

Le bronco e angioplastiche nel trattamento del carcinoma broncogeno

A cura del **dr. Francesco G. Biondo**

Responsabile dell' U.O. di Chirurgia Mininvasiva dell'Addome e del Torace

Azienda Ospedaliera di Rilievo Nazionale e di Alta Specialità

S. Giuseppe Moscati – 83100 Avellino - Italy

1. STORIA

Inizialmente le broncoplastiche si eseguivano solo per il trattamento di lesioni bronchiali benigne. La prima sleeve resection bronchiale in un caso di adenoma del bronco principale di destra è riportata già nel 1947 da Price-Thomas (1).

Lo stesso intervento, due anni più tardi è stato eseguito da D'Abreau e MacHale (2) sul bronco principale di sinistra.

Nel 1951 Gebauer (3) rimosse una lunga stenosi bronchiale tubercolare con una sleeve resection. Ma le resezioni bronchiali segmentarie per il trattamento di lesioni maligne non furono accettate così facilmente (4).

Nel 1950 Churchill (5) dimostrò che nel caso di un carcinoma limitato a un lobo polmonare, la lobectomia aveva un' uguale percentuale di curabilità con minore morbilità, così iniziò la marcia verso una chirurgia polmonare più conservativa.

Per la prima volta nel 1952 Allison (6) eseguì una sleeve lobectomy resection per evitare una pneumonectomia nel trattamento di un carcinoma broncogeno.

Da allora c'è stata una vasta serie di pubblicazioni su tale argomento: Bjork nel 1952, Paulson e Shaw nel 1955, Matthes nel 1956, Johnston e Jones nel 1959, Grillo nel 1963, Dortemann nel 1964, Jensik nel 1972, Naruke e Kawakami nel 1977, Bennett e Smith nel 1978.

Oramai oggi le broncoplastiche sono internazionalmente utilizzate in circa il 10% dei pazienti operati per cancro broncogeno. Interventi di ricostruzione sulle arterie polmonari sono stati menzionati per la prima volta da Allison nel 1954.

Nel 1967, Wurning riporta una resezione tangenziale sull'arteria polmonare. Pichlmaier e Spelsberg (7) pubblicano nel 1971 quattro casi operati con successo con una sleeve resection combinata sia sull'albero bronchiale che arterioso.

Vogt-Moykopf nel 1974 presenta 39 casi di angioplastica (8). Oggi dopo una corretta tecnica anastomotica vascolare si vedono poche complicazioni, mentre le anastomosi bronchiali continuano a costituire il problema principale anche negli interventi di ricostruzione combinata sui bronchi e sulle arterie.

2. DIAGNOSI

Il razionale per le broncoplastiche consiste nel risparmio, maggiore possibile, di parenchima polmonare funzionale per migliorare la qualità di vita postoperatoria del paziente senza però comprometterne la chance di cura radicale.

A tal fine è necessario un appropriato e preciso staging preoperatorio che preveda (9):

- *accurata anamnesi e indagine obiettiva*
- *appropriati esami ematochimici*
- *Rx grafia del torace in PA e LL*
- *FBS flessibile o rigida con biopsie*
- *TC del torace*

Durante la broncoscopia bisogna ricercare con particolare attenzione un' eventuale disseminazione tumorale endobronchiale.

E' necessario praticare biopsie multiple nell'area della presunta resezione (trachea distale, carena, bronchi principali destro e sinistro, bronco intermedio ecc.) per escludere un'infiltrazione sottomucosa del tumore.

A parte il carcinoma small cell, l'istologia non ha un ruolo determinante nella decisione di eseguire o meno una broncoplastica.

Mentre l' individuazione della presenza o assenza dell'interessamento linfonodale è fondamentale.

Sia l' Rx-grafia del torace, ma ancor più l'indagine TC, sono una guida nella decisione prima di eseguire una mediastinoscopia e le relative biopsie. Essa ha un' indicazione assoluta negli N2 - N3 con linfonodi aumentati più di 1 cm. Difatti una compressione estesa o un'invasione estrinseca del bronco e/o dell'arteria polmonare possono essere causate sia dal tumore primitivo che dalle metastasi linfonodali.

La scintigrafia ventilatoria e perfusoria oltre che l'angiografia dell'arteria polmonare sono senz'altro un'ulteriore utile definizione diagnostica.

Ciò non e' tutto. Prima di eseguire una bronco plastica è necessario stabilire intraoperatoriamente che i margini di sezione siano istologicamente liberi dal tumore. Se i margini sono positivi, è necessaria la pneumonectomia o la sleeve pneumonectomy, se il paziente è in condizioni di sopportarle.

Quindi è lo stage intraoperatorio e non solo lo stage clinico-strumentale che ha maggiore peso nella scelta dell'intervento.

3. INDICAZIONI

Bronco e Angioplastiche

Nelle malattie benigne dell'albero bronchiale centrale come nelle stenosi e nell'adenoma bronchiale, il segmento bronchiale interessato potrebbe essere rimosso senza resezione del parenchima, ma se ciò non è possibile per interessamento delle ramificazioni bronchiali e del parenchima, i segmenti o il lobo corrispondente devono essere rimossi insieme al segmento bronchiale interessato. Nella patologia maligna invece ci si propone di raggiungere la radicalità chirurgica e pertanto il relativo lobo va sempre rimosso.

Le indicazioni derivano essenzialmente da fattori funzionali (tab. I) ed anatomici (tab.II):

- *dalla scarsa riserva funzionale respiratoria*
- *dalla presenza di fattori di rischio cardio-circolatorio*
- *dal tipo di invasione tumorale endobronchiale*
- *dall'estensione dell'interessamento linfonodale*

Difatti pazienti con un FEV1 < 1.2 l (< 30%) e un MVV < 45 l/m difficilmente sopporteranno la pneumonectomia soprattutto se coesistono altri fattori di rischio cardio-circolatorio (10) (fig.1).

Si possono quindi distinguere le due seguenti categorie (11):

1) Pazienti senza rischio (con funzione cardio-respiratoria quasi normale che sopportano la pneumonectomia)

2) Pazienti a rischio (12) (con limitata riserva cardio-respiratoria che non sopportano la pneumonectomia)
(FEV1 < 1.2 l (<30 %), MVV < 45 l/m)

- **1.** Nella prima categoria cadono pazienti con un cancro del bronco lobare superiore (fig. 2 e 3), che sia classificato broncoscopicamente come T2 a sinistra e T2-3 a destra e sia N0- M0.

A sinistra data la particolare lunghezza del bronco principale, quando è adeguatamente mobilizzabile, si può fare in casi veramente particolari (isolato e piccolo tumore, T3) la più semplice fra le bronchial sleeve resections, una resezione a manicotto di tale bronco limitata a qualche centimetro (13).

Questa è l'unica indicazione nel paziente con funzione polmonare quasi normale che rispecchi sufficientemente le ragioni della radicalità chirurgica. Per i restanti l'atteggiamento è a tutt'oggi

controverso soprattutto per i T3 a destra e a maggior ragione se sono N1. Difatti mentre molti Autori considerano in tal caso la pneumonectomia più radicale, altri eseguono una sleeve lobectomy solo se c'è crescita tumorale intracapsulare nei linfonodi peribronchiali.

Questi ultimi pensano che i benefici di tale intervento superino gli svantaggi. Si migliora senz'altro la funzione respiratoria postoperatoria, mentre il risparmio di parenchima non precluderà un' eventuale pneumonectomia di completamento in caso di recidiva locale (14).

Ma gli stessi Autori esprimono comunque dubbi quando l'N1 sia dovuto ad interessamento dei linfonodi scissurali, in tal caso la pneumonectomia è sempre più radicale di una sleeve lobectomy. Però non lo è più se ci si trova di fronte ad un sicuro interessamento dei linfonodi mediastinici (N2), diagnosticato con biopsia mediastinoscopica.

In tal caso si potrebbe eseguire una sleeve lobectomy se si riuscisse a portar via radicalmente il tumore primitivo.

Tale scelta è appropriata per due ragioni:

- *in primo luogo, il risparmio di parenchima polmonare pone a distanza le condizioni per una maggiore tollerabilità della chemio o/e radioterapia, spesso necessarie in tale stadio.*
- *in secondo luogo, la maggioranza di tali pazienti soccombe per la progressione locale del tumore e pertanto avere più parenchima funzionante permette senz'altro una migliore qualità di vita.*

Considerando i pro e i contro di tale scelta si deve anche dire che la frequenza di una recidiva (che eventualmente potrebbe essere curata con una pneumonectomia di completamento), è senz'altro più alta, ma di contro bisogna ricordare le sequele e le complicanze di una pneumonectomia come l'empitema precoce e tardivo, l'ipertensione polmonare, ecc.

➤ **2.** Nella seconda categoria cadono i pazienti in cui per motivi funzionali l'unica possibilità chirurgica di cura è data da interventi parenchima-conserving come sotto indicati:

- *la sleeve lobectomy trova frequente indicazione in presenza di un tumore interno al bronco lobare superiore destro o sinistro che ha già infiltrato il bronco principale (fig.3-A);*
- *similmente un tumore centrale che infiltra però il bronco principale dall'esterno (fig.3-B);*
- *oppure un tumore periferico che infiltra il bronco principale dall'esterno attraverso metastasi linfonodali intorno ai bronchi lobari superiori (fig.3-C).*

Le restanti più rare indicazioni sono date da:

- *un tumore centrale che si origini da qualsiasi lobo e che si affacci o coli dall'orifizio bronchiale (T 2) tale da non permettere la lobectomia;*
- *pazienti relativamente giovani, con un buon performance status in cui l'indicazione alla chirurgia è solo palliativa, come nei casi in cui è necessario eliminare una complicanza, emorragica o suppurativa causata dalla presenza del tumore.*

Inoltre quando l'estensione del tumore necessita una sleeve resection dell'arteria polmonare da sola o in combinazione (double resection) ciò deve essere fatto solo se la pneumonectomia è proprio impossibile per motivi funzionali.

In verità l'infiltrazione del tronco principale dell'arteria polmonare indica la presenza di un tumore in fase avanzata e la pneumonectomia sarà senz'altro più radicale. Comunque il chirurgo decide sulla base del reperto intraoperatorio quando è giustificata una sleeve resection dell'arteria polmonare. Difatti non sono molte le indagini preoperatorie a disposizione per porre una corretta diagnosi ed indicazione. L'indicazione deriva essenzialmente dall'impossibilità tecnica di eseguire una resezione tangenziale o una tradizionale sutura senza determinare stenosi del tronco principale dell'arteria polmonare similmente alla sleeve bronchiale nei pazienti con ristrette riserve funzionali:

- *tumore centrale che ha direttamente infiltrato il tronco principale dell'arteria polmonare e che può essere rimosso insieme al segmento arterioso*
- *metastasi ai linfonodi ilari che hanno infiltrato il tronco principale arterioso mentre il tumore primitivo è periferico*
- *intervento anche se con finalità palliative la cui unica possibilità di esecuzione è legata ad una sleeve arteriosa*

4. TECNICA CHIRURGICA (11)

1) Broncoplastiche

Sebbene siano disponibili molte tecniche per assicurare un'adeguata ventilazione intraoperatoria è preferibile usare un tubo tracheale a doppio lume con possibilità di intubazione selettiva del bronco principale di destra o sinistra a seconda dei casi, con cuffia tracheale e bronchiale (tipo Robertshaw) (15).

Questo tubo richiede un posizionamento molto attento da parte di una equipe anestesiológica esperta. La sua posizione deve essere confermata radiologicamente o meglio broncoscopicamente con apparecchio sottile di circa 3mm (16) (fig. 4).

Durante la one-lung-ventilation potrebbe verificarsi uno shunt che si elimina col clampaggio temporaneo dell'arteria polmonare.

Dal punto di vista chirurgico, per assicurare il successo ad una bronco plastica si devono rispettare alcuni principi fondamentali:

- *La sleeve lobectomy non richiede un'estesa scheletrizzazione dell'albero tracheo-bronchiale per non devascularizzare il segmento bronchiale da anastomizzare.*
- *Prima di eseguire l'anastomosi è bene provare l'esistenza di un piccolo sanguinamento sui margini di sezione e se si verificasse un deficit deve essere fatta una seconda resezione dei margini.*
- *Sebbene durante la linfadenectomia possano essere interrotte alcune arteriole bronchiali, bisogna cercare di risparmiare per quanto possibile l'irrorazione nella regione sottocarenale.*
- *A tutti i costi si deve evitare un'eccessiva tensione sull'anastomosi. Ciò si ottiene con la sezione del legamento polmonare inferiore e con la preparazione degli elementi ilari e solo nel caso di una resezione di un lungo segmento bronchiale diventa necessaria la mobilizzazione addizionale della biforcazione tracheale.*
- *Un certo grado di tensione comunque va tenuto per evitare il kinking dell'anastomosi.*
- *L'anastomosi bronchiale richiede un'accorta opposizione della cartilagine contro cartilagine. Gli occhialini da ingrandimento potrebbero aiutare nell'evitare errori. Ogni pezzo prominente di un anello cartilagineo incompleto deve essere asportato delicatamente per ottenere dei margini lisci per l'anastomosi e prevenire un'introflessione delle cartilagini, ciò potrebbe stenosare il bronco e causare ritenzione mucosa.*
- *E' preferibile usare un monofilamento riassorbibile come il PDS con punti staccati a U pericartilaginei in monostrato. Per quanto riguarda il diametro va bene un 3 zeri sulla trachea, un 4 zeri sul bronco principale e un 5 zeri sui restanti bronchi. L'uso dei punti riassorbibili in monofilamento previene l'insorgenza di granulomi da corpo estraneo, così frequenti nel passato.*

- *Spesso c'è una differenza di calibro fra i bronchi da anastomizzare che va corretta o sezionando in modo obliquo il bronco di calibro inferiore oppure guadagnando distanza sulla pars membranosa dell'anastomosi e non sulla parte cartilaginea (fig.5). Pertanto è utile apporre due punti d'angolo alla fine degli archi cartilaginei prima di iniziare la sutura sulla pars membranosa posteriore (fuori dentro ---> dentro fuori). Successivamente si continua sulla parete cartilaginea anteriore (si sutura sempre in modo tale da annodare all'esterno). Dopo aver posizionato tutti i punti e compensato gradualmente la differenza di calibro, (punti più larghi sul bronco di maggiore calibro e più stretti sul bronco di minore calibro sul versante membranoso posteriore) si annodano i fili. I nodi vanno fatti con leggera tensione, prima quelli sulla parete cartilaginea anteriore. Al contrario potrebbe verificarsi un'eccessiva tensione e sezione della pars membranosa o una necrosi con relativa fistola bronco-pleurica soprattutto se i punti sono posti troppo vicini l'un l'altro.*
- *Alla fine la tenuta dell'anastomosi deve essere provata sott'acqua insufflando con una pressione massima Ventilatoria di 40 cm H₂O.*
- *Tutte le anastomosi tracheo-bronchiali dovrebbero essere ricoperte con un secondo strato di tessuto vitale che aiuta la neovascolarizzazione e la guarigione. Si può fare col grasso pericardico, con la vena azigos, con un flap di muscolo intercostale o di pleura, di pericardio, di diaframma o di omento.*
- *Nel caso si esegua una doppia sleeve, arteriosa e bronchiale è imperativo che un flap di tessuto ben vascolarizzato, omento o muscolo intercostale, venga riposto tra le due linee di sutura soprattutto per prevenire una fistola bronco-arteriosa che è, nella maggioranza dei casi, fatale. La protezione con tessuto vitale è di estrema necessità nel caso che il paziente sia stato sottoposto in precedenza o sarà sottoposto a terapia radiante o abbia avuto in precedenza un processo infettivo.*
- *Prima di chiudere il torace e svegliare il paziente è necessario posizionare in trachea un tubo a singolo lume ed esaminare broncoscopicamente l'anastomosi per correggere un eventuale punto di sutura mal posto, per escludere una stenosi o una malrotazione e per eseguire una vigorosa aspirazione delle secrezioni accumulate.*
- *Successivamente, a seconda del decorso clinico, ulteriori controlli broncoscopici serviranno ad identificare un'eventuale necrosi mucosa, piccole fistole con ascessi incapsulati, d'altronde fistole bronco-pleuriche più importanti e deiscenze complete della sutura danno subito notizia di se clinicamente.*
- *Comunque prima di dimettere il paziente potrebbe essere utile ripetere le prove spirometriche come pure una scintigrafia perfusionale.*

2) Angioplastiche

La necessità di eseguire un'angioplastica deriva dalla stretta contiguità anatomica fra l'albero bronchiale e quello arterioso polmonare. Di frequente capita che un tumore broncogeno infiltri un segmento arterioso e in tale situazione come per i bronchi così per le arterie è possibile eseguire una resezione tangenziale o a manicotto del segmento interessato (fig.6).

- *La resezione tangenziale costituisce una delle evenienze più semplici per il chirurgo (fig.7). Essa è necessaria quando un'arteria segmentaria è infiltrata dal tumore alla sua origine dal tronco principale da non permettere una legatura tradizionale oppure se ciò è possibile quando si determina una stenosi del tronco arterioso principale.*

In tali casi l'arteria segmentaria è sezionata all'origine e l'orifizio sull'arteria polmonare è suturato con una continua in Prolene 5 zeri previo clamp a monte e a valle.

- *Se il tumore ha già infiltrato il tronco principale dell'arteria polmonare, il segmento interessato può essere rimosso con una sleeve resection simile a quella bronchiale (fig.8 e 9).*

Più del 90% di questi interventi sono eseguiti per tumori dei bronchi lobari superiori e molti in combinazione con una broncoplastica (double sleeve).

In rari casi una resezione a manicotto può anche essere associata ad un reimpianto sul tronco arterioso principale di qualche branca arteriosa segmentaria. (fig.9).

Prima di fare una sleeve arteriosa il tronco principale dell'arteria deve essere ben preparato alla sua origine per avere sufficiente spazio per clampare temporaneamente il vaso e per l'anastomosi.

Nella maggioranza dei casi il clampaggio è fatto nel tratto intrapericardico dell'arteria polmonare.

Sul lato destro il campo operatorio è limitato dal decorso dell'arteria polmonare sotto la vena cava superiore.

Comunque dopo aver legato l'azigos, la cava superiore può essere spostata medialmente in modo da ottenere sufficiente spazio per mobilizzare l'arteria polmonare all'origine.

A sinistra i problemi della dissezione sono minori. L'arteria polmonare può essere prontamente mobilizzata dopo la sezione del legamento arterioso e del sacco pericardico.

Centralmente l'arteria polmonare deve essere clampata con molta attenzione con clamps vascolari atraumatici per evitare lesioni intimali essendo frequentemente tali vasi sclerotici.

In periferia l'arteria può essere clampata nella scissura lobare per evitare eccessiva perdita di sangue, se ciò non è possibile per ragioni tecniche, deve essere clampata la vena lobare inferiore onde evitare reflusso in arteria.

Non sono ben conosciute tutte le cause dell'attivazione della coagulazione intravascolare derivante dalla stasi centrale o dall'assenza del flusso in periferia, comunque è buona precauzione somministrare circa 1 cc di eparina (5000 - 7500 UI) sistematicamente prima del clampaggio. In addizione si dovrebbe declampare l'arteria ogni 3 minuti per favorire di nuovo il flusso.

L'anastomosi vascolare termino-terminale è eseguita con un monofilamento non riassorbibile (prolene) 5 zeri o 6 zeri in sutura continua. Nonostante siano presenti frequentemente variazioni apprezzabili di calibro fra i vasi, esse possono essere compensate con sezioni oblique o piccole incisioni addizionali sul vaso più piccolo mentre variazioni maggiori di calibro richiedono

un'anastomosi termino-laterale. I risultati delle sleeve resections arteriose con larghe anastomosi sono senz'altro migliori delle lunghe sezioni tangenziali che determinano un considerevole restringimento del lume e conseguente trombosi come dimostrano i risultati angiografici e della scintigrafia perfusionale.

3) Bronco e Angioplastiche associate

La maggiore parte delle sleeve resections associate sono eseguite con una lobectomia superiore. L'anastomosi bronchiale è sempre eseguita dopo la linfadenectomia e prima dell'anastomosi vascolare per evitare danni alla vulnerabile anastomosi vascolare durante le manovre chirurgiche. E' sempre necessario isolare le due anastomosi (vascolare e bronchiale) perché un difetto dell'anastomosi bronchiale può determinare catastrofiche conseguenze su quella vascolare. L'anastomosi bronchiale può essere ricoperta con un flap pleurico, pericardico o con un patch di azygos.

Per quanto riguarda i tempi va deciso caso per caso se eseguire tale protezione prima o dopo l'anastomosi vascolare.

- *La gamma clinica delle resezioni conservative ha un range che va dalla sleeve resection dei bronchi principali senza rimozione di parenchima (fig.2) alla sleeve segmental resection (fig.10) alla sleeve lobectomy (fig.11 A B C e D) ed alla sleeve bilobectomy (fig.12 A e B).*
- *Le sleeve lobectomies di entrambi i lobi superiori sono più frequenti e totalizzano circa l'81% dei casi con il 48% a carico del lobo superiore destro contro il 33% del lobo superiore sinistro (9).*
- *Nella sleeve lobectomy del lobo superiore destro la vena azygos deve essere sezionata per esporre la porzione prossimale del bronco principale destro. Distalmente il bronco intermedio deve essere preparato fino alla triforcazione fra il medio, il basilare e l'apicale dell'inferiore. L'incisione distale deve essere eseguita cautamente per evitare di prendere nella sutura anastomotica o di stenotizzare gli orifizi del bronco lobare medio e inferiore.*
- *In rari casi il tumore può infiltrare anteriormente il bronco lobare medio, in tal caso si richiede una bi lobectomia superiore e media con anastomosi fra il bronco principale destro ed il bronco lobare inferiore.*
- *A sinistra il bronco principale e' esposto e mobilizzato preparando e traendo anteriormente l'arteria polmonare. Occasionalmente l'esteso interessamento tumorale del bronco principale può richiedere alcune manovre che aiutano il chirurgo nell'esposizione del tratto prossimale.*

Esse includono:

- 1. la mobilizzazione dell'arco aortico**
- 2. la legatura e la resezione del legamento arterioso di Botallo**
- 3. il passaggio di una fascia di trazione sul bronco principale destro e sulla trachea**

- *La lobectomia media con sleeve (fig.11 D) è raramente contemplata per tumore a causa dell'estrema brevità del bronco lobare medio che pertanto richiede una concomitante lobectomia inferiore per ottenere un'adeguata sicurezza oncologica. Ma quando è eseguita è importante posizionare bene la sutura anastomotica onde evitare stenosi degli orifizi dei bronchi segmentari del lobo inferiore (apicale ecc.)*
- *Una resezione isolata del segmento apicale del lobo inferiore con bronchial sleeve (fig. 10) è veramente eccezionale e può solamente esser contemplata nel caso di tumore piccolo in pazienti con funzione polmonare molto povera.*
- *Sono state eseguite svariate altre atipiche sleeve resections (fig. 13 A B e C), ma esse costituiscono meno del 10% dei casi. Richiedono una particolare attenzione nella tecnica anastomotica a causa del cattivo affronto del lume bronchiale per la differenza di calibro dei monconi. E' sempre importante in questi casi che un flap di tessuto vitale rinforzi la linea di sutura e che l'arteria polmonare sia adeguatamente preparata per non restare sotto tensione. Se la distanza tra i monconi anastomotici è grande si potrebbe causare un kinking dell'arteria polmonare che potrebbe essere risolto con una sleeve arteriosa.*

ASSISTENZA POSTOPERATORIA

Appena confezionata la broncoplastica, il chirurgo deve eseguire il controllo broncoscopico dell'anastomosi. Intraluminalmente si osservano: la posizione della sutura per prevenire il pericolo di incrostazioni, se ci sono ponti di cartilagine nuda che protrudono per evitare il pericolo di necrosi e se ci sono rigonfiamenti, ripiegamenti o attorcigliamenti che possono occludere il lume e che devono essere immediatamente corretti.

Nell'immediato postoperatorio i pazienti devono essere assistiti in un'unità di terapia intensiva.

E' preferibile lasciare un tubo endotracheale a lume singolo per le prime 12 ore indipendentemente se il paziente respira spontaneamente o no. E' necessario bronco aspirare attraverso il tubo con frequenza e delicatezza. Anche un catetere soffice per aspirazione potrebbe causare una flogosi a livello dell'anastomosi che può evolvere in ulcera con conseguente necrosi e perforazione. Inizialmente e' preferibile fare almeno una broncoscopia nell'immediato postoperatorio per una completa toilette dell'albero bronchiale prima dell'estubazione (rimuovere muchi e coaguli anche con lavaggio).

Dopo l'estubazione il personale paramedico esperto, quando necessario, può eseguire aspirazioni naso-tracheali. In caso di importante atelettasia con scarsa clearance (17), nonostante le cure postoperatorie, è preferibile fare una minitracheostomia per poter praticare più frequentemente broncoscopie che permettono di tenere direttamente sotto controllo della vista l'anastomosi e di rimuovere i muchi.

E' altresì utile far fare al paziente dei cicli di fisiochinesi-terapia. Essi includono aerosol con broncodilatatori e mucolitici, cospettazioni sul torace, l'uso dello spirometro ad incentivo e se necessario il drenaggio pleurico. Tali accorgimenti sono più efficaci se iniziati nel preoperatorio.

Anche se il paziente ha una buona clearance delle secrezioni e se il decorso clinico e radiologico è buono, è bene fare a distanza di una settimana anche una seconda broncoscopia, sia per toilette che per visualizzare l'anastomosi ed essere certi che non sia insorta una stenosi o una deiscenza.

Sebbene sia difficile differenziare endoscopicamente una deiscenza parziale (mucosa), da una a tutto spessore, una deiscenza totale è sempre ben visibile.

5. COMPLICANZE

Gli interventi di bronco ed angioplastica sono soggetti ad alcune tipiche complicazioni postoperatorie (Tab. III). Le più temute sono la fistolizzazione con un'incidenza che varia fra l'1 ed il 12% (tab. IV), la totale deiscenza dovuta alla necrosi e l'empiema. Spesso e' molto difficile distinguere fra una necrosi della mucosa o di tutta la parete bronchiale e solo un chirurgo molto esperto può decidere quando si può continuare ad aspettare ed osservare, nella speranza di una guarigione spontanea, o quando intervenire con una pneumonectomia di completamento. Quando le condizioni broncoscopiche locali sono dubbie, ci si può far guidare dai sintomi clinici (condizioni generali, febbre, leucocitosi, alitosi, ritrovamento batterico nell'essudato pleurico).

Se è individuata una piccola perdita con l'auscultazione (suono anforico, arresto dell'espansione del lobo polmonare) e ciò è confermato broncoscopicamente, ci si può regolare in modo simile al trattamento di una piccola fistola del moncone bronchiale dopo lobectomia standard. Un drenaggio pleurico adeguato, antibiotici ed una attenta osservazione possono indurre alla guarigione della piccola perdita se il paziente è in respiro spontaneo. Se invece si richiede una ventilazione a pressione positiva, la chiusura della perdita è molto più difficile. Nei casi di una completa deiscenza, occasionalmente il flap di tessuto vitale può contenere la perdita e chiuderla con la granulazione. Comunque quando c'è una completa deiscenza di tutti gli strati, bisogna fare la pneumonectomia. D'altro canto, una piccola fistola silente o una suppurazione su una perforazione può non venir individuata endoscopicamente e ciò può condurre all'improvviso ad una erosione sia di un moncone vascolare arterioso o venosoadiacente, sia di una sutura continua sull'arteria polmonare trattata con una sleeve resection, determinando un'emorragia letale. Pertanto per evitare tale evento, al minimo sospetto di un' emottisi, con sangue scuro, in VII - VIII giornata, si può senz'altro eseguire in anticipo la pneumonectomia di completamento. Per tali motivi è necessario lasciare un tessuto

vitale tra la sleeve bronchiale e l'arteria polmonare. Un drenaggio di Redon è lasciato in situ almeno fino alla prima broncoscopia (8-10 giorni). Se subentra una necrosi o una piccola fistola, si lascia il Redon fino alla guarigione. Negli ultimi anni si vedono sempre meno stenosi cicatriziali, granulomi da sutura e stenosi da attorcigliamento dell'anastomosi. Se si sviluppa un granuloma può essere resecato broncoscopicamente con il laser. Mentre una rilevante stenosi deve essere trattata con una resezione ed una re-anastomosi. Non conviene più oramai eseguire escissioni wedge (sleeve parziali) perché una sleeve completa più radicale ed è soggetta a minori complicazioni (attorcigliamento con ritenzione delle secrezioni, atelettasia, polmoniti da ritenzione).

In caso di edema della mucosa con stenosi, si possono somministrare antiedemigeni non steroidei (diclofenac) per via parenterale o per inalazione. I Cortisonici non dovrebbero essere somministrati, eccetto che per un attacco asmatico, per evitare il rischio di ritardo della cicatrizzazione.

L'esame istologico intraoperatorio dei monconi di resezione riduce ma non evita il problema della recidiva locale. L'esame istologico finale, più accurato sui margini di sezione, spesso evidenzia un interessamento neoplastico linfangitico.

Il trattamento addizionale in questi casi corrisponde a quello che si terrebbe nelle stesse condizioni standard, radioterapia o pneumonectomia secondaria.

Comunque la più frequente recidiva locale dovuta all'invasione metastatica dei linfonodi loco-regionali compare molto più tardi e pertanto spesso non è suscettibile di reintervento. In letteratura tale evenienza fluttua fra il 2 ed il 51% (18). Il prof. Vogt-Moykopf riporta il 16%.

Questo è un valido motivo per cui secondo alcuni Autori l'indicazione alla sleeve resection dovrebbe essere posta solo di necessità.

La trombosi sul versante della sutura della sleeve arteriosa polmonare o dopo resezione tangenziale si può manifestare in due forme:

- *Acutamente, con deterioramento drammatico delle condizioni generali del paziente, segni clinici di infezione severa, rarefazione radiologica delle strutture vascolari ed incremento di un' area di radio-opacità. La diagnosi è confermata più rapidamente e con certezza con l'angiografia polmonare. La pneumonectomia è d'obbligo.*
- *Cronicamente, con sintomi difficilmente individuabili clinicamente ed una discrepanza tra scintigrafia perfusionale e ventilatoria. Non è necessaria la pneumonectomia.*

6. RISULTATI (19)(20)

La mortalità a 30 giorni per le broncoplastiche senza le angioplastiche varia dallo 0 al 12% (Tab. V). Tale differenza risulta dalla diversa selezione dei pazienti nello stage. Se si includono le angioplastiche la mortalità media sale all'8% e per le doppie sleeve al 13%. Questi ultimi però sono pazienti ad altissimo rischio, altrimenti non operabili. La mortalità a 30 giorni per i pazienti sottoposti a pneumonectomia semplice o radicale varia fra l'8 e il 16%. Al confronto non sembrano esserci maggiori rischi per quelli sottoposti a sleeve resection. La sopravvivenza media a 5 anni per i pazienti sottoposti a bronchial sleeve senza sleeve arteriosa in letteratura varia fra il 17 e il 50% (Tab. V) al I e II stadio è del 38%, al III è del 14% (Fig. 14). Se si considerano anche le angioplastiche la sopravvivenza a 5 anni per lo stadio I e II è del 35% e per il III è del 13% (Fig. 15). La sopravvivenza media a 5 anni nel confronto con la pneumonectomia è migliore per i pazienti sottoposti a sleeve lobectomy 13% vs 27%. La qualità di vita a distanza è senz'altro migliore (18).

1. RESEZIONI DELLA CARENA TRACHEALE

STORIA

Una resezione carenale per cancro broncogeno è stata descritta per prima da Abbott (21) e Chamberlain et al. (22) nel 1950. Gibbon successivamente, nel 1959, ha riportato l'esecuzione di una pneumonectomia destra con la resezione in blocco della carena, cosiddetta sleeve pneumonectomy. Nel 1960 hanno pubblicato casi analoghi Mathey, Thompson e Grillo (23), contribuendo al perfezionamento della tecnica.

2. DIAGNOSI ED INDICAZIONI

La resezione della carena è appropriata quando la biforcazione della trachea è originariamente interessata dal tumore. Ma ciò è infrequente. Più comunemente un carcinoma del bronco principale destro o sinistro infiltra la carena ed in questi casi è necessaria la sleeve pneumonectomy, come pure nel trattamento della recidiva del moncone bronchiale dopo pneumonectomia o in seguito ad infiltrazione della trachea da metastasi linfonodali.

La decisione di intraprendere una resezione carenale è basata non solo su fattori anatomici, ma anche sull'età del paziente, sulle sue condizioni generali, sulla valutazione del rischio operatorio e sull'esperienza del chirurgo e dell'equipe compresa quella anestesilogica.

Discreti risultati a lungo termine sono stati riportati da diversi Autori (24,25,26,27) sebbene ciò non accada frequentemente soprattutto nel III stadio. In molti casi la sleeve pneumonectomy è solo palliativa per prevenire un'emorragia o l'occlusione di entrambi i bronchi principali.

Il Prof. Vogt-Moykopf afferma che tale intervento quando è tecnicamente possibile risulta superiore ad altre palliazioni, come la laser terapia endobronchiale, la chemioterapia, la radioterapia e la brachiterapia endoluminale. Egli pone pertanto frequentemente l'indicazione alla chirurgia impiegando sempre una chemio e/o radioterapia neoadiuvante preoperatoria.

Lo stesso staging utilizzato per le broncoplastiche deve essere intrapreso nella valutazione dei pazienti da sottoporre a sleeve pneumonectomy. Sono candidati a tale chirurgia pazienti non oltre i 65 anni, con un buon performance status, e che dal punto di vista funzionale possono sopportare la pneumonectomia. E' particolarmente indicata nei pazienti con un carcinoma epidermoide senza metastasi linfonodali. Difatti non e' il caso di operare quelli con metastasi ai linfonodi mediastinici superiori perché il rischio e' senz'altro superiore alla chance di cura.

Nella valutazione preoperatoria e' difatti indispensabile una mediastinoscopia, e se non c'è interessamento linfonodale, l'intervento va fatto quanto prima, altrimenti le aderenze che si stabiliranno in tale sede potrebbero comprometterlo.

3. ASSISTENZA POSTOPERATORIA

E' richiesta la stessa assistenza necessaria per gli interventi di broncoplastica. Come conseguenza della ritenzione delle secrezioni causate da disturbi della clearance mucociliare e della neo-angolazione bronchiale si può sviluppare un'atelettasia con polmonite.

Dopo la sleeve pneumonectomy tale complicanza è letale in un'alta percentuale di casi.

E' pertanto necessaria una continua toilette bronchiale postoperatoria e la concomitante sedazione del dolore. Sono utili attente e dolci broncoaspirazioni sotto visione diretta. Esse sono il fattore più importante per ottenere un decorso postoperatorio libero da complicazioni.

4. RISULTATI

Dopo resezioni carenali con sleeve pneumonectomy le complicazioni più frequenti e serie sono la polmonite da ritenzione, la fistola bronco-pleurica, l'empiema e l'emorragia. Si presentano in circa il 25% dei casi. In assoluto la complicanza più frequente è la fistola bronco-pleurica con una frequenza del 15%. La mortalità operatoria e' del 17% ed è particolarmente alta nella resezione carenale con lobectomia, 29% dei casi. Se si considera solo la sleeve pneumonectomy, scende al

14%. In letteratura i dati relativi alla mortalità a 30 giorni ed i risultati a lungo termine sono riportati nella tab. VI.

La lobectomia superiore destra con resezione in blocco della carena non ha dato eccellenti risultati. Oltre all'alto rischio intraoperatorio nessuno dei 17 pazienti operati dal prof. Vogt-Moykopf e' sopravvissuto oltre due anni. Pertanto tale indicazione e' posta di rado.

E' auspicabile che rispetto ad un cancro avanzato (III stadio), un piccolo tumore, in un ben selezionato gruppo di pazienti, possa essere trattato appropriatamente con una resezione carenale. Essa sarà un intervento palliativo nella maggior parte dei casi ma curativo in un piccola minoranza.

5. TECNICA CHIRURGICA

La resezione isolata della carena e' un intervento eseguito raramente, in circa il 3% dei casi. Invece la cosiddetta sleeve pneumonectomy, corrispondente alla resezione della biforcazione tracheale con pneumonectomia e' l'intervento piu' frequente sulla carena (circa il 75% dei casi).

La sleeve pneumonectomy destra e' piu' frequente della sinistra, 81% vs 19% poiche' il bronco principale destro è più corto del sinistro e quindi un tumore ivi situato è più facile che interessi la carena.

Però la sleeve pneumonectomy sinistra è più difficile della destra. Nel 22% dei casi la resezione carenale può essere accompagnata da una lobectomia superiore destra. Dal punto di vista anestesilogico sono disponibili più possibilità per mantenere la ventilazione durante la resezione carenale.

Esse includono:

1) l'avanzamento di un tubo endotracheale nel restante bronco principale, dalla trachea o dal campo operatorio

2) l' HFJV attraverso un piccolo catetere intratracheale che si fa avanzare nel restante bronco principale

La scelta dipende dall'esperienza e dall'affiatamento dell'equipe chirurgica ed anestesilogica e comunque deve essere programmata con un'attenta e congiunta preparazione preoperatoria.

Molti Autori raccomandano un approccio toracotomico postero-laterale al IV o V spazio intercostale. Esso è appropriato nel caso di una sleeve pneumonectomy o resezione carenale con lobectomia superiore destra. Se si sceglie questo approccio l' azigos deve essere legata e l'esofago esposto anteriormente per visualizzare adeguatamente la carena.

In alcuni casi l'infiltrazione tumorale impedisce la diretta esposizione del tronco principale dell'arteria polmonare di destra, essa quindi può essere meglio preparata posteriormente distalmente alla biforcazione dal tronco comune.

Ciò è possibile spostando il bronco principale di sinistra preparato posteriormente, attirando la carena nell'emitorace di destra ed esponendo il tronco principale dell'arteria polmonare destra sul suo lato posteriore. Un simile approccio, postero-laterale sinistro, è possibile per la sleeve pneumonectomy sinistra, però è molto più difficile raggiungere la carena per la presenza dell'arco aortico. Inoltre si deve essere certi che il tumore non abbia invaso l'arco aortico perché ciò sarebbe una controindicazione assoluta all'intervento. Se quindi le strutture circostanti non sono infiltrate è preferibile eseguire prima la pneumonectomia e successivamente la resezione carenale. L'arco aortico deve essere completamente mobilizzato, il legamento arterioso legato e sezionato per separarlo dall'arteria polmonare. Attenzione al ricorrente. Un approccio alternativo è la toracotomia bilaterale trasversa transternale al IV spazio intercostale.

È molto comoda per la pneumonectomia sinistra e per anastomizzare il bronco principale destro alla trachea (28). Comunque il costo è di una grande incisione che può richiedere un'assistenza ventilatoria postoperatoria. Un'altra alternativa nel caso di un tumore del bronco principale di sinistra consiste in un approccio toracotomico postero laterale differenziato. Si esegue una prima operazione da destra con resezione della carena ed anastomosi con il bronco principale destro. Il bronco principale di sinistra è lasciato in sede e chiuso con una stapler, si lega l'arteria polmonare sinistra onde evitare uno shunt destro-sinistro. Una seconda operazione, alcuni giorni più tardi, completa la pneumonectomia sinistra con una toracotomia postero-laterale sinistra.

Le varie vie di aggressione descritte finora hanno vantaggi e svantaggi. Attualmente è più utilizzata la sternotomia mediana (Fig. 16) (29,30).

Il pericardio è aperto, l'aorta ascendente e la vena cava superiore vanno ampiamente mobilizzate. Si usano loops vascolari per retrarre con molta cura la cava superiore verso destra e l'arco aortico a sinistra per evitare la lesione dell'azygos che si congiunge sulla faccia posteriore della cava. L'arteria polmonare è dissecata dalla faccia anteriore alla trachea ed è retratta verso il basso. In tal modo la trachea, la carena ed entrambi i bronchi principali sono facilmente esposti. La mobilizzazione intrapericardica dei vasi è possibile su entrambi i lati ed anche il laringe è più facilmente mobilizzabile se necessario. Nel caso di una sleeve pneumonectomy destra, l'arteria polmonare può essere suturata alla biforcazione e rimossa dando più spazio al campo operatorio. Questo approccio ha degli svantaggi quando si prepara un grande tumore dietro la carena o il bronco principale di sinistra. In tali casi potrebbe essere necessaria una porta costale a sinistra

estendendo l'incisione sternale sulla clavicola e nel IV spazio intercostale sinistro e poi seguendo l'accesso al tratto respiratorio dalla cartilagine ioidea in giù verso la carena. Intraoperatoriamente vanno ispezionate diverse strutture per assicurare l'operabilità. Se si sospetta un interessamento linfonodale va fatto un esame intraoperatorio. I linfonodi positivi sono una relativa controindicazione alla resezione carenale e lo stesso vale per l'infiltrazione dell'arco aortico e della vena cava superiore. L'invasione dell'esofago, anche se è una relativa controindicazione può essere trattata con simultanea resezione e ricostruzione. Una volta presa la decisione di resecare la carena, si prepara la faccia anteriore della trachea con lo scollamento delle strutture in un piano pretracheale relativamente avascolare. Nella porzione distale della trachea bisogna fare attenzione a preservare l'irrorazione. Le branche del vago devono essere conservate più distalmente possibile perché i vasi che le accompagnano danno un buon contributo all'irrorazione carenale. Si deve far attenzione a non ledere il ricorrente ed il dotto toracico nel mediastino posteriore.

I due bronchi principali sono preparati circonfenzialmente, come pure la trachea distale. E' importante non scheletrizzare per non devascularizzarli i bronchi distalmente dal lato della resezione.

In genere si esegue una resezione completa della carena. Una resezione tangenziale o una escissione parziale devono essere evitate perché potrebbe verificarsi un kinking o un insufficiente apporto ematico. Prima di iniziare la resezione carenale vanno apposti dei punti di trazione sulla trachea e sui bronchi principali al di fuori della linea di resezione, all'incirca 1 cm oltre. Essi permettono di attrarre i margini di sezione e di eseguire un'anastomosi senza tensione. Nel caso di un'isolata resezione carenale, la biforcazione può essere anatomicamente ricostruita. Suturando la parete mediale dei due bronchi principali si ricostituisce una nuova carena, quindi si anastomizza la trachea distale alla nuova biforcazione (Fig. 17 A). Grillo preferisce un'anastomosi end-to-end tra la trachea distale ed il bronco principale di sinistra ed un'anastomosi end-to-side tra il bronco principale destro o bronco intermedio con la parete laterale della trachea approssimativamente 0.5 - 1.0 cm sopra l'anastomosi end-to-end sopra menzionata (Fig. 17 B). Un tondello ovale di trachea va asportato per eseguire quest'ultima anastomosi. Un'altra possibilità è data da un'anastomosi end-to-end tra il bronco principale di destra con la trachea distale ed il bronco principale di sinistra suturato end-to-side sulla parete laterale della trachea al di sopra dell' anastomosi.

La sleeve pneumonectomy è più semplice tecnicamente della resezione isolata della carena. In tali casi la trachea distale e' anastomizzata in modo end-to-end con il restante bronco principale

(Fig. 18). La sleeve pneumonectomy destra può essere ugualmente eseguita con un approccio toracotomico postero-laterale o mediastinotomico, mentre è preferibile un approccio mediastinotomico per la sleeve pneumonectomy sinistra.

Alcune manovre di mobilizzazione, eseguite prima della resezione della carena, sono spesso necessarie per rendere l'anastomosi libera da tensione:

1. *La testa del paziente deve essere flessa anteriormente perché ciò permette alla trachea cervicale di scendere nel torace.*

2. *Deve essere fatta una mobilizzazione ilare bilateralmente con preparazione e liberazione dei vasi nel pericardio.*

Dopo aver sezionato il legamento polmonare inferiore si incide il pericardio subito intorno alle vene polmonari inferiori che sono le strutture che usualmente determinano il maggiore ostacolo all'innalzamento dell'ilo polmonare. Se questa mobilizzazione non è sufficiente, l'intero ilo può essere disseccato.

3. *La mobilizzazione sopraioidea del laringe potrebbe essere utile e deve essere fatta con un'incisione cervicale separata.*

Il suo valore per la resezione carenale comunque non è così grande come per la resezione di un segmento cervicale o toracico superiore ed è pertanto non routinariamente utilizzata.

4. *L'arco aortico mantiene il bronco principale di sinistra fisso inferiormente comunque può essere separato dalla carena ed impiantato ad un livello più basso sul bronco intermedio in caso di resezione isolata della carena o in blocco con il lobo superiore destro. Il bronco intermedio è anastomizzato direttamente alla parte distale della trachea previa un'anastomosi end-to-side col bronco principale di sinistra. Questa mobilizzazione ha un rischio considerevole dovuto alle numerose anastomosi. Pertanto va considerata solo per le resezioni isolate della carena.*

5. *Tutte le anastomosi devono essere protette con flaps ben vascolarizzati.*

Non si usa la pleura, ma si preferisce il grande omento o il pericardio ed il diaframma. La protezione più affidabile è data dal grande omento (Fig. 19 A).

La frequenza di successo è alta con una parziale o completa necrosi del 2.7 - 4.7% in tutti i casi.

Il grasso pericardico dà altrettanto una buona protezione e può essere considerato il grande omento del torace. Quando si prepara un flap si deve far attenzione a non ledere il frenico. Se la pneumonectomia è ipsilaterale il frenico può essere interrotto e la vascolarizzazione del flap può essere basata sui vasi che lo accompagnano.

Si può usare anche un flap diaframmatico nella protezione dell'anastomosi carenale. Esso può essere utile nei casi di irradiazione precedente o chemioterapia e nei casi di estesa resezione della trachea con tensione anastomotica (Fig. 19 B). Il flap è preparato dal diaframma sovraepatico senza particolare attenzione per non danneggiare le branche del frenico. Il difetto diaframmatico è quindi chiuso con una sutura a punti staccati se si riesce a farlo senza tensione. Altrimenti si può apporre una mesh di vicryl o di marlex.

BIBLIOGRAFIA

- 1.** Price-Thomas C : Concerning resection of the bronchial tree.
J R Coll Surg Edinb 1-2:169, 1956.
- 2.** D' Abreau AL, MacHale SJ : Bronchial "adenoma" treated by local resection and reconstruction of the left main bronchus. Br J Surg 39:355, 1952.
- 3.** Gebauer PW : Bronchial resection and anastomosis.
J Thorac Surg 26:241, 1953.
- 4.** Graham EA, Singer JJ : Successful removal of entire lung for carcinoma of the bronchus.
JAMA 101:1371, 1953.
- 5.** Churchill ED : The surgical management of carcinoma of the lung.
J Thorac Surg 20:349, 1950.
- 6.** Allison PR : Course of thoracic surgery in Groningen.
Quoted by Jones PW. Ann R Coll Surg Engl 25;20, 1954.
- 7.** Pichlmaier H, Spelsberg F : Organerbaltende operation des bronchial carcinomos.
Langebecks Arch Chir 328:221, 1971.
- 8.** Vogt-Moykopf I, Fritz Th, Meyer G, et al. : Bronchoplastic and angioplastic operations in bronchial carcinoma: Long term results of a retrospective analysis from 1973 to 1983. Int Surg 71:211, 1986.
- 9.** Drings P, Vogt-Moykopf I : Preoperative assessment of patients undergoing surgery for bronchial carcinoma. Chest 96:42 S, 1989.
- 10.** Ali MK, Mountain CF, Ewer MS, et al.: Predicting loss of pulmonary function after pulmonary resection for bronchogenic carcinoma. Chest 77:377, 1980.
- 11.** Vogt-Moykopf I, Meyer G, Naunheim K, Rau HG, Branscheid D : Bronchoplastic techniques for lung resection. Glenn's thoracic and cardiovascular surgery, 5th ed. 1:403, 1991.
- 12.** Kristersson S : Pre-operative evaluation of differential lung function (133 Xe radispirometry) in bronchial carcinoma. Scand J Respir Dis (Suppl) 85:110, 1974.
- 13.** Frist WH, Mathisen DJ, Hilgenberg AD, Grillo HC : Bronchial sleeve resection with and without pulmonary resection. J Thorac Cardiovasc Surg 93:350, 1987.
- 14.** Vogt-Moykopf, Branscheid D, Trainer S, Bulzebruck H : Broncho, Tracheo and angioplastic operations in malignant and benign diseases. JJSB 12:2, 1990.
- 15.** Robertshaw FL : Low resistance double lumen endobronchial tubes.
Br J Anaesth 34:576, 1962.

- 16.** Wiedemann K : Modern ventilation techniques in thoracic surgery.
Quad Pat Tor "D Cotugno" 1:5, 1992.
- 17.** Matthews HR, Hopkinson RB : Treatment of sputum retention by minitracheostomy.
Br J Surg 71:147, 1984.
- 18.** Weisel RD, Cooper JD, Delarue NC, et al.: Sleeve lobectomy for carcinoma of the lung.
J Thorac Cardiovasc Surg 78:839, 1979.
- 19.** Naruke T, Suemasu K : Bronchoplastic Surgery for lung cancer and results.
Jap J Surg 13:165, 1983.
- 20.** Faber LP : Results of surgical treatment of Stage III lung carcinoma with carinal proximity.
Surg Clin North Am 67:1001, 1987.
- 21.** Abbott OA : Experiences with the surgical resection of the human carina, tracheal wall, and contralateral wall in cases of right total pneumonectomy.
J Thorac Surg 19:906, 1950.
- 22.** Chamberlain JM McNeil T, Parnassa P, Edsail VR : Bronchogenic carcinoma, an aggressive surgical attitude.
J Thorac Cardiovasc Surg 38:727, 1959.
- 23.** Grillo HC, Bendixen HH, Gephart T : Resection of the carina and lower trachea.
Ann Surg 158:889, 1963.
- 24.** Grillo HC, Carcinoma of the lung: What can be done if the carina is involved ?.
Am J Surg 143:694, 1982.
- 25.** Jensik RJ, Faber LP, Kittle CF : Survival in patients undergoing tracheal sleeve pneumonectomy for bronchogenic carcinoma. J Thorac Cardiovasc Surg 84:489, 1982.

Tab I: **Range dei valori di rischio respiratorio nel trattamento del carcinoma broncogeno (Chest 96:42 S, 1989)**

Capacità vitale (CV)	VC < 3.0 L
Volume di espirazione forzata al primo secondo (FEV1)	FEV1 < 2.0 L
Ratio	FEV1/VC < 50 %
Ventilazione volontaria massima al minuto (MVV)	MVV < 60 L/m
Volume residuo / Capacità polmonare totale	RV/TLC > 50 %
Resistenze delle vie aeree dopo broncodilatatori	Raw > 0.5 kPa 1 s 5.0 cm H2O / 1 / s
Pressione arteriosa dell' O2 durante la prova da sforzo	PaO2 ex < 55 mmHg 7.3 kPa
Pressione arteriosa della CO2 durante la prova da sforzo	PaCO2 ex > 45 mmHg 6.0 kPa
Pressione media arteria polmonare durante la prova da sforzo	PAP ex > 35 mmHg 4.7 kPa

Tab. II: **Indicazioni alla sleeve lobectomy nel trattamento del carcinoma broncogeno** (fattori anatomici)
(Int Surg 71:211, 1986)

➤ **PAZIENTI SENZA RISCHIO**

1. Tumore centrale situato in un bronco lobare superiore con mediastino libero: T2, T3, N0, N1, M0

➤ **PAZIENTI A RISCHIO** (con limitata funzionalità respiratoria)

✓ **Senza linfonodi mediastinici**

1. Tumore centrale in qualsiasi bronco lobare: T2, T3, N0, N1, M0
2. Tumore con invasione del bronco principale dall'esterno per continuità: TX, N0, N1, M0
3. Tumore periferico con metastasi linfonodali intorno al bronco lobare: TX, N1, M0

✓ **Con linfonodi mediastinici metastatici**

1. Tumore centrale in qualsiasi lobo in combinazione con radio/chemioterapia: TX, NX, M0
2. Intervento palliativo (emottisi, ascesso): TX, NX, M0

Tab. III: **Complicanze dopo interventi di bronco ed angioplastica nel trattamento del carcinoma broncogeno. (Int. Surg. 71: 211, 1986)**

➤ **PRECOCI**

1. Ritenzione delle secrezioni
2. Stenosi temporanea da edema della mucosa
3. Insufficienza anastomotica: fistola bronco-pleurica / deiscenza anastomotica
4. Emorragia

➤ **TARDIVE**

1. Sutura affiorante all'interno del lume bronchiale
1. Granuloma da materiale di sutura
2. Stenosi cicatriziale
3. Recidiva locale
4. Trombosi dell'arteria polmonare resecata con sleeve

Tab. IV: **Incidenza di fistole bronco-pleuriche dopo sleeve resections per carcinoma Broncogeno (Glenn's Thorac and Cardiovasc Surg 5th ed.1:403, 1991)**

Autori	Anno	N. Paz.	%
Johnston	1959	98	2.0
Paulson	1970	45	7.4
Jensik	1972	57	3.5
Bennett	1978	96	2.5
Shaw	1979	100	1.0
Weisel	1979	70	11.4
Ungar	1981	261	1.9
Vogt-Moykopf	1989	399	8.0

Tab. V: **Risultati a distanza dopo sleeve resections per carcinoma broncogeno (Glenn's Thorac and Cardiovasc Surg 5th ed. 1:403, 1991)**

Autori	Anno	N. Paz.	% Mortalità a 30 giorni	% Sopravvivenza a 5 anni
Paulson	1970	45	6	30
Rees	1970	46	2	30
Jensik	1972	57	2	30
Bennet	1978	96	8	34
Weisel	1979	70	11	24
Robinson	1981	38	5	31
Ungar	1981	38	5	31
Ayabe	1982	34	9	17
Firmin	1983	90	1	
Faber	1984	101	2	30
Naruke	1983	59	0	41
Vogt-Moykopf	1989	399	12	26

Tab. VI: **Risultati a lungo termine dopo sleeve pneumonectomy nel trattamento del carcinoma broncogeno**
(Glenn's Thorac and Cardiovasc Surg, 5th ed. 1:403, 1991)

Autori	Anno	N. Paz.	% Mortalità a 30 giorni	% Sopravvivenza a 5 anni
Mathey	1966	2	0	
Grillo	1982	5	0	
Deslauriers	1982	27	23	15
Faber	1987	33	24	23
Vogt-Moykopf	1988	59	14	