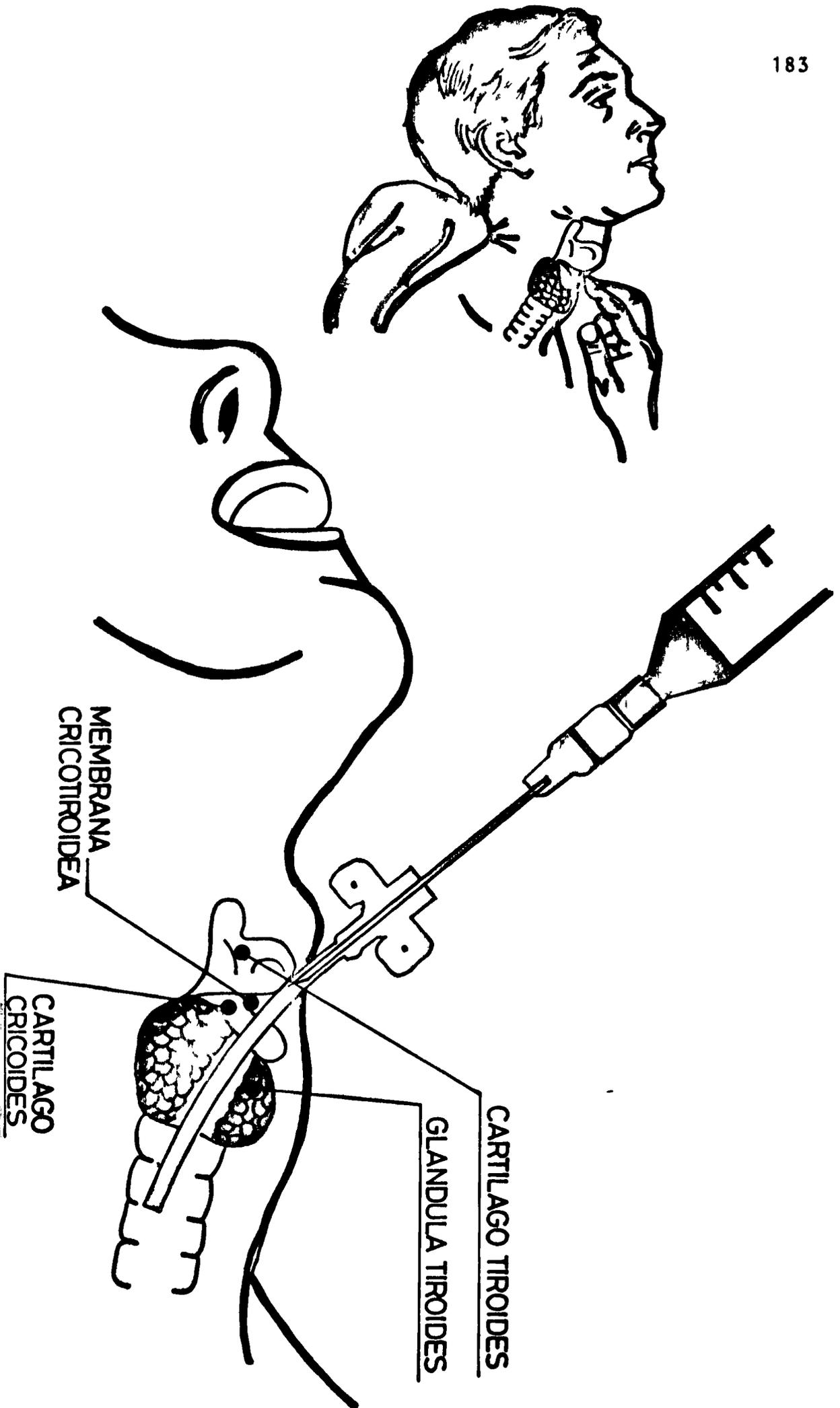
Figura nº 10 Localización de la membrana cricotiroides



Figura nº 11 Punción Transtraqueal Administración  
previa de azul de metileno



Figura nº 12 Punción Transtraqueal (angulación 45º)



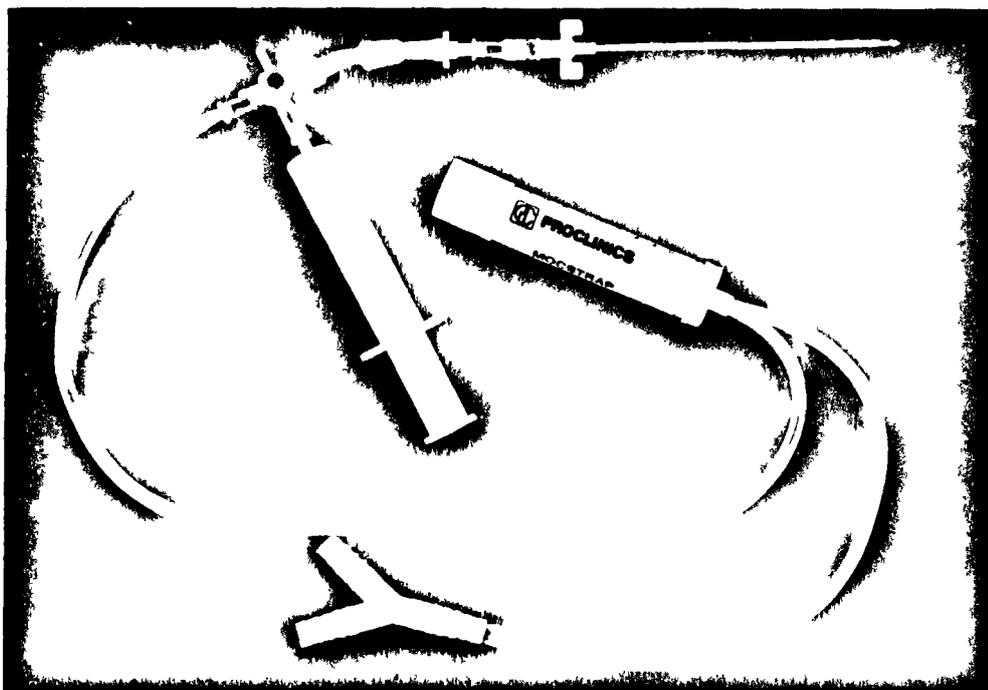


Figura nº 14 Circuito aspirativo Punción Transtraqueal

camente del catéter conectado a una llave de 3 pasos que conecta por una parte al frasco recolector de secreciones (Mocstrapp<sup>R</sup>) y por otra, a una jeringa de 10 cm<sup>3</sup> con 2 ó 3 cm<sup>3</sup> de solución salina o agua bidestilada estéril. Asimismo, el frasco recolector conectaba a su vez a un mecanismo de succión intermitente que iba unido a un aspirador de vacío.

Durante el acto de la punción se recomendaba al enfermo que no efectuara movimientos deglutorios dado que se dificultaba enormemente la misma.

Si las secreciones eran muy espesas o bien era necesario estimular la tos se instilaban 2 ó 3 cm<sup>3</sup> de solución salina en el canal traqueal, mediante la jeringa anexa a la llave de 3 pasos del circuito.

Una vez finalizada la punción se efectuaba compresión digital durante 2 ó 3 minutos en la zona de la misma para disminuir el riesgo de enfisema subcutáneo.

#### 6 A 3 4 ) Criterios de exclusión de la PTTA

Para la exclusión de la PTTA se han seguido fundamentalmente las normas de seguridad de Irwin y Pratter con alguna modificación (65, 67) y excluyéndose los siguientes enfermos:

- 1) Los que presentaban un tiempo de Quick inferior al 65% y/o recuento de plaquetas inferior a 75 000, por el riesgo de sangrado.
- 2) Falta de colaboración del paciente por el riesgo de puncionar zonas indebidas.

- 3) Antecedentes de patología obstructiva a nivel traqueal por los mismos motivos
- 4) Antecedentes recientes de infarto agudo de miocardio y/o angor pectoris
- 5) Pacientes portadores de intubación endotraqueal y/o ventilación mecánica por la imposibilidad física de realizar la PTTA y por la contaminación bacteriana del tracto respiratorio inferior que ocurre en este tipo de enfermos (15)
- 6) Pacientes portadores de traqueostomía por los mismos motivos anteriores (15)
- 7) La  $PO_2$  arterial ( $PaO_2$ ) previa no constituyó un criterio de exclusión absoluto y se valoró en cada caso el estado clínico del enfermo

Siempre que la  $PaO_2$  basal era inferior a 70 mmHg se administraba  $O_2$  suplementario

- 8) Se excluyeron también aquellos pacientes con cuello grueso cuya membrana criotiroidea era de difícil localización
- 9) Finalmente, y aunque hace referencia a las muestras obtenidas y no a la PTTA en sí, se desecharon aquellas secreciones bronquiales obtenidas por PTTA que aparecían teñidas por azul de metileno, lo que indicaba que se había producido aspiración de material orofaríngeo

6 A 3 5 ) Técnica del Catéter Telescópico de doble luz  
y oclusión distal de polietilenglicol (CT)

La técnica del CT se ha realizado en todos los casos siguiendo la descripción original de Wimberley et al (139)

Se administraba previamente de 0.5 a 1 cc de atropina subcutánea con el fin de disminuir las reacciones vagales y la secreción salival

La anestesia de las mucosas orofaríngea y bronquial se efectuó por nebulización (nebulizador ultrasónico Monaghan 650-B) haciendo respirar durante 15 min, 8 cm<sup>3</sup> de lidocaína al 4% (figura 15)

Una vez finalizado el proceso de la anestesia se llevaba a cabo la FBS, con un aparato Olympus BFT3R (previamente esterilizado con óxido de etileno) con introducción preferentemente nasal (figura 16)

La posición del enfermo era en decúbito supino y una vez introducida la punta del FBS en la cavidad orofaríngea se colocaba la cabeza del paciente en posición lateral para disminuir el flujo gravitacional de saliva hacia la tráquea

La introducción del FBS se realizaba sin que en ningún caso se efectuara aspiración a través del canal del mismo. Asimismo, en ningún caso se administró anestesia líquida durante la FBS

Una vez se llegaba con el FBS a la zona donde se quería tomar la muestra se introducía el CT (figura 17) avanzando 2 ó 3 cm más allá de la punta del FBS y proce-



Figura nº 15 Anestesia de la mucosa bucal y cuerdas por nebulización



Figura nº 16 Introducción del Fibrobroncoscopio  
por vía nasal



Figura nº 17 Introducción del Catéter Telescópico de doble luz

diendo a tomar la muestra de secreciones bronquiales previa extracción del tapón de polietilenglicol

--Tomada la muestra se realizaba la operación inversa, retirando cuidadosamente el CT. Con el CT fuera del FBS se secaba la punta de aquél con alcohol de 90%, se extraía el "brushing" ("cepillado") y se cortaba la punta con material estéril, introduciéndola en un tubo con caldo de tioqlicolato (figura 18)

El catéter telescópico de doble luz (MEDITECTH BFW/10/70/90/) está constituido por 2 catéteres en forma telescopada y en su interior una varilla de alambre muy fino con un "brushing" en su extremo que es lo que permite tomar muestras (figura nº 19). El extremo distal del catéter está ocluido con polietilenglicol (figura nº 6). En el extremo proximal hay una anilla que va unida a la varilla de alambre y que permitirá efectuar el "cepillado" (figura nº 19)

Una vez finalizada la técnica del CT y aprovechando la retirada del FBS, se revisaba el canal traqueal para detectar posibles lesiones producidas por la PTTA previa

Los enfermos permanecían, después de la FBS, durante 5 a 7 horas sin ingerir alimentos sólidos o líquidos evitando así el riesgo de aspiraciones

#### 6 A 3 6 ) Criterios de exclusión de la Fibrobroncoscopia (FBS)

Se han seguido fundamentalmente las normas de Zavala (114)



**Figura nº 18** Catéter Telescópico Introducción del  
Brushing en caldo de tioglicolato

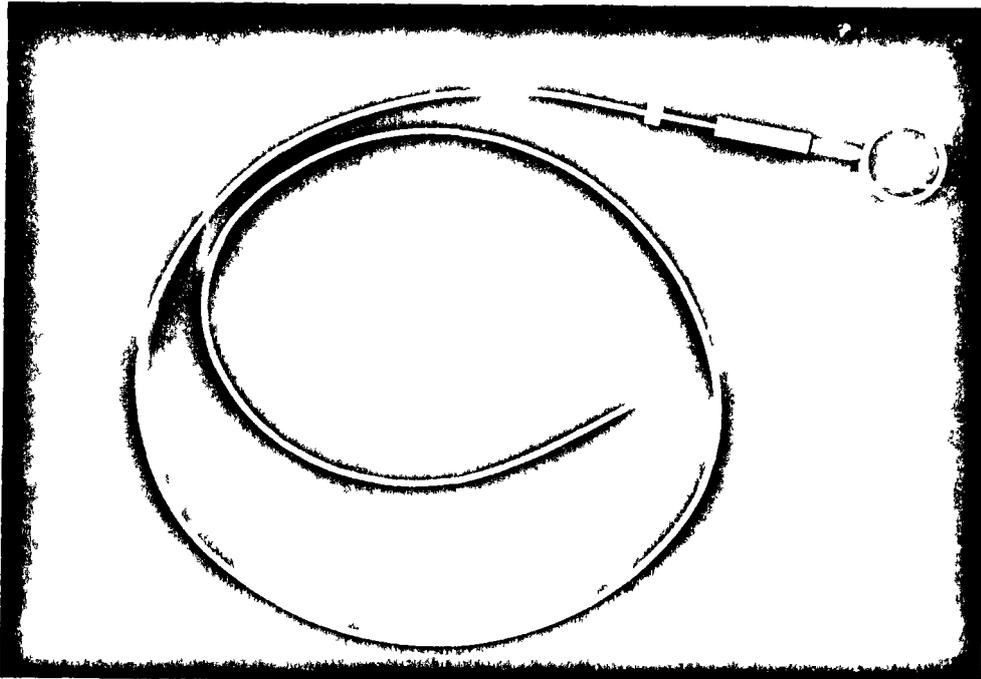


Figura nº 19 Catéter Telescópico de doble luz

- 1) Falta de colaboración del enfermo
- 2) Antecedentes recientes (6 semanas) de infarto agudo de miocardio y/o angor pectoris
- 3) Pacientes sometidos a intubación y ventilación mecánica por la contaminación que ello presupone en el árbol respiratorio inferior (15)
- 4) Enfermos portadores de traqueostomía por los mismos motivos (15)
- 5) Al igual que en la PTTA, la hipoxemia no constituyó un criterio absoluto de exclusión, valorándose en cada caso el estado clínico del enfermo. Se administró O<sub>2</sub> con un catéter nasal si la PaO<sub>2</sub> previa era inferior a 70 mm de Hg

#### 6 A 3 7 ) Técnicas microbiológicas

Todas las tinciones, cultivos y técnicas inmunoelectroforéticas se han realizado en el Servicio de Microbiología y Parasitología del Hospital Clínico y Provincial de Barcelona (Prof A Pumarola)

#### 6 A 3 7 1 ) Tinciones

En todas las muestras de esputo y PTTA se han realizado las tinciones de ZIEHL-NEELSEN y de GRAM

En todas las muestras de CT se ha efectuado la tinción de Gram

6 A 3 7 2 ) Cultivos

Las muestras de esputo se han cultivado en Agar-sangre y medio de Lowenstein

Todas las muestras obtenidas por PTTA y por CT se han cultivado en los siguientes medios Agar-sangre incubado en aerobiosis a 37º C

- Agar-sangre enriquecido con hemina y vit -K incubado en cámara de anaerobiosis
- Caldo de tioglicolato enriquecido

Todas las muestras obtenidas por PTTA se han cultivado además en medio de Lowenstein

Las muestras de sangre se han cultivado en medio de Castañeda en doble fase y caldo cerebro-corazón pre-reducido y enriquecido con hemina y vitamina K

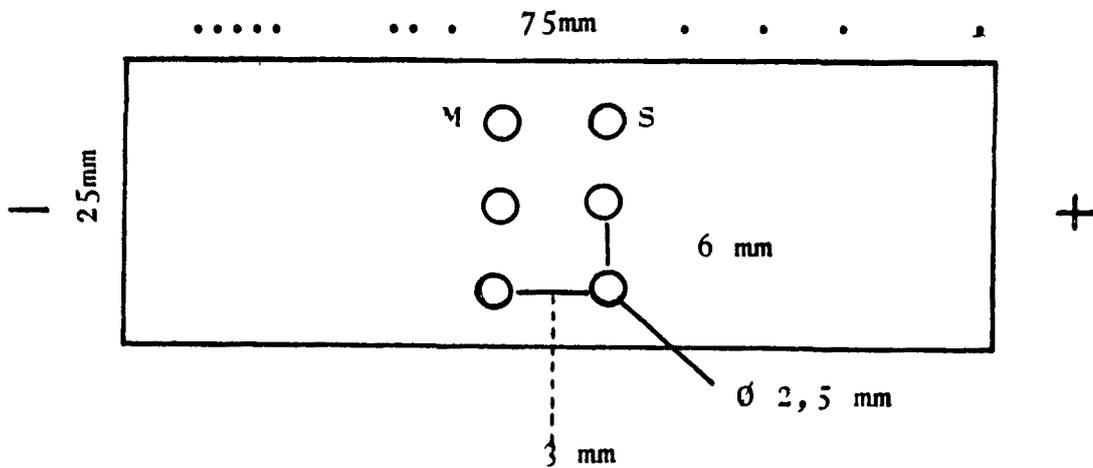
6 A 3 7 3 ) Técnicas inmunológicas

Tanto para el esputo como para las muestras de la PTTA, cuando ello fue posible, se investigó la existencia del antígeno capsular de Streptococcus pneumoniae mediante la técnica de la Contrainmunolectroforesis (CIE) (246)

El sistema básico de la CIE consiste en oponer dos pocillos perforados en una capa de agarosa extendida sobre un portaobjetos

Uno de los pocillos se llena con el producto en el que hay que investigar la presencia de antígeno y el otro

DIAGRAMA DE LA CONTRAINMUNOELECTROFORESIS



M muestra en la que se investiga la presencia de antígeno bacteriano

S suero conteniendo anticuerpos frente al antígeno que se busca

FIG 20 - CONTRAINMUNOELECTROFORESIS

con el suero que contiene anticuerpos específicos para el antígeno buscado

Se establece un campo eléctrico a través del portaobjetos, de forma que el antígeno, que tiene carga negativa, emigra hacia el electrodo positivo. El anticuerpo es trasladado en dirección opuesta debido a las resultantes de la acción de la carga eléctrica y de la electroendósmosis. La zona de la reacción está entre los pocillos y cuando en esta zona se encuentren en la proporción idónea el antígeno y el anticuerpo, se formará un complejo específico antígeno-anticuerpo, que dará lugar a líneas de precipitación entre los dos pocillos (figura 20)

El antisuero standart utilizado ha sido un Omniserum prolivalente de S Pneumoniae procedente del Statens Serum institut de Copenhague

#### 6 A 3 8 ) Tratamiento de los datos

##### 6 A 3 8 1 ) Valoración global de la eficacia de un test diagnóstico

Se han seguido fundamentalmente los criterios establecidos por Griner et al (247) y Pardell et al (248)

Al aplicar un test diagnóstico a un grupo de individuos constituido por un subgrupo que están afectados de la enfermedad y otro subgrupo en el que no existe enfermedad podemos encontrar las siguientes posibilidades que se esquematizan en la Tabla 14

TABLA 14 - POSIBILIDADES EN UN TEST DIAGNOSTICO

Test	Enfermedad		Total
	Si	No	
Positivo	a	b	a + b
Negativo	c	d	c + d
Total	a + c	b + d	a + b + c + d

Los individuos "a" son aquellos que estando enfermos tienen una prueba positiva, se denominan positivos verdaderos. Los "b" son los que presentan la prueba positiva sin estar enfermos, se denominan falsos positivos. Los "c" se hallan afectados de la enfermedad y sin embargo tienen una prueba negativa (falsos negativos). Por último los individuos "d" son los que no están enfermos y presentan una prueba negativa (negativos verdaderos). Se establecen las siguientes definiciones:

#### Sensibilidad (S)

Es la posibilidad de obtener un resultado positivo cuando el individuo está afecto de la enfermedad. Se expresa como la relación porcentual entre el número de enfermos con prueba positiva (a) y el total de enfermos (a + c).

$$S = \frac{a}{a + c} \times 100$$

Especificidad (E)

Es la probabilidad de obtener un resultado negativo cuando el individuo está sano. Se puede expresar como la relación porcentual entre el número de individuos sanos con prueba negativa (d) y el total de personas sanas (b + d)

$$E = \frac{d}{b + d} \times 100$$

Cuanto mayor es la sensibilidad menor es la probabilidad de obtener un falso negativo, por lo que una sensibilidad del 100% significa que el test estudiado se halla presente en todos los individuos afectados de enfermedad. Por el contrario cuanto mayor sea la especificidad menor es la probabilidad de obtener un falso positivo.

Estas 2 características son estáticas y poseen escaso valor predictivo por lo que se utilizan 2 nuevos conceptos derivados de los anteriores.

Valor predictivo positivo Es la probabilidad de que la enfermedad esté presente cuando la prueba es positiva.

$$VP + = \frac{a}{a + b} \times 100$$

Se denomina también diagnosticabilidad.

Valor predictivo negativo o excludibilidad Es la probabilidad de que no esté presente la enfermedad cuando la prueba resulta negativa.

$$VP - = \frac{d}{c + d} \times 100$$

El cálculo del valor predictivo vendrá influenciado por la prevalencia de la enfermedad, que significa que la precisión o eficacia de una prueba diagnóstica, para una especificidad y sensibilidad dadas, disminuye si la proporción de enfermos en la población es escasa y aumenta si la enfermedad se halla muy extendida

#### 6 A 3 8 2 ) Análisis estadístico

Para el análisis estadístico de los datos se han utilizado las rutinas siguientes Frecuencias, Crosstabs, Npar test del paquete SPS "Statistical package for the social sciences" (249) release 9 1, empleando el ordenador VAX 780 de la Unidad de Bioestadística del centro de cálculo de la Universidad Politécnica de Barcelona

Para determinar la coincidencia entre las técnicas diagnósticas se ha utilizado la prueba de Mc Nemar (250)

6 A 4 ) COSTES

Se ha efectuado un estudio del material fungible y de los costes del mismo en las 2 técnicas principales que componen el estudio (precios vigentes en enero de 1982)

a) Punción Transtraqueal

	<u>ptas</u>
Guantes estériles	- 24'25
Mascarilla	12'70
- Aguja I M	10'—
2 jeringas 10 cc	2'38
Cánula vena 16 G (INTRANULE)	115'--
Frasco recolector Lukens (Mocstrapps)	160'--
Bisturí	11'50
Equipo de suero	26'--
Scandicain (1 amp)	25'30
Azul de metileno (1 amp)	2'--

---

- Total 389'13 pts

b) Catéter Telescópico

	<u>ptas</u>
Guantes estériles	24'25
Mascarilla	12'70
10 cc lidocaína 4%	8'70
Jeringa 10 cc	5'--
Jeringa 5 cc	3'53
Tubo cultivo	16'--
Catéter Meditecth BFW/10/70/90	_ 1950
	<hr/>
<b>Total:</b>	<b>2020'18 pts</b>

Así pues el precio de cada PTTA en enero de 1982 era de 389'13 ptas y el de cada utilización del CT de 2020'18 ptas

La PTTA cuesta en ptas el 18% de lo que cuesta el CT

Debe tenerse en cuenta que únicamente se incluye el material fungible y no se tiene en cuenta la amortización de los instrumentos que se requieren para dichas técnicas

6 B RESULTADOS

6 B 1 ) GRUPO I

Este grupo estaba integrado por 76 casos de neumonía. Para facilitar el análisis de los resultados se estudiaron de forma global (N 76) y posteriormente el Subgrupo Ia formado por los 40 casos en que fue posible realizar la PTTA y el CT.

6 B 1 1 ) Cultivo simple de esputo

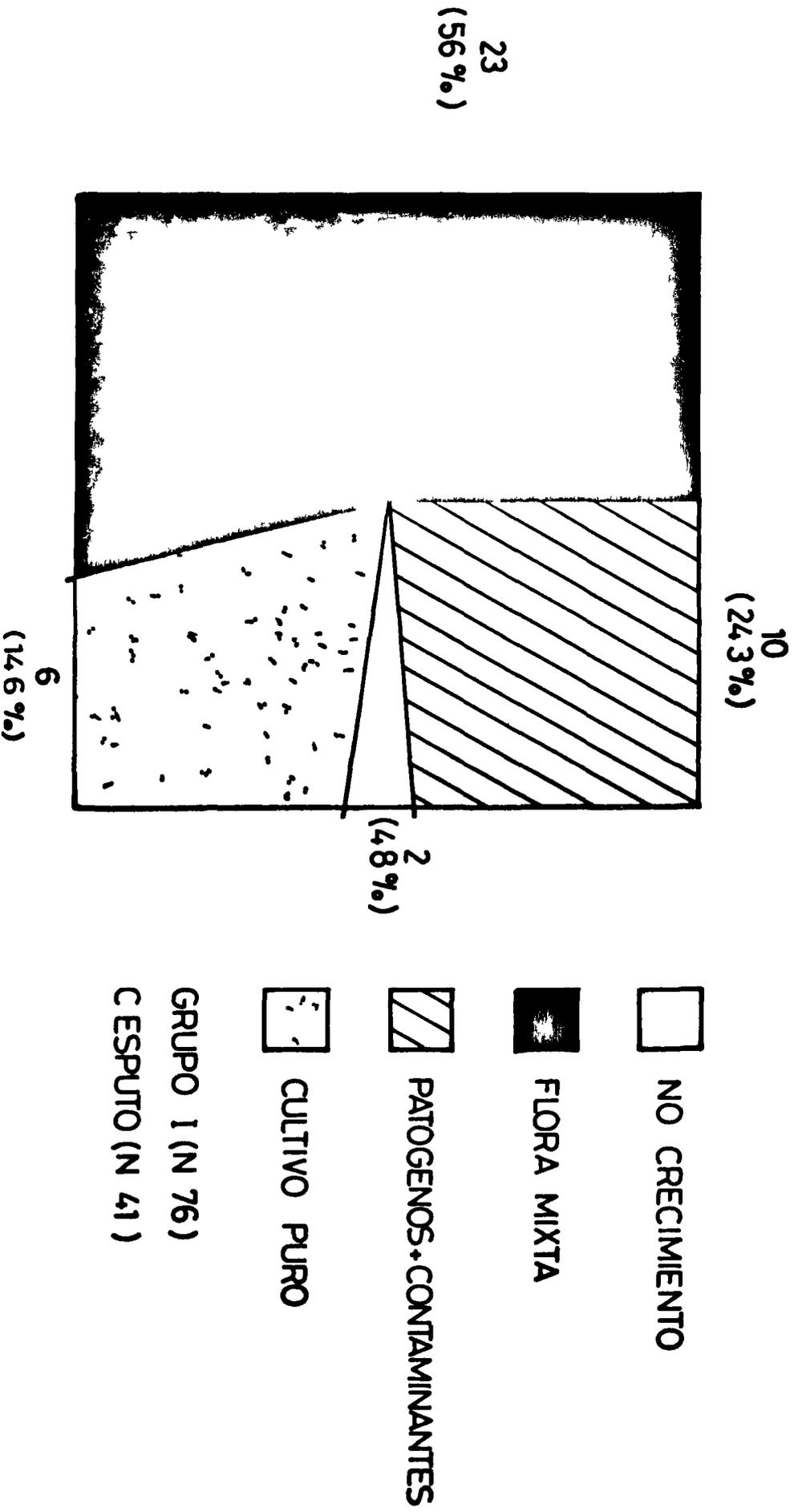
La obtención de una muestra de esputo fue posible en 41 casos (53.9%). En 2 (5%) de ellos no se obtuvo crecimiento bacteriano, en 23 (56%) se obtuvo crecimiento de flora mixta propia de la cavidad bucal. En 10 casos (24%) existía crecimiento mixto de microorganismos patógenos y contaminantes y tan sólo en 6 (15%) se obtuvo crecimiento de microorganismos en cultivo puro (fig. 21).

La tinción de Gram fue positiva en 26 de los 41 casos (63%) para algún microorganismo potencialmente patógeno. La relación de coincidencia de ésta con los cultivos de esputo en que crecieron microorganismos patógenos fue congruente en 14 de los 16 casos ( $\chi^2 = 7.1$ ,  $p < 0.05$ ).

Todas las tinciones de Ziehl y los cultivos de Lowenstein de las 41 muestras de esputo resultaron negativas.

En 39 de las 41 muestras de esputo se investigó la Contra-inmunolectroforesis (CIE) para Streptococcus pneumoniae siendo positiva en 10 de ellas (26%). La coincidencia con el crecimiento de Streptococcus pneumoniae en el cultivo fue buena aunque en 3 casos con CIE positiva no se evidenció crecimiento posterior de Streptococcus pneumoniae.

FIG 21 - RESULTADOS DEL CULTIVO DEI ESPUTO GRUPO I



En la tabla 15 pueden observarse los microorganismos patógenos obtenidos por esputo

TABLA 15 - MICROORGANISMOS PATOGENOS - CULTIVO DE ESPUTO

	N	%
<u>Streptococcus pneumoniae</u>	7	44
<u>Staphilococcus aureus</u>	3	19
<u>Haemophilus influenzae</u>	1	6
<u>Klebsiella-Enterobacter</u>	1	6
<u>Proteus s/p</u>	1	6
<u>Pseudomonas s/p</u>	1	6
<u>Enterobacter-Serratia</u>	1	13

De los 6 casos con cultivo puro en el cultivo simple de esputo en 2, se obtuvo concomitantemente un hemocultivo positivo para un microorganismo patógeno que fue coincidente con el obtenido por cultivo de esputo

#### 6 B 1 2 ) Hemocultivo

El hemocultivo fue estéril en 62 casos (81 5%) del total de 76, se obtuvieron microorganismos contaminantes en 2 casos (2 5%) y en los 12 restantes fue diagnóstico

al crecer microorganismos potencialmente patógenos (16%)

En la tabla 16 se hallan reflejados los microorganismos patógenos obtenidos mediante el hemocultivo

TABLA 16 - MICROORGANISMOS PATOGENOS HEMOCULTIVO

	N
<u>*Streptococcus pneumoniae</u>	7
<u>*Escherichia coli</u>	2
<u>Bacteroides fragilis</u>	1
<u>*Haemophilus influenzae</u>	1
<u>Clostridium paraputrificum</u>	1
Total	12

\* Se aisló el mismo microorganismo por Punción Transtraqueal

6 B 1 3 ) Punción Transtraqueal Aspirativa6 B 1 3 1 ) Cultivo de las muestras obtenidas  
por PTTA

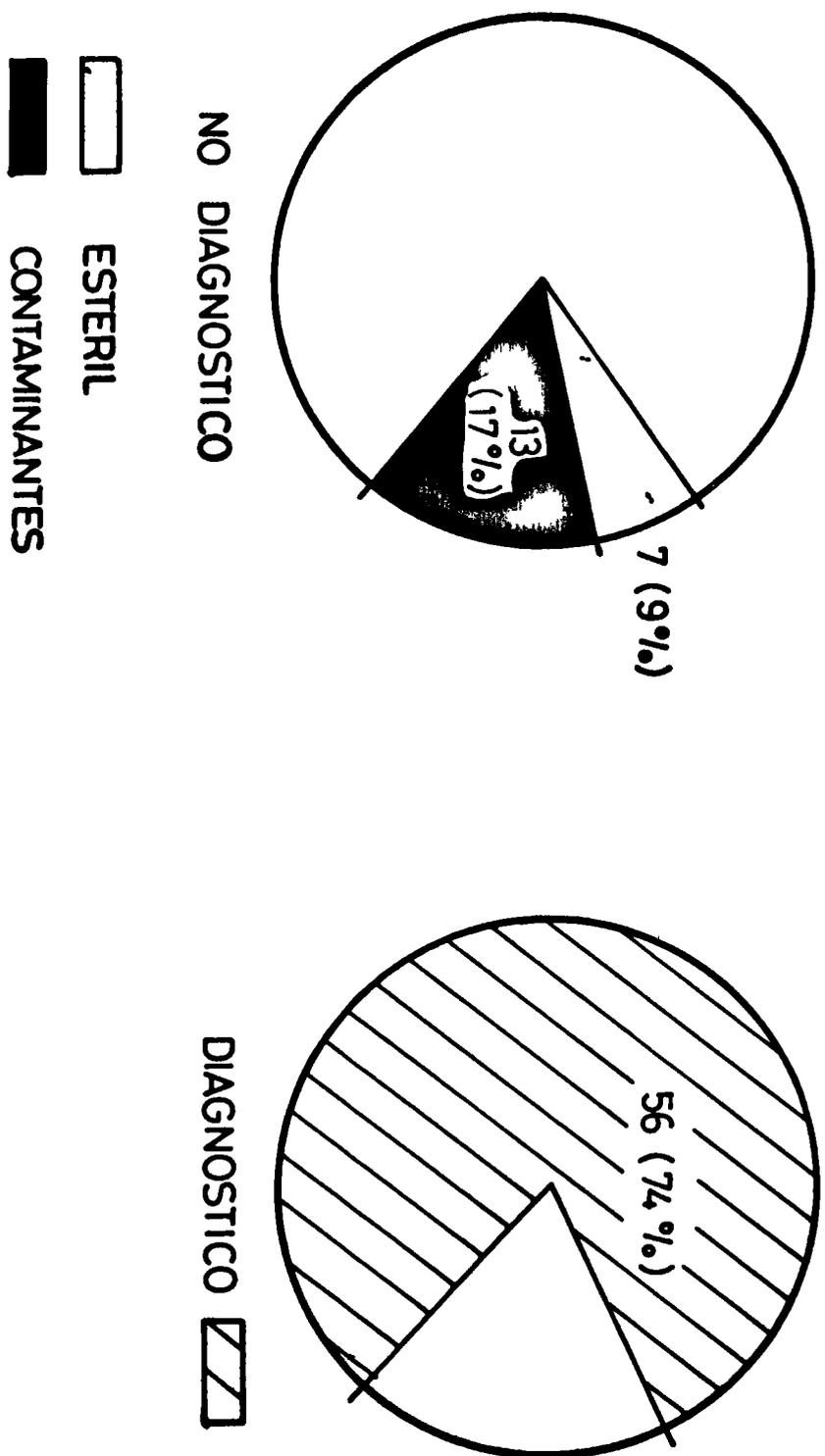
Los resultados de los cultivos de las muestras de la PTTA se observan en la figura nº 22. En 56 casos se obtuvo crecimiento de algún microorganismo patógeno. La distribución del número de microorganismos está en la siguiente tabla 17

TABLA 17 - DISTRIBUCION DE LOS MICROORGANISMOS  
PATOGENOS OBTENIDOS POR PTTA\*

Nº Microorganismos obtenidos	Nº casos	%
1	37	66
2	16	28.5
3	2	3.5
4	1	2
TOTAL	56	100

\* Punción Transtraqueal Aspirativa

FIG 22 - RESULTADOS DE LA PUNCIÓN TRANSTRAQUEAL ASPIRATIVA (PTTA) CRUPO I



El número total absoluto de microorganismos patógenos obtenidos ha sido de 79

La tinción de Gram fue positiva para algún microorganismo en 60 de los 76 casos (79%) existiendo una buena relación de coincidencia en 41 de los 56 casos en que se obtuvieron microorganismos patógenos. No se encontraron diferencias significativas (Test de Mc Nemar  $\chi^2$ ; 0.4 p NS) siendo las discrepancias explicables por azar

#### 6 B 1 3 2 ) Análisis cualitativo

Los microorganismos patógenos obtenidos se han dividido para facilitar su análisis cualitativo en Cocos Gram positivos y bacilos Gram negativos (figs 23 y 24)

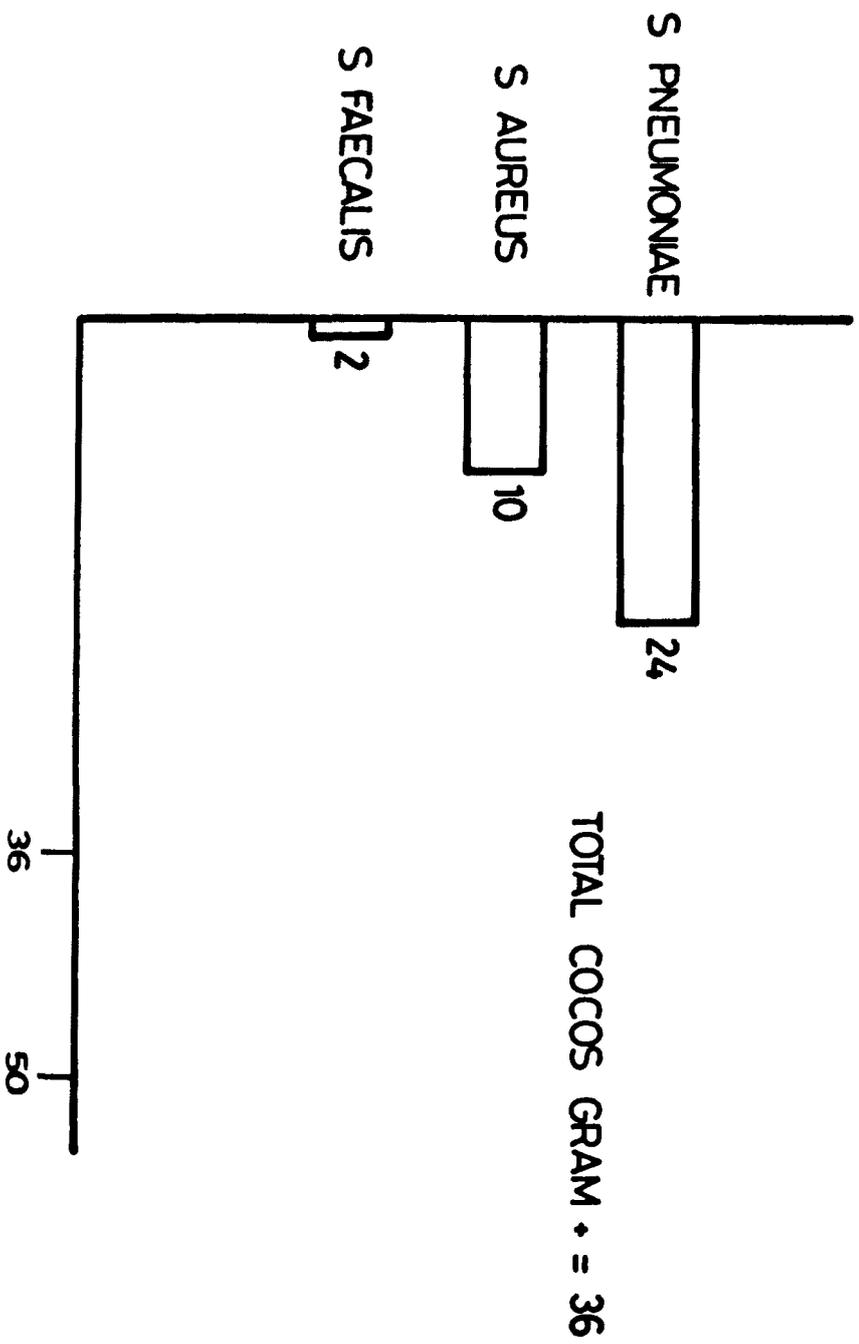
En el grupo de cocos Gram positivos el microorganismo de mayor prevalencia fue Streptococcus pneumoniae (66%) que se aisló en 24 ocasiones

En el grupo de bacilos Gram negativos la mayor prevalencia correspondió a Escherichia coli y Haemophilus influenzae (22.5%) Asimismo, se aislaron C. albicans en 3 ocasiones, microorganismos anaerobios en 5 y otros patógenos en 4. El número total de microorganismos patógenos obtenido fue de 79

El microorganismo de mayor prevalencia, considerando el total de patógenos aislados, continuó siendo el Streptococcus pneumoniae (30%)

Se obtuvieron un total de 30 microorganismos teóricamente considerados como contaminantes. Estos microorganismos contaminantes se han distribuido de la siguiente manera Streptococcus alfa hemolítico (15 casos 50%),

FIG - 23 - COCOS GRAM POSITIVOS OBTENIDOS POR PUNCION TRANSTRAQUEAL ASPIRATIVA (PTTA)



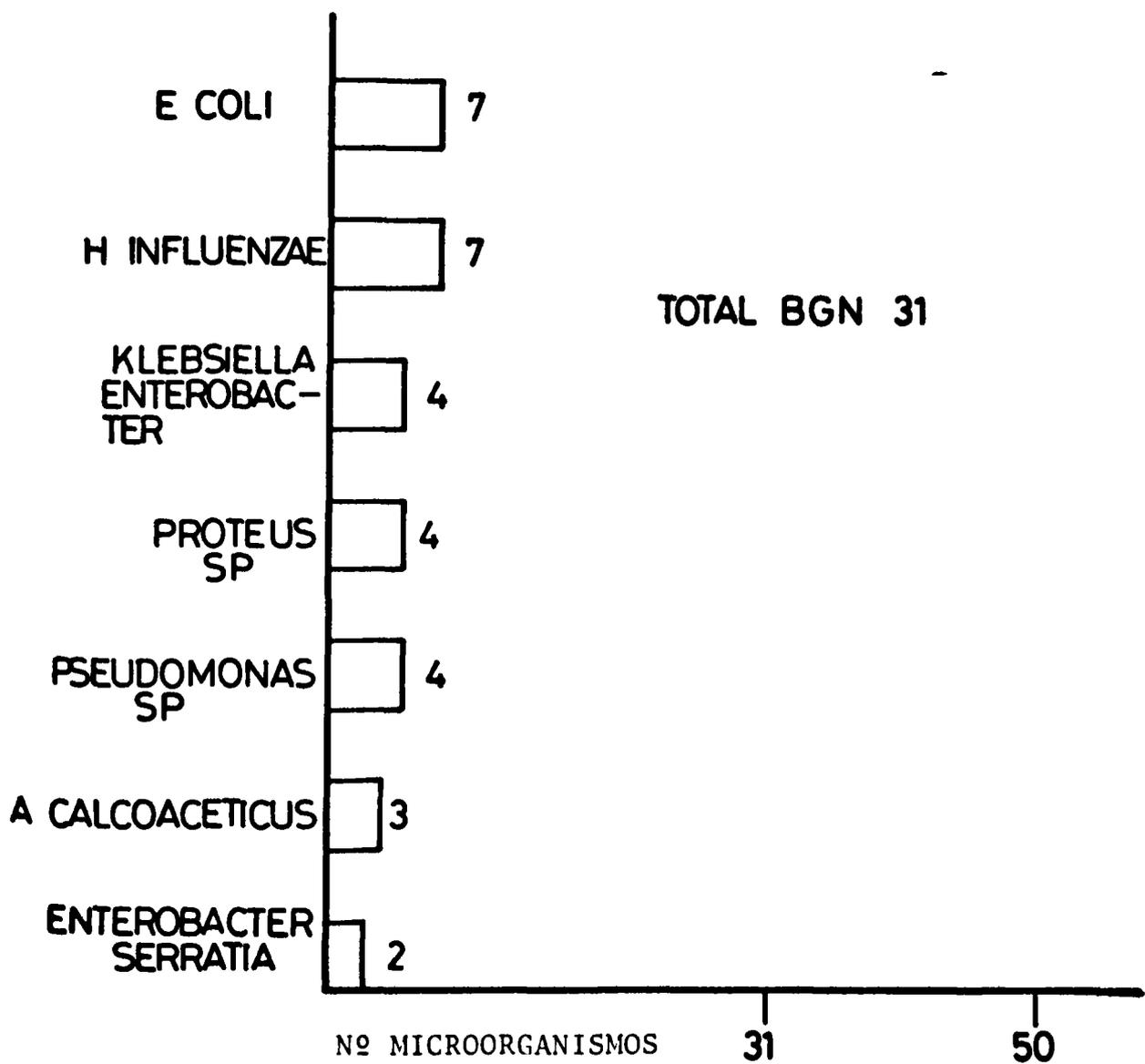


FIG 24 - BACIOS GRAM NEGATIVOS (BGN) OBTENIDOS POR PUNCION TRANSTRAQUEAL ASPIRATIVA (PTTA)

S epidermidis (12 casos, 40%) y otros (3 casos, 10%)

De estos 30 microorganismos, en 25 ocasiones se aisló uno sólo, en una 2 y en otra 3

En 13 casos (17% del total) estos microorganismos se obtuvieron en cultivo puro y en 14 (18%) lo fueron mezclados con microorganismos patógenos

6 B 1 3 3 ) Complicaciones de la Punción Transtraqueal Aspirativa

La complicación más frecuente ha sido el enfisema subcutáneo autolimitado a la zona del cuello En la tabla 18 puede observarse la distribución de las complicaciones de la PTTA

TABLA 18 - COMPLICACIONES DE LA PTTA\*

	N	%
Enfisema subcutáneo	4	5
Hemoptisis	2	2 6
Celulitis	-	-

\* Punción Transtraqueal Aspirativa

Hay que señalar que en ninguno de los casos en que existieron complicaciones, éstas representaron peligro para la vida del enfermo y fueron autolimitadas en todos ellos

6 B 1 3 4 ) PO<sub>2</sub> arterial (PaO<sub>2</sub>) y Punción Transtraqueal Aspirativa

En 68 de los 76 casos se dispuso de una gasometría previa a la PTTA (89%)

La PaO<sub>2</sub> previa a la PTTA se dividió en 3 grupos según fuera inferior a 45 mm de Hg, estuviera entre 45 y 60 mm de Hg o superior a 60 mm de Hg

En la tabla 19 se halla la distribución de estos grupos

Es importante señalar que en ninguno de los 12 casos en que existía PaO<sub>2</sub> previa inferior a 45 mm de Hg no se objetivaron complicaciones en relación directa con la PaO<sub>2</sub>. Asimismo, no se encontró ninguna relación entre las complicaciones de la PTTA y la PaO<sub>2</sub> previa

TABLA 19 - PO<sub>2</sub> arterial (PaO<sub>2</sub>) previa a la PTTA\*

	N	%
Inferior a 45 mm de Hg	12	18
Entre 45 y 60 mm de Hg	30	44
Superior a 60 mm de Hg	26	38

\* Punción Transtraqueal Aspirativa

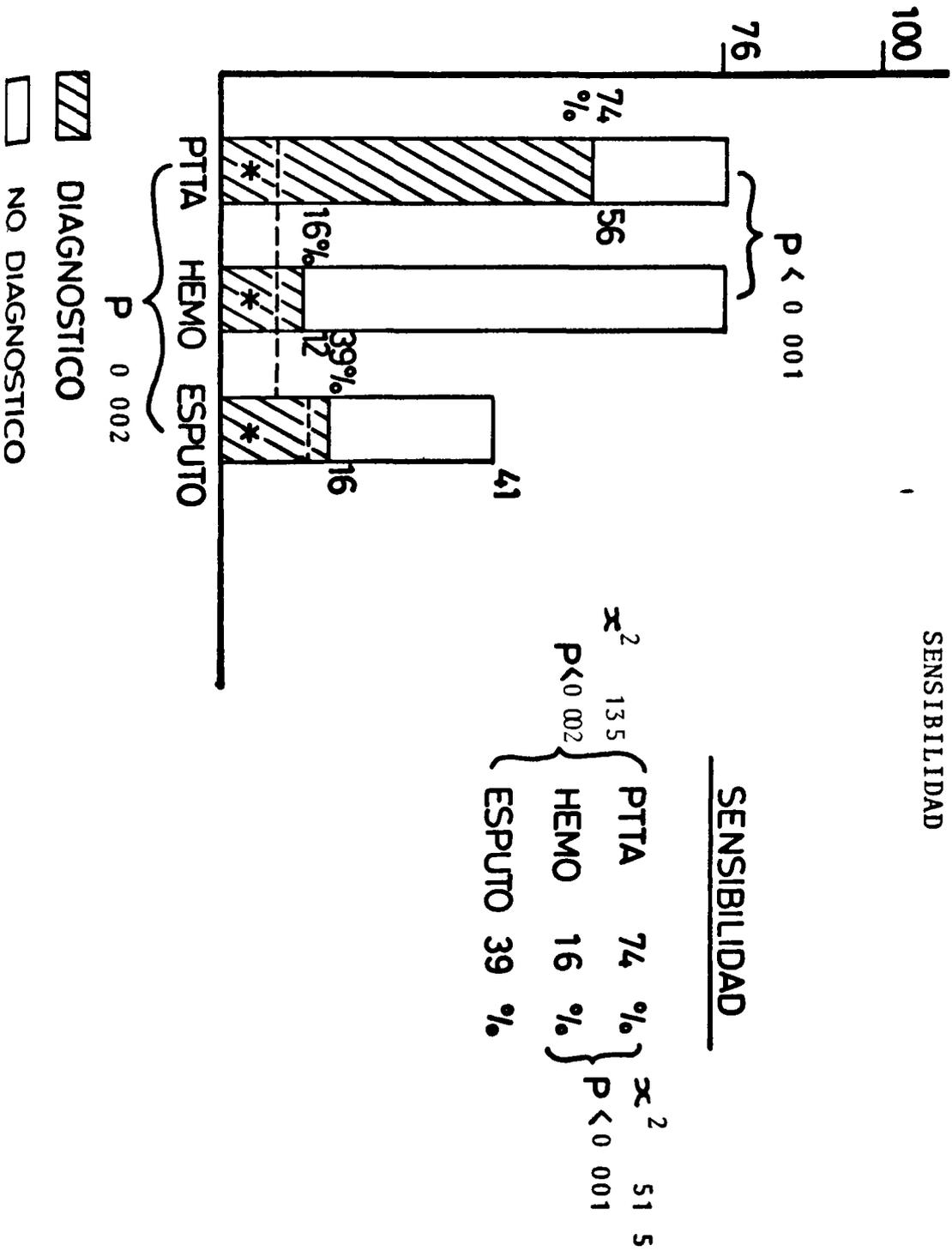


FIG 25 - PUNCION TRANSTRAQUEAL ASPIRATIV. (PTTA), HEMOCULTIVO Y CULTIVO DEI ESPUTO SENSIBILIDAD

6 B 1 3 5 ) Punción Transtraqueal y hemocultivo

En 8 de los 12 casos en que el hemocultivo fue positivo, el microorganismo patógeno fue idéntico con las 2 técnicas. En los 4 casos restantes no se aisló ningún microorganismo patógeno por PTTA, o bien únicamente contaminantes. No existieron diferencias entre los patógenos obtenidos por ambas técnicas lo cual habla en favor de una buena fiabilidad de las muestras obtenidas por PTTA.

La sensibilidad de la PTTA en relación con la del hemocultivo puede observarse en la figura número 25. Se demostraron diferencias estadísticamente significativas entre ambas sensibilidades ( $\chi^2$  51.5 P < 0.001).

6 B 1 3 6 ) Punción Transtraqueal y cultivo de esputo

De los 16 casos en que se obtuvo crecimiento de microorganismos patógenos mediante cultivo simple de esputo (sólo 6 de ellos en cultivo puro), la coincidencia con los microorganismos patógenos de la PTTA fue en 14 de ellos.

Existieron diferencias estadísticamente significativas ( $\chi^2$  13.5 P < 0.002) entre las sensibilidades obtenidas por una y otra técnica (figura nº 25).

6 B 1 3 7 ) Punción Transtraqueal, hemocultivo y cultivo simple de esputo Falsos negativos

En la TABLA 20 es posible observar la comparación existente entre los resultados falsos negativos obtenidos mediante las 3 técnicas (cultivos estériles y contaminantes puros).

Se registraron diferencias estadísticamente significativas en el número de falsos negativos obtenidos por hemocultivo en relación con la PTTA ( $\chi^2$  51.5 P < 0.001) así como del cultivo simple de esputo en comparación con la PTTA ( $\chi^2$ : 13.5 P < 0.002)

**TABLA 20 - CULTIVOS FALSO-NECATIVOS OBTENIDOS POR PTTA\*, HEMOCULTIVOS Y CULTIVO DE ESPUTO**

	Estériles	Contaminantes	Total	%
PTTA (N 76)	7	13	20	26
Hemocultivo (N 76)	62	2	64	84
Esputo (N 41)	2	23	25	61

\* Punción Transtraqueal

Hemocultivo v s PTTA ( $\chi^2$  51.5 P < 0.001)

Esputo v s PTTA ( $\chi^2$  13.5 P < 0.002)

**6 B 1 3 8 ) Cambios terapéuticos inducidos por PTTA**

En 45 de los 76 casos (59%) no se efectuó ningún cambio terapéutico antibiótico, en 7 (9%) el resultado obtenido por PTTA motivó la retirada de un antibiótico aminoglicósido, en 5 (7%) se cambió un antibiótico por otro, en 8 casos (10,5%) se efectuó un cambio total, en 8 (10,5%) se añadió un antibiótico a los que ya venían administrándose y finalmente en 3 (4%) se retiró un antibiótico no aminoglicósido

El total de cambios terapéuticos efectuados se realizó en 31 casos (41%), cifra no desdeñable si se tiene en cuenta que una gran parte de las neumonías eran extrahospitalarias, por lo que en un principio parece difícil errar el tratamiento "a priori"

En la TABLA 21 están descritas las diferencias de evolución entre los 2 grupos establecidos al efectuarse o no cambios terapéuticos. No se observaron diferencias significativas (P NS) en cuanto a evolución en uno y otro grupo

TABLA 21 - CAMBIOS TERAPEUTICOS POR PTTA\*-EVOLUCION

	Buena	Lenta	Exitus	%
No cambios nº 45	37	2	6	13
Cambios nº 31	24	4	3	10
* Punción Transtraqueal Aspirativa				
P NS				

6 B 1 3 9 ) Punción Transtraqueal y localización de la neumonía

En 54 casos (71%) la neumonía era de adquisición extrahospitalaria (NEH) y en los 22 restantes (29%) había sido adquirida en el hospital (NIH). Las diferencias cualitativas en cuanto a microorganismos patógenos entre uno y otro grupo están en la figura nº 26

Se observaron únicamente diferencias estadísticamente significativas ( $\chi^2$  4.6 P < 0.05) con respecto a

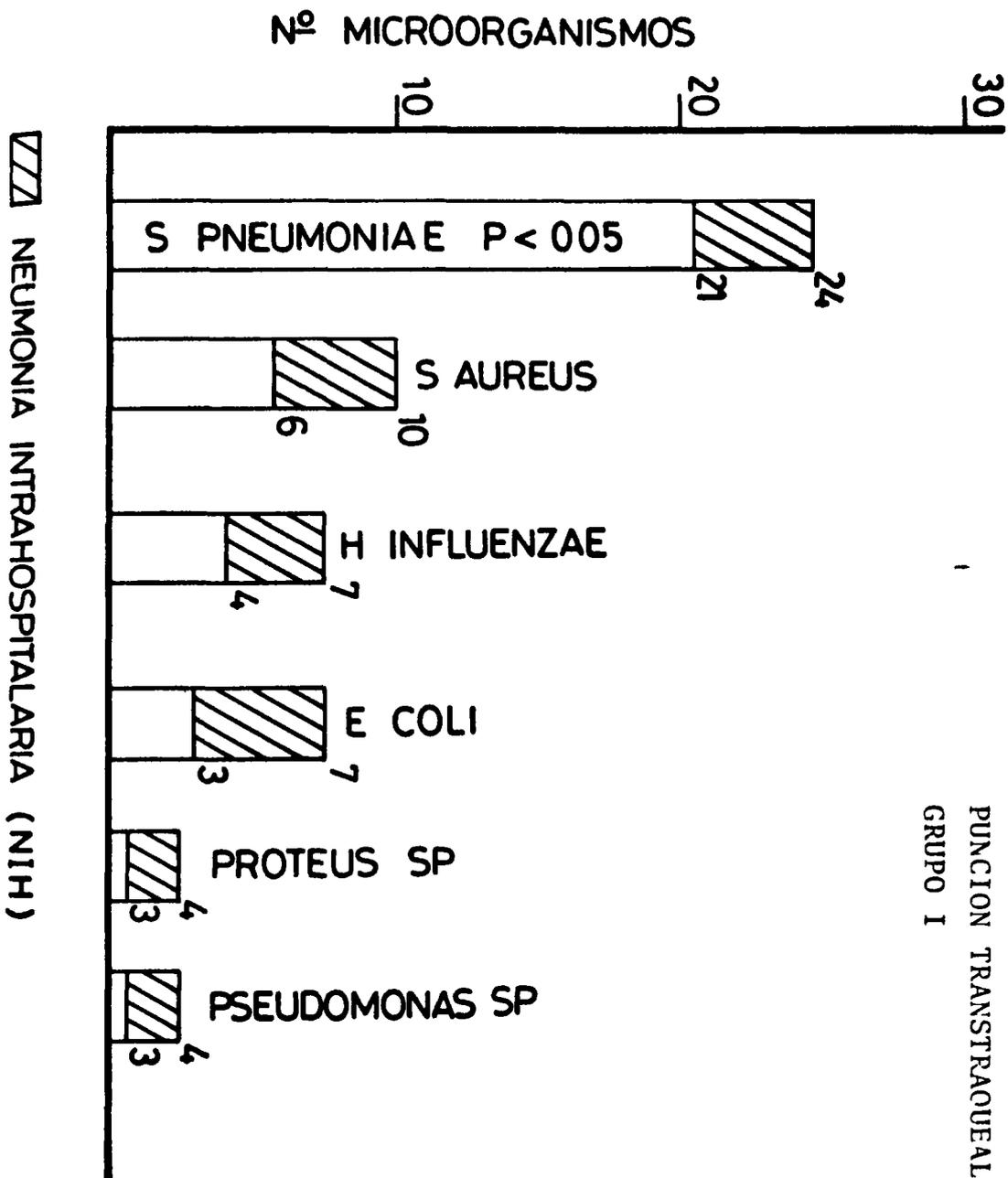


FIG 26 - MICROORGANISMOS PATOGENOS DIFERENCIAS  
SEGUN LA ADQUISICION DE LA NEUMONIA/  
PUNCION TRANSTRAQUEAL ASPIRATIVA (PTA)  
GRUPO I

Streptococcus pneumoniae No se obtuvieron diferencias significativas en los principales bacilos Gram negativos pero estos resultados deben observarse con cierta precaución dada la escasez numérica de la muestra para cada especie La sensibilidad global de la PTTA en ambos grupos tampoco registró diferencias significativas (P NS) Asimismo no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el número de microorganismos contaminantes obtenidos mediante PTTA en uno y otro grupo (Test de Wilcoxon P NS)

#### 6 B 1 3 10 ) Bronquitis crónica y Punción Transtraqueal

En 48 casos (63%) los enfermos no presentaban criterios de bronquitis crónica mientras que los 28 restantes sí los cumplían (37%) Las diferencias entre los microorganismos patógenos obtenidos en uno y otro grupo están en la tabla 22 No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las especies aisladas con respecto a la existencia o no de bronquitis crónica

Numéricamente se observa una mayor prevalencia, no significativa, de cepas de Haemophilus influenzae, aisladas en el grupo de bronquíticos crónicos (5 y 2 respectivamente)

El número de cultivos en los que tan sólo se aislaron microorganismos contaminantes de forma única fue de 10 (21%) en el grupo que no eran bronquíticos crónicos y (11%) en el otro grupo Tampoco se observaron diferencias significativas en cuanto a los contaminantes ni a la sensibilidad global de la PTTA en ambos grupos (P NS)

La sensibilidad de la PTA en el grupo que no tenía bronquitis crónica fue del 68% (33 casos diagnósticos), mientras que en el grupo de bronquitis crónica fue del 82% (P NS)

TABLE 22 - MICROORGANISMOS - BRONQUITIS CRONICA (BC)  
 PATOGENOS PTTA\*

	BC	NO BC	TOTAL
<u>Streptococcus pneumoniae</u>	10	14	24
<u>Haemophilus influenzae</u>	5	2	7
<u>Staphilococcus aureus</u>	2	8	18
<u>Escherichia coli</u>	2	5	7
<u>Proteus s/p</u>	3	1	4
<u>Pseudomonas s/p</u>	3	1	4
<u>Klebsiella-Enterobacter</u>	0	4	4
<u>Enterobacter-Serratia</u>	1	1	2
<u>Streptococcus faecalis</u>	0	2	2
<u>Candida albicans</u>	0	3	3
<u>Acinetobacter calcoaceticus</u>	0	3	3
<u>Anaerobios</u>	1	4	5
Otros	3	1	4

\* Punción Transtraqueal Aspirativa

\*\* En todos los casos P NS

6 B 1 3 11 ) Punción Transtraqueal y tratamiento  
antibiótico previo

En 18 casos se había administrado tratamiento antibiótico previamente a la PTTA (27%) Las diferencias en los resultados obtenidos por PTTA entre el grupo tratado y el no tratado se aprecian en la figura nº 27

La sensibilidad de la técnica en el grupo tratado fue del 61%, mientras que en el grupo sin tratamiento antibiótico previo fue del 77'5% (P NS)

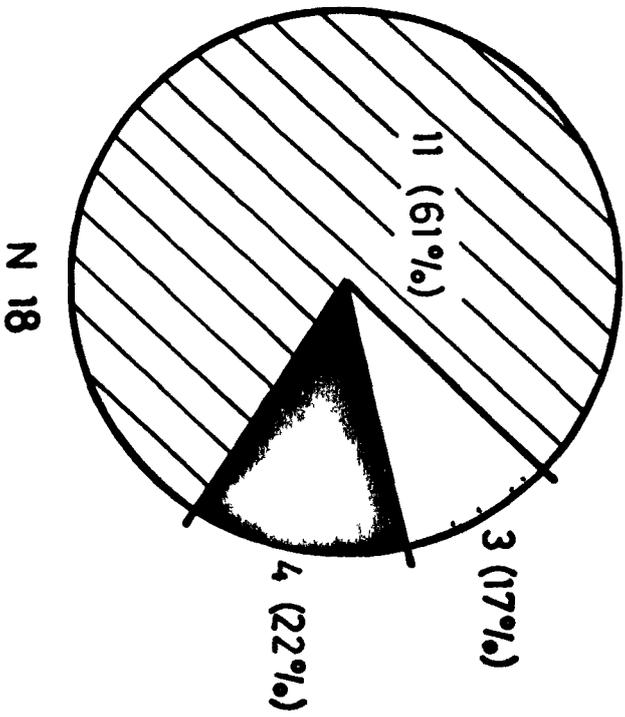
En el grupo de casos que no habían recibido tratamiento antibiótico previo se aislaron, en 19 casos (34%), 20 microorganismos teóricamente contaminantes En el grupo con tratamiento antibiótico previo, en 8 casos (44%), se aislaron 10 microorganismos contaminantes

No se observaron diferencias significativas entre el número de contaminantes obtenidos en uno y otro grupo (P NS)

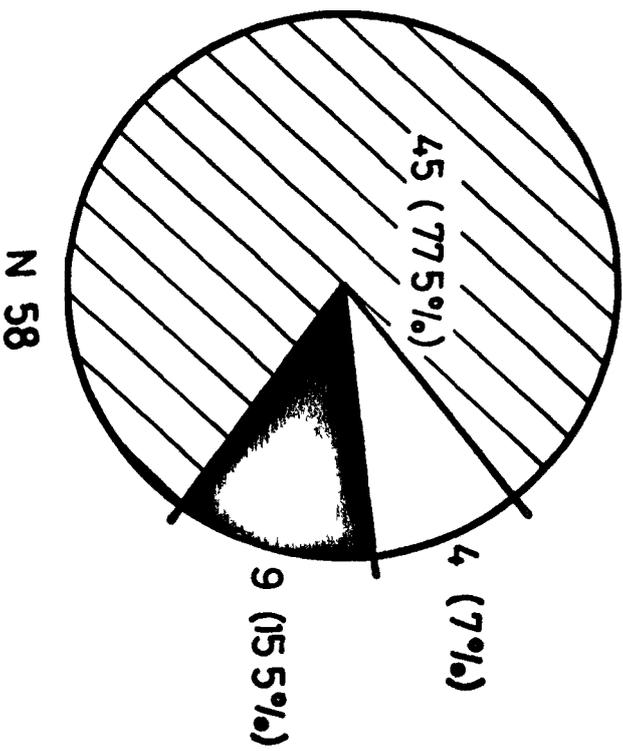
6 B 1 3 12 ) Punción Transtraqueal y  
Contrainmunoelectroforesis  
para Streptococcus pneumoniae (CIE)

En 24 casos (32%) se registró una CIE, en las muestras obtenidas por PTTA, positiva para Streptococcus pneumoniae La relación de la CIE con el cultivo de la PTTA se halla en la siguiente tabla 23 Tan sólo en 3 casos en los que se obtuvo crecimiento de Streptococcus pneumoniae la CIE no lo detectó (sensibilidad 87'5%) En los 3 casos en los que la CIE era positiva y no se registró crecimiento para Streptococcus pneumoniae, deberían interpretarse como falsos positivos aunque en estos 3 ca-

A) TRATAMIENTO ANTIBIOTICO



B) NO TRATAMIENTO ANTIBIOTICO



 ESTERIL  
 CONTAMINANTES  
 DIAGNOSTICO

SENSIBILIDAD GRUPO A 61 %  
 SENSIBILIDAD GRUPO B 77.5%

P NS

FIG 27 - PUNCIÓN TRANSTRAQUEAL ASPIRATIVA Y TRATAMIENTO ANTIBIOTICO PREVIO

sos existía tratamiento antibiótico previo que podría haber inhibido el crecimiento de Streptococcus pneumoniae en el cultivo

La prueba de coincidencia de McNemar ha demostrado que las discrepancias existentes entre las 2 técnicas son debidas al azar ( $\chi^2=0$  P NS)

TABLA 23 - CIE\* PTTA - CULTIVO PTTA\*\*

CIE	-	+ -
NEGATIVA	49 (94%)	3 (6%)
POSITIVA	3 (12.5%)	21 (87.5%)

\* Contraimmunoelectroforesis

\*\* Punción Transtraqueal Aspirativa

P NS

6 B 1 3 13 ) Otros

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ninguna de las enfermedades previas y el tipo de microorganismo patógeno aislado (P NS)

En 9 casos se habían administrado, previamente a la PTTA, tratamientos inmunosupresores. En 6 existía corticoterapia previa prolongada (78%), en 2 tratamientos citostáticos (26%) y en 1 poliquimioterapia más irradiación (13%). Tampoco se observaron diferencias en los microorganismos patógenos en relación con los tratamientos inmunosupresores.

En 31 casos (41%) no existían antecedentes tabáquicos, en 9 (12%) eran fumadores de menos de 30 paquetes/año y los 36 restantes (47%) lo eran de menos de 30 paquetes/año.

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de fumadores y el tipo de microorganismos patógenos (P NS).

Se ha estudiado el número global de microorganismos contaminantes que se obtuvieron en cada uno de los grupos para intentar extraer conclusiones sobre si el hábito tabáquico influía de algún modo sobre las muestras de la PTTA.

En los no fumadores, se obtuvieron 10 contaminantes, en los que fumaban menos de 30 paquetes/año 6 y en los fumadores de más de 30 paquetes/año 12. No se observaron diferencias estadísticas significativas (P NS).

En 15 casos (20%) se registraron antecedentes enólicos de menos de 10 gr de alcohol/día y en 19 (25%) de más de 100 gr de alcohol/día. No se observaron diferencias ni en la sensibilidad ni en el número de contaminantes en relación con la mayor o menor ingesta de alcohol (P NS). Las sensibilidades respectivas fueron del 66 y 73%.

En el grupo de no bebedores, la sensibilidad fue del 76%

Finalmente, debemos añadir que en 8 de los 76 casos (10%) la evolución de la insuficiencia respiratoria del enfermo requirió ventilación mecánica no atribuyéndose, en ningún caso, de forma indirecta o directa a la PTTA

6 B 2 ) SUBGRUPO Ia6 B 2 1 ) Catéter Telescópico de doble luz (CT)

El Subgrupo Ia se hallaba formado por 40 casos de neumonía en los que se realizaron las 2 técnicas diagnósticas principales de este estudio CT y PTTA. En ningún caso se observaron complicaciones atribuibles a la Fibrobroncoscopia.

Los resultados de los cultivos obtenidos mediante CT pueden observarse en la figura nº 28.

En 2 casos (5%) no se obtuvo crecimiento alguno, en 4 casos (10%) tan sólo microorganismos considerados como contaminantes y en 34 (85%) se obtuvo crecimiento de microorganismos patógenos.

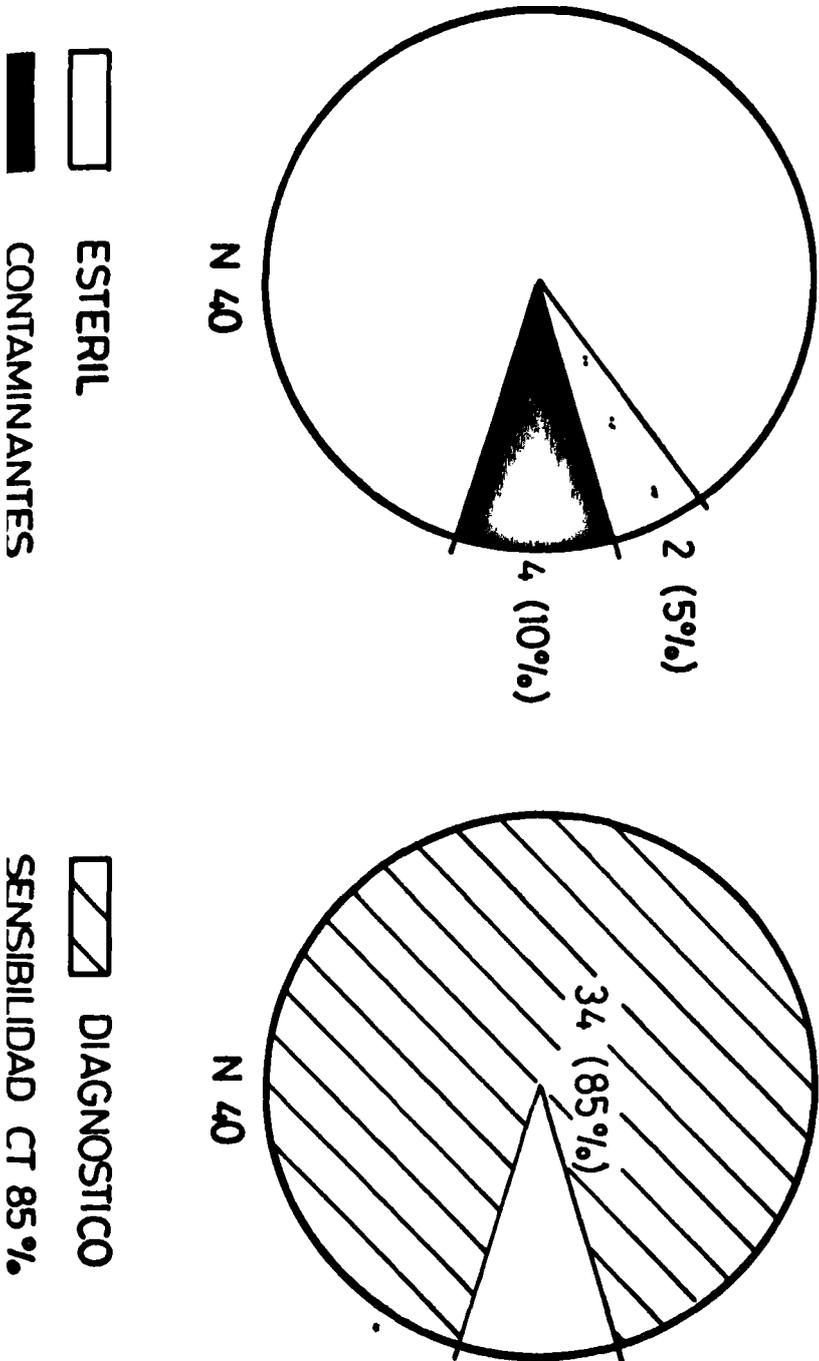
La distribución de los microorganismos patógenos está en la tabla 24, siendo el número total de ellos, 43.

TABLA 24 - DISTRIBUCION MICROORGANISMOS PATOGENOS  
OBTENIDOS POR CT\* (N 40)

Nº MICROORGANISMOS	Nº CASOS	%
1	26	65
2	7	17.5
3	1	2.5
4	-	--

\* Catéter Telescópico

FIG 28 - RESULTADOS CATETER TELESCOPICO (CT) SUBGRUPO Ia



Los microorganismos patógenos de mayor prevalencia dentro del grupo de los cocos Gram positivos han sido Streptococcus pneumoniae (7 cepas, 16%) y Staphilococcus aureus (7 cepas, 16%)

En el grupo de bacilos Gram negativos los microorganismos de mayor prevalencia fueron A. calcoaceticus (7 cepas, 16%) y Escherichia coli (6 cepas, 15%) y 5 casos del grupo Enterobacter-Serratia (13%) En la figura 29 se halla la distribución de dichos microorganismos patógenos

Mediante CT se han obtenido un total de 27 microorganismos contaminantes Diecisiete de ellos (81%) eran Streptococcus alfa hemolíticos y los 4 restantes S. epidermidis (19%)

En 17 casos se obtuvo un sólo microorganismo contaminante y en 2, 2 microorganismos

En 4 casos estos microorganismos se aislaron en cultivo puro y en 15 lo fueron conjuntamente con microorganismos patógenos La síntesis de estos resultados se halla en la figura 30

#### 6 B 2 2 ) Relaciones del CT con la PTTA

##### 6 B 2 2 1 ) Sensibilidad

La sensibilidad del CT fue del 85% (diagnóstico en 34 casos), mientras que en la PTTA fue del 75% No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las sensibilidades de una y otra técnica (P NS)

FIG 29 - MICROORGANISMOS PATOGENOS OBTENIDOS POR CATETER TELESCOPICO (CT)

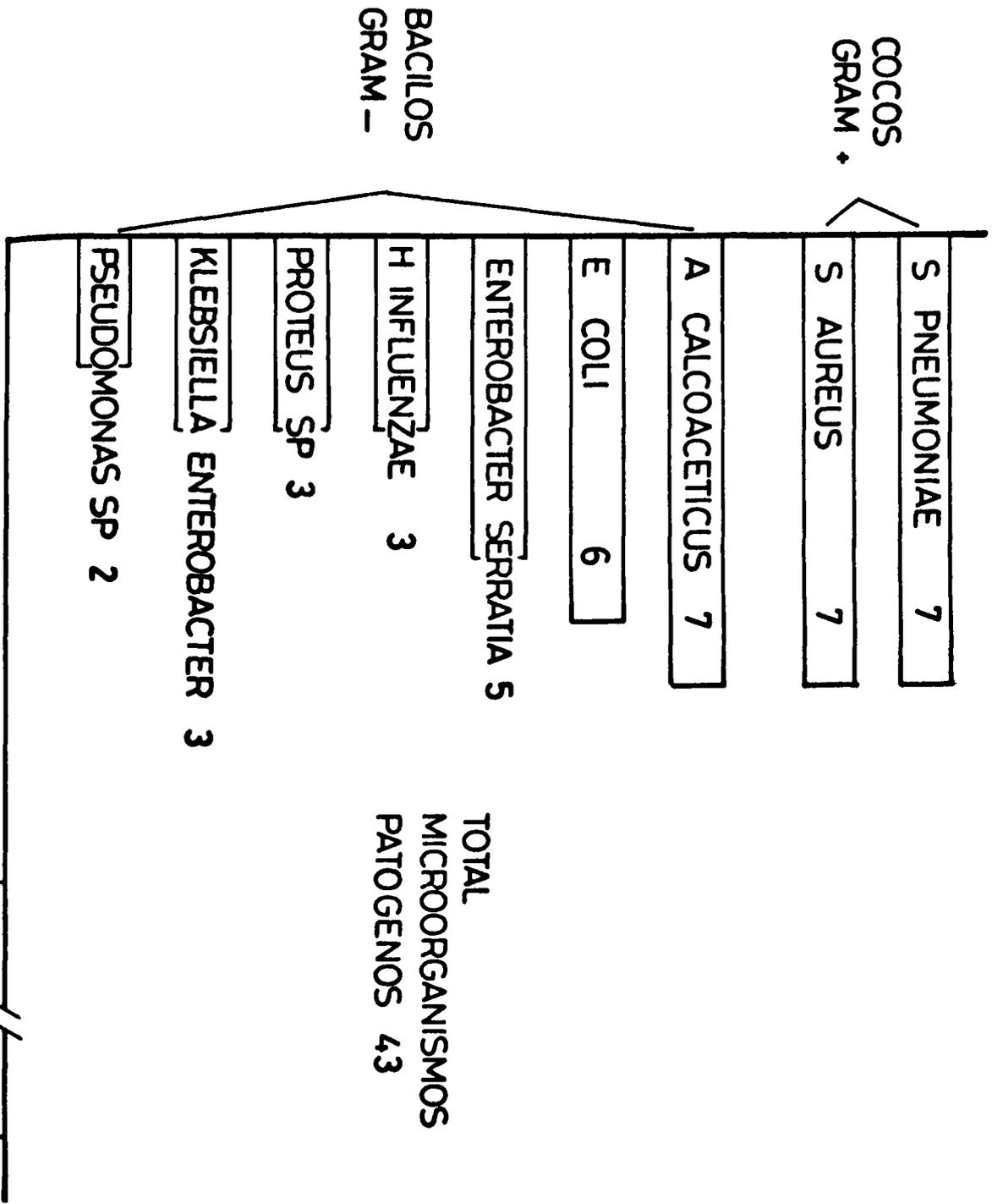


FIG 30 - MICROORGANISMOS C NTAMINANTES OBTENIDOS POR CATETER TELESCOPICO (CT) SUBGRUPO Ia



Cultivo puro    4 casos  
 Cultivo mixto    15 casos

-----

Un solo microorganismo    17 casos  
 Dos microorganismos    2 casos

1

Mediante CT se consiguieron un total de 6 falsos negativos (15%), 2 cultivos estériles y 4 contaminantes en cultivo puro; con la PTTA los falsos negativos fueron 10 (25%) (7 cultivos contaminantes puros y 3 estériles) Tampoco se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los falsos negativos de una y otra técnica (figura 31) (P NS)

La relación de las sensibilidades del CT con la PTTA el hemocultivo y el cultivo de esputo puede observarse en la figura 34

#### 6 B 2 2 2 ) Relaciones de coincidencia

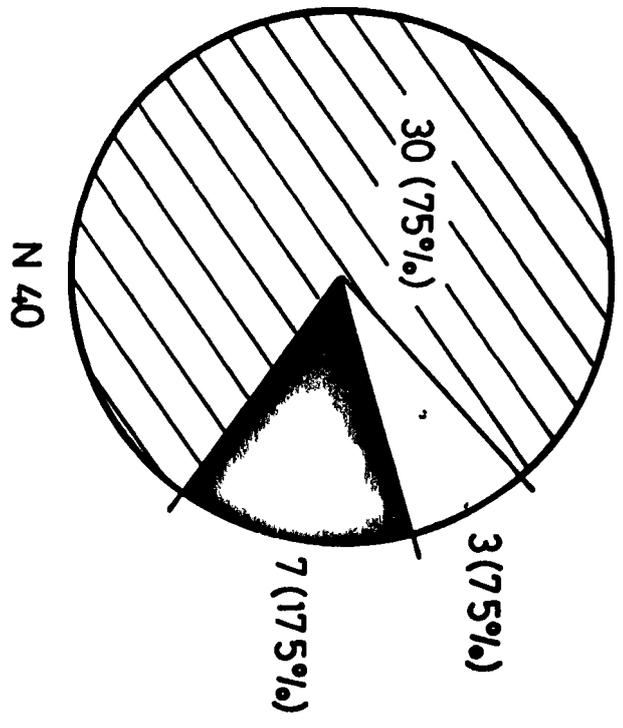
En 17 de los 40 casos (43%) los resultados obtenidos por PTTA y CT no coincidieron

El mismo microorganismo potencialmente patógeno se obtuvo en 21 casos (52%) En 1 caso no se obtuvo crecimiento alguno por CT ni por PTTA y en el restante crecieron microorganismos contaminantes en los 2 métodos Por lo tanto, la coincidencia absoluta de la técnica fue del 57% (figura 32)

En los casos en que no existió concordancia entre las 2 técnicas cabían 4 posibilidades A) Los microorganismos patógenos son diferentes, B) Se obtienen patógenos por PTTA pero no por CT, C) Se obtienen patógenos por CT pero no por PTTA, D) Se obtienen contaminantes por una técnica y no crecimiento por la otra En los casos B, C y D en realidad lo que ocurre es un fallo de la sensibilidad de una de las 2 técnicas En el caso A sí que puede hablarse propiamente de incongruencia absoluta entre PTTA y CT De la figura 33 se podrán extraer las posibilidades A, B, C y D

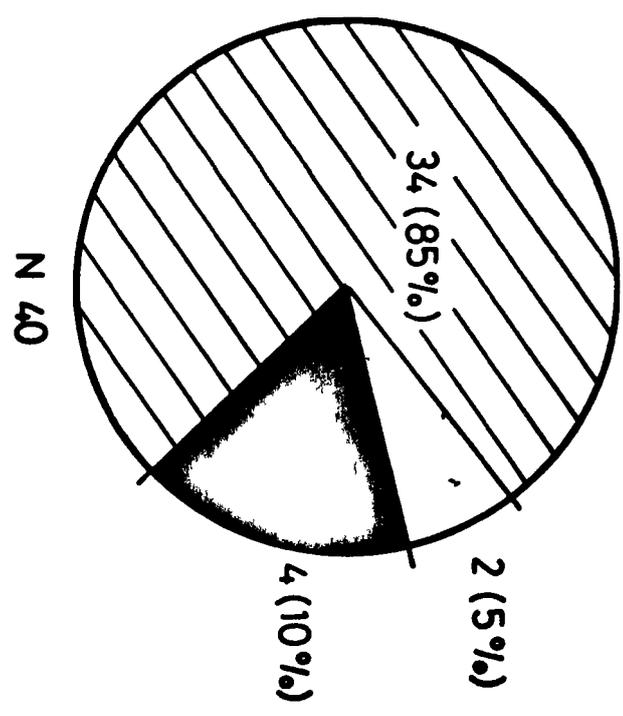
FIG 31 - PUNCIÓN TRANSTRAQUEAL ASPIRATIVA (PTTA) Y CATERER TELESCOPICO (C')  
SENSIBILIDAD SUBGRUPO Ia

PTTA



SENSIBILIDAD  
PTTA 75%

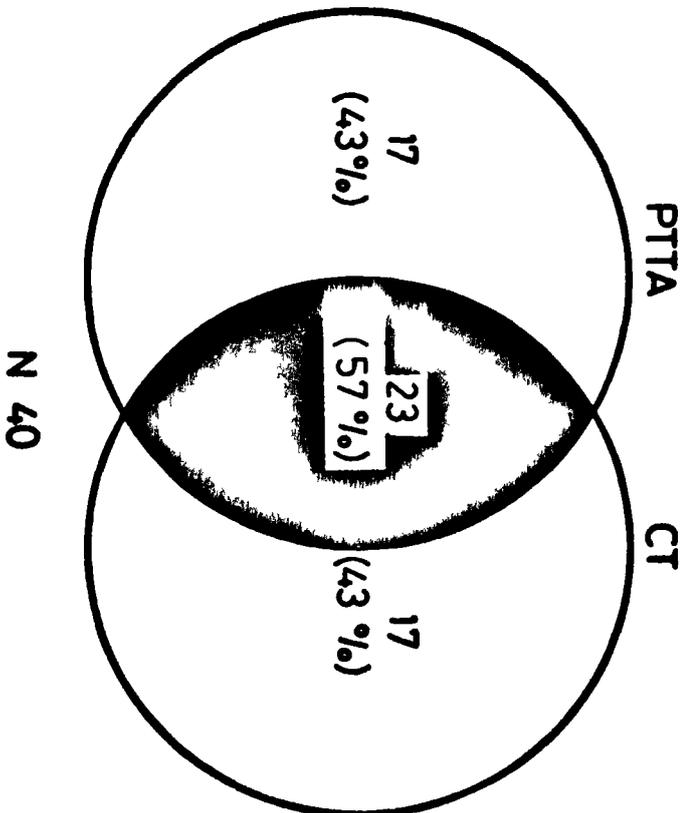
CT



SENSIBILIDAD  
CT 85%

-  DIAGNOSTICO
  -  ESTERIL
  -  CONTAMINANTES
- P NS

FIG 32 - COINCIDENCIA ENTRE LA PUNCION TRANSTRAQUEAL (PTTA) Y EL CATETER TELESCOPICO (CT) SUBGRUPO Ia



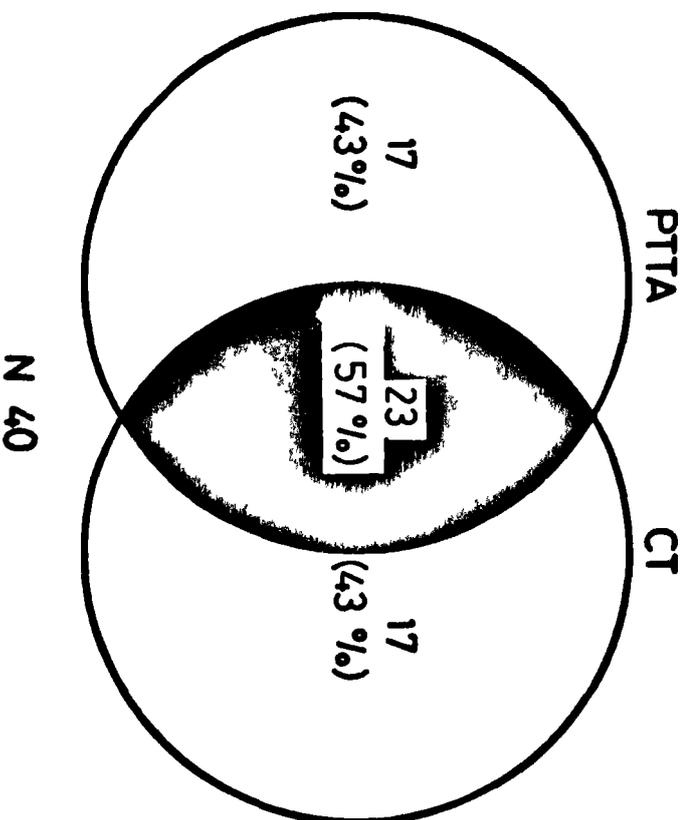
PATOGENOS 21 (52%)  
CONTAMINANTES 1 (25%)  
ESTERIL 1 (25%)

} COINCIDENCIA



AREA DE COINCIDENCIA ENTRE LAS DOS TECNICAS

FIG 32 - COINCIDENCIA ENTRE LA PUNCIÓN TRANSTRAQUEAL (PTTA) Y EL CATEETER TELESCOPICO (CT) SUBGRUPO Ia

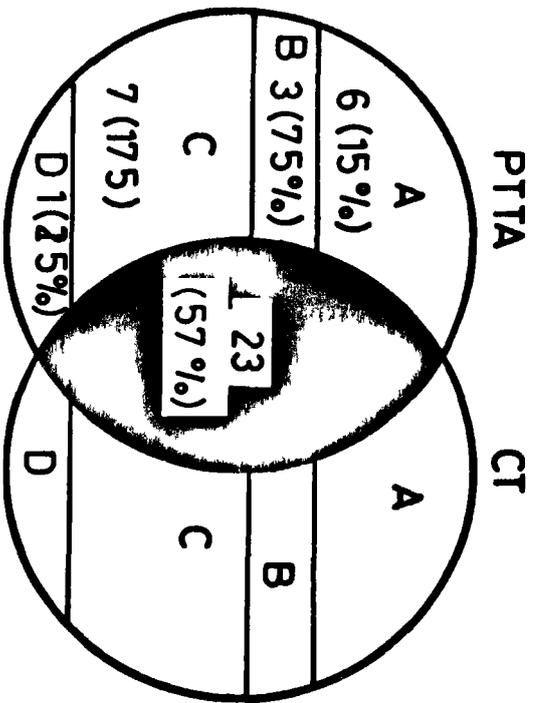


PATOGENOS 21 (52%)  
 CONTAMINANTES 1 (25%)  
 ESTERIL 1 (25%)

} COINCIDENCIA

■ AREA DE COINCIDENCIA ENTRE LAS DOS TECNICAS

FIG 33 - NO COINCIDENCIA ENTRE LA PUNCIÓN TRANSTRAQUEAL ASPIRATIVA (PTTA) Y EL CATETER TELESCOPICO (CT) SUBGRUPO Ia



$\chi^2$  1 6  
P NS

- A Microorganismos patógenos diferentes
- B Sólo patógenos por PTTA
- C Sólo patógenos por CT
- D Contaminantes por PTTA y estéril por CT

■ AREA DE COINCIDENCIA

Así pues, podemos observar que la posibilidad A ocurre en 6 casos (15%), la B en 3 (7.5%), la C en 7 (17.5%) y, finalmente, la D en 2 (2.5%). La incongruencia absoluta, es decir, la obtención de microorganismos patógenos no coincidentes en los 2 métodos ocurre en un 15% de los casos

El test de coincidencia efectuado (Mc Nemar) demostró que las discrepancias entre las 2 pruebas son debidas al azar ( $\chi^2 = 1.6$ , P NS)

6 B 2 2 3 ) Microorganismos contaminantes, Punción Transtraqueal y Catéter Telescópico

Por mediación del CT se han obtenido un total de 21 microorganismos contaminantes. Con la PTTA se han obtenido tan sólo 12. La distribución de estos contaminantes y su análisis cualitativo se observa en la siguiente tabla nº 25

Con la PTTA se han obtenido mayor número de cultivos puros en los que existían microorganismos contaminantes (7 por PTTA y 4 por CT), pero el número total de microorganismos contaminantes ha sido muy superior con el CT, aunque no se han registrado diferencias estadísticamente significativas entre el número de microorganismos obtenidos por una y otra técnicas (Test de Wilcoxon P NS)

TABLA 25 - MICROORGANISMOS CONTAMINANTES PTTA\* Y CT\*\* (SUBGRUPO Ia)

	No total	Cultivo puro	Mixtos***	<u>Streptococcus</u> <u>α hemolítico</u>	<u>S epidermidis</u>
PTTA	12	7	5	7	5
CT	21	4	17	17	4

\* Punción Transtraqueal Aspirativa

\*\* Catéter Telescópico

\*\*\* Conjuntamente con patógenos

### 6 B 2 3 ) Catéter Telescópico y hemocultivo

La sensibilidad del catéter resultó superior a la hemocultivo, encontrándose diferencias significativas entre ambas técnicas ( $\chi^2$  36'4 p < 0 0001) Estos resultados se hallan en la figura 34

El hemocultivo fue positivo en 7 casos (17'5%) La coincidencia del cultivo sanguíneo con el resultado del CT fue en 5 de los 7 hemocultivos

En los 2 no coincidentes no se obtuvieron microorganismos patógenos por CT

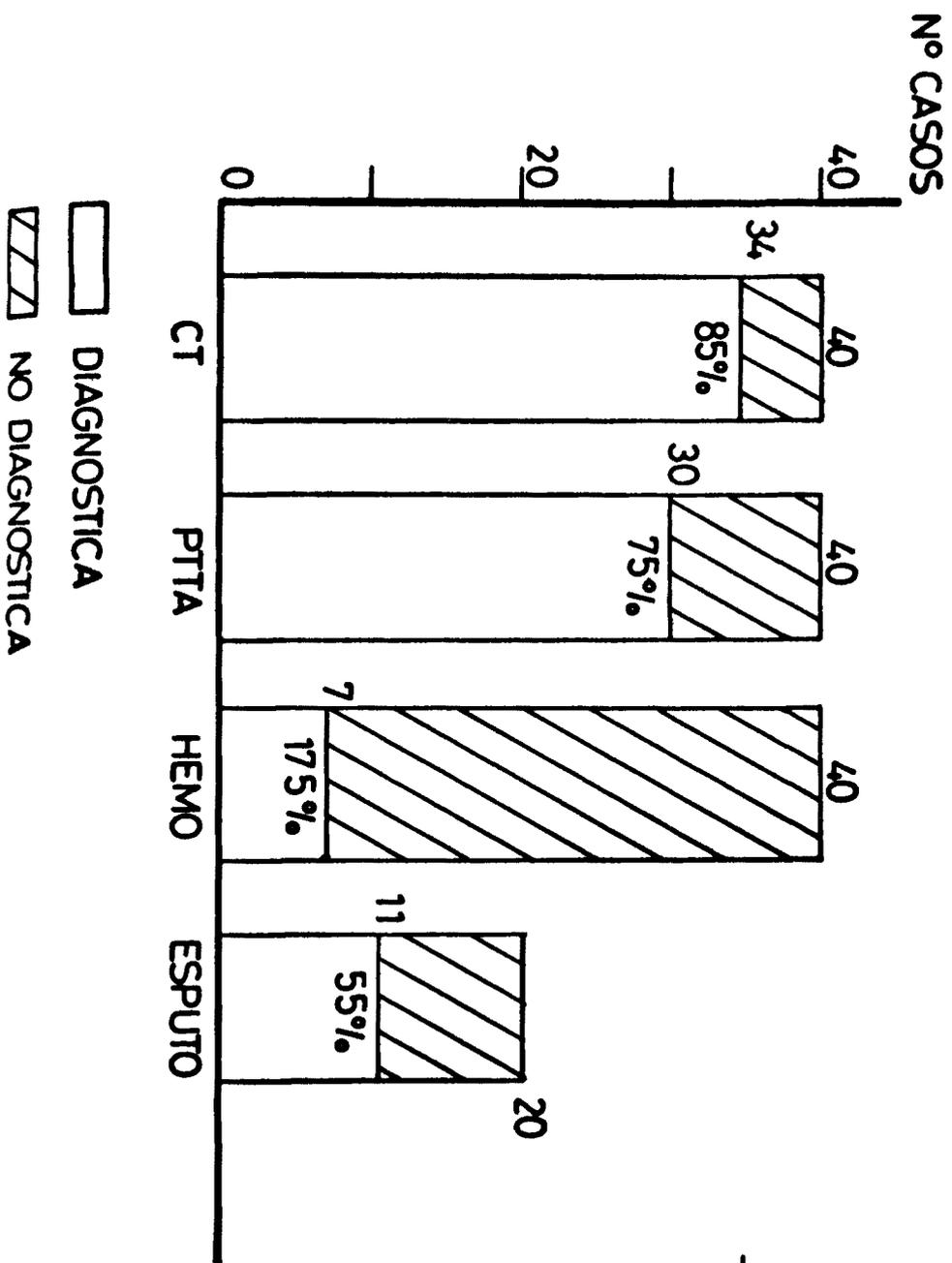
### 6 B 2 4 ) Catéter Telescópico y cultivo simple de esputo

Se intentó conseguir una muestra de esputo en 39 de los 40 casos En 19 (49%) fue imposible obtener expectoración por parte del enfermo, en 8 (20 5%) el crecimiento fue de flora mixta propia de la cavidad orogárica, en 4 (10%) se obtuvo un microorganismo patógeno en cultivo puro y en 7 (18%) los microorganismos patógenos crecían conjuntamente con microorganismos contaminantes Por lo tanto, en 11 casos de 20 en los que se consiguió cultivar el esputo se aislaron microorganismos patógenos (55%)

La comparación de la sensibilidad del CT y del cultivo simple de esputo se observa en la figura 34

La diferencia de sensibilidad entre el Catéter Telescópico y el cultivo simple de esputo ha resultado estadísticamente significativa ( $\chi^2$  6'4 p < 0 01)

FIG 34 - CATERER TELESCOPICO (CT) PUNCION TRANSTRAQUEAL (PTTA)  
CULTIVO DE ESPUTO Y HEMOCULTIVO SENSIBILIDAD SUBGRUPO Ia



SENSIBILIDAD

CT VS PTTA → P NS X<sup>2</sup> 1.25  
 CT VS HEMO → P < 0.001 X<sup>2</sup> 36.4  
 CT VS ESPUTO → P < 0.01 X<sup>2</sup> 6.4

De los 11 casos con microorganismos patógenos en el cultivo simple de esputo en 9, se obtuvo el mismo mediante CT

6 B 2 5 ) Cambios terapéuticos inducidos por CT

Los resultados obtenidos por CT motivaron cambios terapéuticos en 15 casos (37'5%) La distribución de estos cambios puede observarse en la tabla nº 26

No se observaron diferencias con respecto a la evolución de los pacientes según se hubieran o no efectuado cambios terapéuticos motivados por CT

TABLA 26 - CAMBIOS TERAPEUTICOS INDUCIDOS POR CP\*

	1	N	8
(1) No cambios		25	62'5
(2) Retirada de un aminoglucósido		1	2'5
(3) Cambio de un antibiótico por otro		3	7'5
(4) Cambio total (2 antibióticos)		5	12'5
(5) Adición de un antibiótico		5	12'5
(6) Retirada de un antibiótico no aminoglucósido		1	2'5

**6 B 2 6 ) Catéter Telescópico, Punción Transtraqueal  
y lugar de adquisición de la neumonía**

En 16 de los 40 casos (40%) del Subgrupo Ia la neumonía se adquirió en el hospital, mientras que en los casos restantes se adquirió en la comunidad

En la tabla 27 se muestran los resultados de ambas técnicas, PTTA y CT, con respecto al lugar de adquisición de la neumonía

No se observaron diferencias estadísticamente significativas de la sensibilidad del CT o de la PTTA en relación a que la neumonía hubiera sido adquirida dentro o fuera del hospital

**TABLA 27 - RESULTADOS DE LA PTTA\* Y DEL CT\*\*  
SEGUN EL LUGAR DE ADQUISICION DE LA NEUMONIA**

		ESTERIL	CONTAMINANTE	DIAGNOSTICA
+ NEH	PTTA	2	4	18
	CT	2	3	19
P NS $\chi^2$ 1 6				
++ NIH	PTTA	1	3	12
	CT	0	1	15
P NS $\chi^2$ 0 06				

\* Punción Transtraqueal Aspirativa

++ Neumonía Intrahospitalaria

\* Catéter Telescópico

+ Neumonía Extrahospitalaria

6 B 2 7 ) Catéter Telescópico, Punción Transtraqueal  
y Bronquitis Crónica

Dentro del Subgrupo Ia, 13 de los casos cumplían criterios de bronquitis crónica

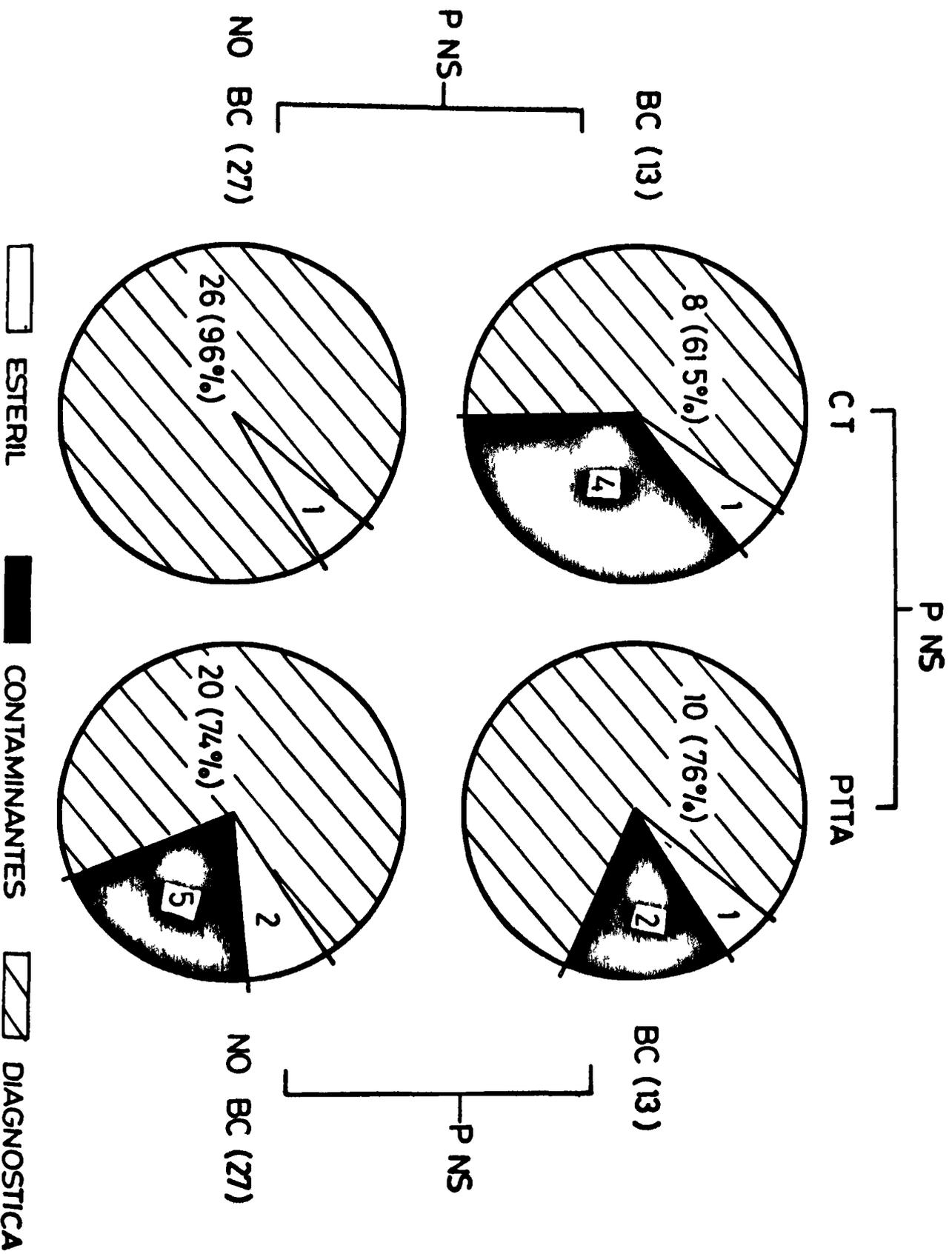
En la figura 35 se aprecian las diferencias del valor diagnóstico de la PTTA y del CT con respecto a la existencia o no de bronquitis crónica. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas (P NS)

En el grupo de bronquíticos crónicos se aislaron los siguientes microorganismos patógenos por PTTA: Streptococcus pneumoniae (3), Proteus s/p (3), Staphylococcus aureus (1), Haemophilus influenzae, Enterobacter-Serratia (2), Escherichia coli (1) y un microorganismo anaerobio

Por CT se obtuvieron: Streptococcus pneumoniae (2), Proteus s/p (1), Staphylococcus aureus (1), Haemophilus influenzae (1), Pseudomonas s/p (1), Escherichia coli (1), A. calcoaceticus (2) y Enterobacter-Serratia (2)

Tampoco se observaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a los microorganismos patógenos obtenidos por una y otra técnica en relación a la existencia o no de bronquitis crónica (P NS)

FIG 35 - BRONQUITIS CRONICA (BC) CATETER TELESCOPICO (CT) Y PUNCIÓN TRANSTRAQUEAL (PTTA)  
SUBGRUPO Ia



### 6 B 3 ) GRUPO II

Las técnicas diagnósticas aplicadas a este grupo de enfermos pueden observarse en la figura nº 9 En la tabla nº 12 pueden apreciarse los diagnósticos alternativos que explicaban el cuadro clínico-radiológico en este grupo Como puede observarse, la tuberculosis pulmonar fue el diagnóstico de mayor prevalencia

No se registraron complicaciones atribuibles a ninguna de las técnicas

#### 6 B 3 1 ) Punción Transtraqueal - Especificidad

Los cultivos de las muestras de la PTTA en los 20 casos ofrecieron los siguientes resultados No se registró crecimiento bacteriano en 10 de los 20 casos (50%); se obtuvieron microorganismos teóricamente contaminantes en cultivo puro en 7 casos (35%) y en 4 casos se observó crecimiento de microorganismos patógenos (15%) Estos resultados se aprecian en conjunto en la figura nº 36 La especificidad de la PTTA fue del 85%

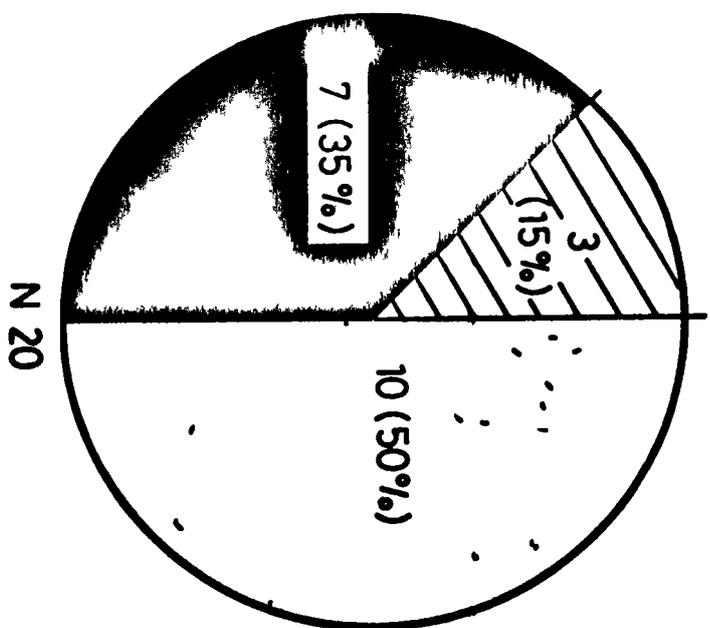
En la tabla 28 se describen el tipo de microorganismos patógenos y contaminantes aislados especificando en cada caso el diagnóstico alternativo

#### 6 B 3 2 ) Catéter Telescópico

El CT únicamente se pudo realizar en 6 de los 20 casos del Grupo II (30%)

En estos 6 casos se aislaron 3 microorganismos potencialmente patógenos, en 2, microorganismos contami-

FIG 36 - ESPECIFICIDAD DE LA PUNCIÓN TRANSTRAQUEAL ASPIRATIVA (PTA) GRUPO II



ESTERIL  
CONTAMINANTES  
PATOGENOS

ESPECIFICIDAD PTA → 85%

nantes y en uno de ellos no se registró crecimiento bacteriano

En la figura 37 se observan estos resultados y se comparan con los mismos casos de PTTA

La especificidad del CT en este reducido grupo de 6 casos fue del 50% y la de la PTTA del 66'6%, aunque evidentemente se trata de un grupo excesivamente reducido como para extraer conclusiones sobre el CT

En la tabla 29 se analizan los resultados cualitativos de estos 6 casos y se comparan con los obtenidos por PTTA

FIG 37 - PUNCIÓN TRANSTRAQUEAL ASPIRATIVA (PTTA) Y CATETER TELESCOPICO (CT)  
GRUPO II

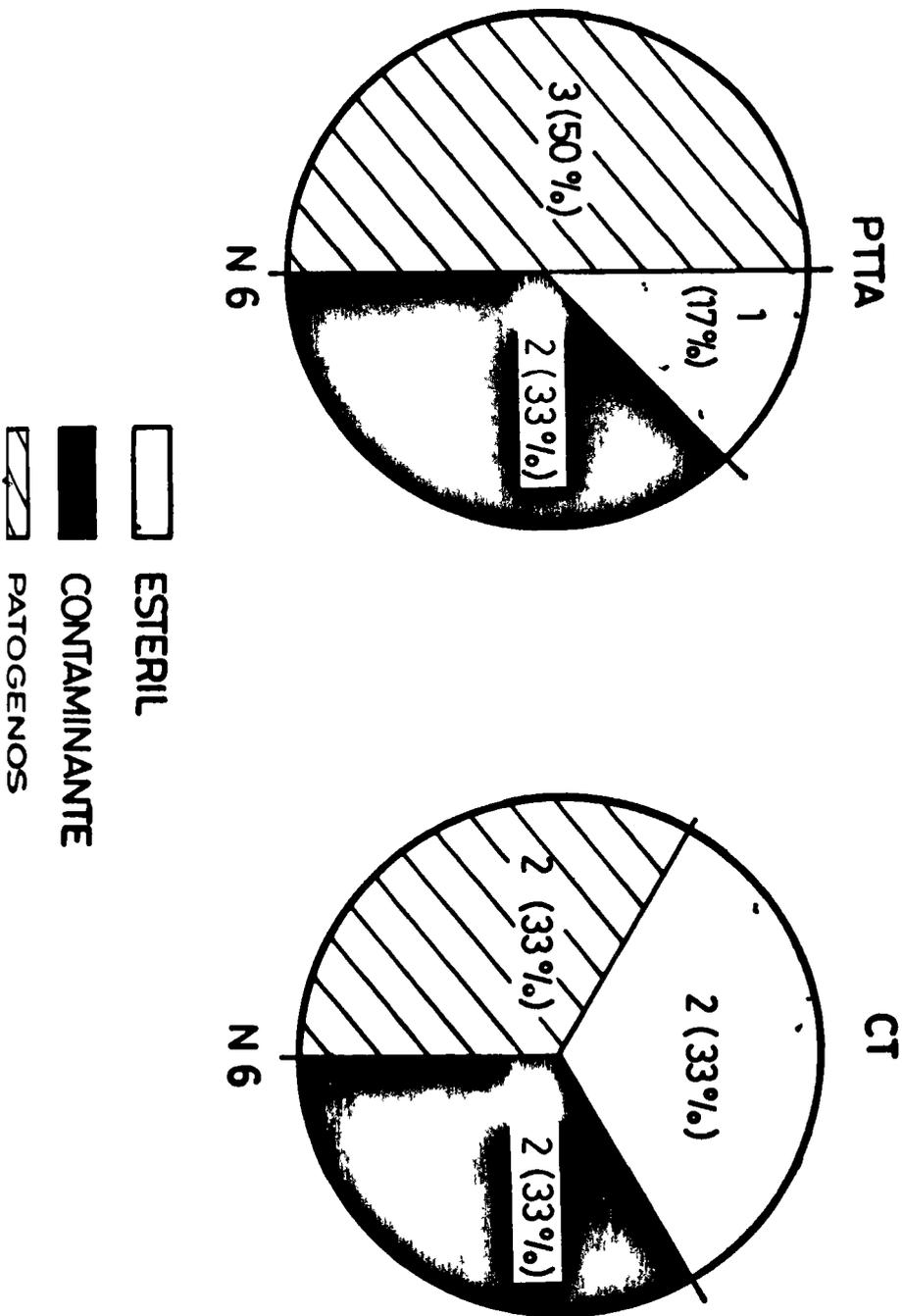


TABLA 28 - FALSOS POSITIVOS Y CONTAMINANTES GRUPO II PTPA\*

CONTAMINANTES		FALSOS POSITIVOS	
		<u>MICROORGANISMO</u>	<u>DIAGNOSTICO</u>
		<u>Enterobacter-Serratia</u> (1)	Granulomatosis linfomatoides
		<u>Streptococcus faecalis</u> (1)	Enfermedad de Hodgkin
		<u>Streptococcus pneumoniae</u> (1)	Quiste broncogénico
			<u>M fortuitum</u>
	<u>Streptococcus alfa hemolítico</u> (5)		<u>M tuberculosis</u> (3)
	<u>S epidermidis</u> (1)		Neoplasia broncopulmonar
			<u>M tuberculosis</u>
	Otros (1)		<u>M tuberculosis</u>

TABLA 29 - PTTA\* Y CT\*\* GRUPO II

MICROORGANISMO CT	MICROORGANISMO PTTA	DIAGNOSTICO
(1) No crecimiento	<u>Streptococcus</u> & hemolítico	Neoplasia broncopulmonar
(2) BGN no fermentador	<u>Enterobacter-Serratia</u>	Granulomatosis linfomatoide
(3) BGN no fermentador	No crecimiento	<u>L. pneumophila</u>
(4) <u>Streptococcus</u> & hemolítico + BGN no fermentador	<u>Streptococcus</u> & hemolítico	<u>M tuberculosis</u>
(5) S epidermidis + <u>Streptococcus</u> & hemolítico	<u>Streptococcus faecalis</u>	Enfermedad de Hodgkin
(6) <u>S epidermidis</u>	No crecimiento	Edema pulmonar No cardíogénico por heroína

\* Punción Transtraqueal Aspirativa

\*\* Catéter Telescópico

### 6 B 3 3 ) Hemocultivo y cultivo de esputo

El hemocultivo de este Grupo II resultó positivo en 4 casos (20%) En 2 de ellos se obtuvo un microorganismo contaminante (S epidermidis), en otro fue positivo repetidamente para Salmonella typhi en una enferma portadora de una enfermedad de Hodgkin El caso restante fue positivo para un bacilo gram positivo tipo Clostridium que en la práctica es el único falso-positivo a considerar, puesto que este enfermo tenía una tuberculosis pulmonar con baciloscopia repetidamente positiva (Especificidad 55%)

El cultivo de esputo fue posible en 9 de los 20 casos del Grupo II (45%)

En 2 de estos 9 (22%) no se evidenció crecimiento, en 6 (67%) se aislaron contaminantes propios de la cavidad bucal y en tan sólo un caso (11%) crecieron bacilos gram negativos no fermentadores considerados como patógenos (Especificidad 89%)

### 6 B 3 4 ) Punción Transtraqueal y Micobacterias

En 10 de los 20 casos del Grupo II el diagnóstico alternativo fue de enfermedad pulmonar por micobacterias En 8 de estos 10 casos el diagnóstico fue de infección por M tuberculosis y en los 2 restantes por M fortuitum

La baciloscopia de la muestra obtenida por PTTA fue positiva en 5 casos (50%), mientras que el cultivo de la misma muestra, en medio de Lowenstein, creció una micobacteria en 7 de los 10 casos (70%)

En todos los casos con Ziehl positivo de la PTTA, el cultivo en medio de Lowenstein resultó también positivo. En 2 de los casos con Ziehl negativo, el cultivo en medio de Lowenstein fue positivo (tabla 30)

En 8 de los 10 casos se consiguió una muestra de esputo. La tinción de Ziehl fue positiva en 5 de ellos (62.5%) y el cultivo de Lowenstein en los mismos casos (tabla 30). La relación entre el esputo y la PTTA está reflejada en la figura 38

La sensibilidad de la PTTA y esputo fueron los siguientes

- A) Esputo: Tanto para la tinción de Ziehl como para el cultivo de Lowenstein fue del 62.5%
- B) PTTA: Tinción de Ziehl 50% y cultivo de Lowenstein 70%

FIG 38 - PUNCIÓN TRANSTRAQUEAL (PTTA)/ESPUTO Y MICOBACTERIOSIS PULMONAR

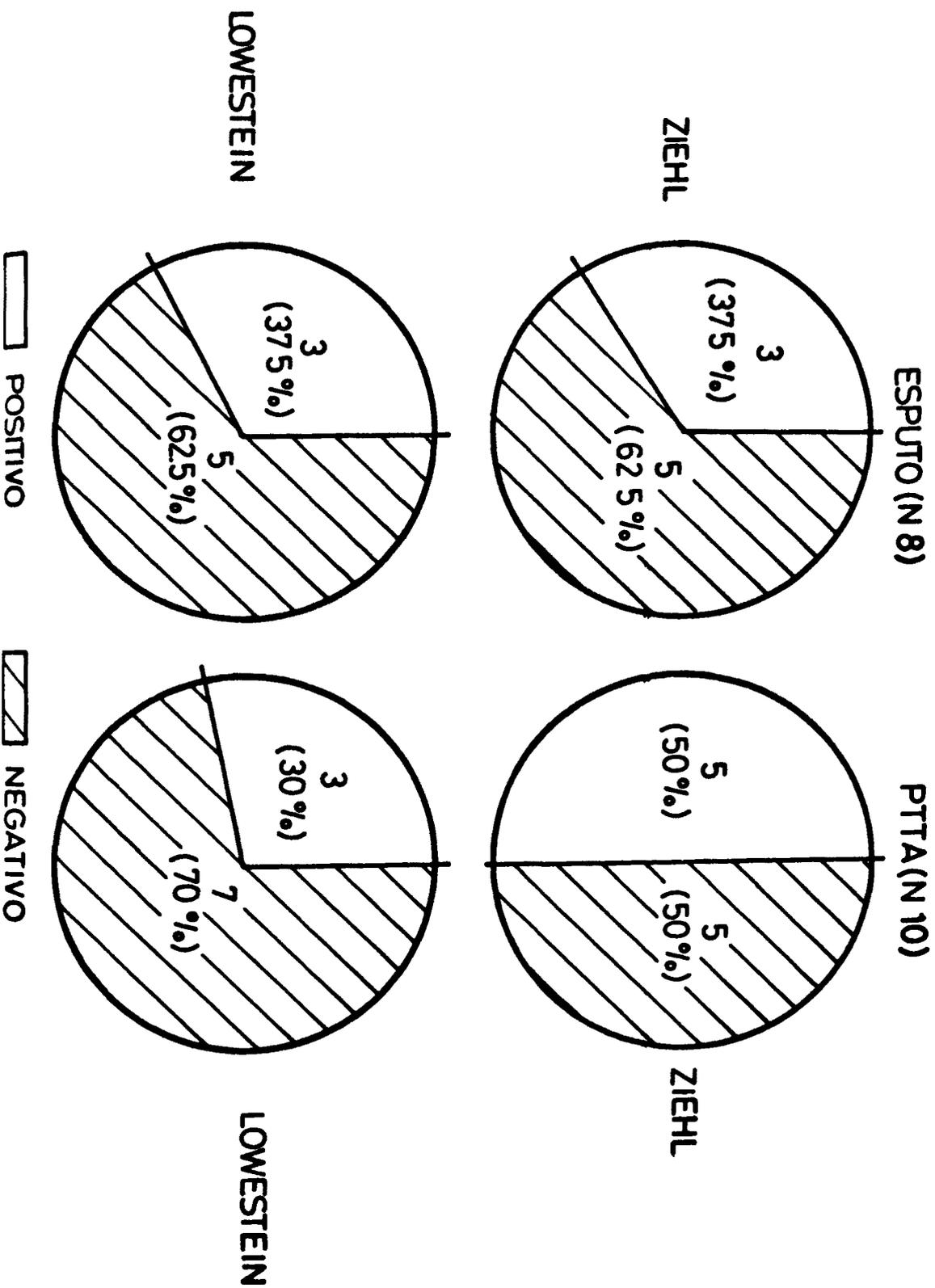


TABLA 30 - PTTA ESPUTO Y MICOBACTERIOSIS PULMONAR

	PTTA		ESPUTO	
	FINCION DE ZIEHL	LOWENSTEIN	FINCION DE ZIEHL	LOWENSTEIN
(1)	Negativo	Negativo	+	<u>M tuberculosis</u>
(2)	+	<u>M fortuitum</u>		
(3)	Negativo	<u>M tuberculosis</u>	Negativo	Negativo
(4)	Negativo	<u>M fortuitum</u>		
(5)	+	<u>M tuberculosis</u>	+	<u>M tuberculosis</u>
(6)	+	<u>M tuberculosis</u>	Negativo	Negativo
(7)	Negativo	Negativo	+	<u>M tuberculosis</u>
(8)	Negativo	Negativo	+	<u>M tuberculosis</u>
(9)	+	<u>M tuberculosis</u>	+	<u>M tuberculosis</u>
(10)	+	<u>M tuberculosis</u>	Negativo	Negativo

\* Punción Transtraqueal

#### 6 B 4 ) VALOR DIAGNOSTICO DE LAS TECNICAS RESUMEN

Para poder ofrecer una visión conjunta del valor diagnóstico se han agrupado, a forma de resumen, todos los valores diagnósticos de las técnicas utilizadas

#### 1º Sensibilidad (S)

PUNCION TRANSTRAQUEAL	<	- GRUPO - 74%
		- SUBGRUPO Ia 75%
CATETER TELESCOPICO:		- SUBGRUPO Ia 85%
HEMOCULTIVO	<	- GRUPO I 16%
		- SUBGRUPO Ia 17'5"
CULTIVO DE ESPUTO	<	- GRUPO I 39%
		- SUBGRUPO I 75%

---

#### 2º Especificidad (E)

PUNCION TRANSTRAQUEAL	85%
*CATETER TELESCOPICO	66%
HEMOCULTIVO	95%
*CULTIVO DE ESPUTO	89%

---

**3º Valor predictivo positivo (Diagnosticabilidad (VP+))**

PUNCION TRANSTRAQUEAL	94%
*CATETER TELESCOPICO	94%
HEMOCULTIVO	92%
*CULTIVO DE ESPUTO	94%

---

**4º Valor predictivo negativo (Excludibilidad (VP-))**

PUNCION TRANSTRAQUEAL	50%
*CATETER TELESCOPICO:	50%
HEMOCULTIVO	19%
*CULTIVO DE ESPUTO	26%

---

\* Debe tenerse en cuenta para los puntos 2º, 3º y 4º y con respecto al Catéter Telescópico y al cultivo de esputo que la muestra era reducida