

Felice Apicella's Web Page

general and thoracic surgeon

E-mail: apicellafelice@yahoo.com

[Back home page](#)

CHIRURGIA TORACICA

LA CICATRIZZAZIONE DELLA ANASTOMOSI BRONCHIALE NEL TRAPIANTO DI POLMONE SINGOLO.

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI " FEDERICO II "

**1a FACOLTA' DI MEDICINA E CHIRURGIA
SCUOLA DI SPECIALIZZAZIONE IN CHIRURGIA TORACICA
direttore: *Prof. Vincenzo Pastore***

Tesi di Specializzazione:

**LA CICATRIZZAZIONE DELLA ANASTOMOSI BRONCHIALE NEL TRAPIANTO DI
POLMONE SINGOLO.**

Specializzando: Dott. Felice Apicella

Anno Accademico 1991-92.

INDICE

(La cicatrizzazione dell'anastomosi bronchiale nel Trapianto di Polmone Singolo).

Prefazione..... 1

1. Posizione del problema..... 3

1.a- Anatomia tracheo-bronchiale normale

1.b- Anatomia tracheo-bronchiale nel ricevente

1.c- Anatomia tracheo-bronchiale nel donatore...

1.d- Biologia della cicatrizzazione

1.e- Biologia della cicatrizzazione nel trapianto

2. Le ricerche precedenti..... 11

2.a- La rivascularizzazione diretta delle arterie bronchiali

2.b- Protezione dell'anastomosi bronchiale

3. La nostra ipotesi..... 15

3.a- Uso della AMI nel Trapianto di Polmone Singolo

4. I dati che siamo in grado di portare..... 17

4.a- Anatomia della Arteria Mammaria Interna (AMI)

4.b- Uso della AMI in Cardiochirurgia

4.c- Uso della AMI in Chirurgia Toraco- Polmonare

5. Analisi dei dati..... 21

6. Dimostrazione dell'ipotesi..... 23

6.a- Caratteristiche dell'uso della AMI

6.b- Tecnica chirurgica

7. Conclusioni ed accenni al lavoro

successivo..... . 27

8.

Bibliografia.....

31

9. Riassunto.....

37

PREFAZIONE.

(La cicatrizzazione dell'anastomosi bronchiale nel Trapianto di Polmone Singolo)

Per trapianto di polmone singolo si intende il trapianto del polmone di destra o quello di sinistra o di ambedue ma in modo sequenziale per cui nel caso di trapianto bilaterale si indica come trapianto di polmone singolo bilaterale.

Il trapianto di polmone singolo ,dal punto di vista tecnico, comporta una anastomosi bronchiale (bronco principale alla carena tracheale),una anastomosi arteriosa (arteria polmonare T-T) ed una anastomosi venosa (cuffia atriale con vene polmonari all'atrio).

Alla attuale concezione del trapianto di polmone singolo si è giunti gradualmente dopo le esperienze del passato; infatti la storia del trapianto di polmone comincia con il trapianto di polmone singolo e trapianto di polmone doppio intendendosi per trapianto di polmone doppio il trapiantare l'intero blocco dei due polmoni con anastomosi tracheo-tracheale ,anastomosi della cuffia atriale ed anastomosi arteriosa polmonare centrale (7).Le complicazioni avutesi alla anastomosi tracheo-tracheale hanno condotto a scegliere di procedere alla anastomosi bronco principale-bronco principale anche nel caso del trapianto dei due polmoni con notevole riduzione delle complicazioni correlate alla anastomosi bronchiale e con notevole riduzione della assistenza della circolazione extracorporea (11,23).

Al momento attuale l'indicazione al trapianto di polmone singolo bilaterale è ridotta alla fibrosi cistica ed alle bronchiectasie (cioè alle infezioni destruenti il parenchima polmonare) mentre per le altre situazioni (enfisema polmonare,ipertensione polmonare primitiva e secondaria,fibrosi interstiziale,etc) è sufficiente il trapianto di polmone singolo (25, 26, 27,31).

Le conoscenze acquisite nella sperimentazione ma soprattutto l'esperienza di questi anni (dal 1983 in poi) di applicazione clinica del trapianto di polmone ci ha condotti a studiare e controllare meglio la biologia della cicatrizzazione della anastomosi bronchiale.

L'opera del chirurgo si basa sulla comprensione del fenomeno biologico e sulla azione

di supporto alle eventuali deficienze della struttura biologica.

Partendo dalla considerazione di una situazione deficitaria di base (la sutura bronchiale unisce un margine che ha tutte le caratteristiche naturali fisiologiche ad un margine di struttura che è deficitaria degli elementi fondamentali per la sopravvivenza) si provvede a proteggere la struttura a rischio con una struttura dello stesso organismo che apporta in aiuto la propria efficienza in irrorazione e tessuto.

Il lavoro che si presenta è il risultato della esperienza acquisita in chirurgia sperimentale (17), della esperienza clinica acquisita in uno stage presso il Centro Trapianti di Polmoni diretto dal Dr JD Cooper in St.Louis (Missouri,USA),dove ho potuto seguire 6 trapianti: 2 trapianti di polmone singolo bilaterale per fibrosi cistica (1 uomo ed 1 donna di 18 e 24 anni), 4 trapianti di polmone singolo di cui 1 per ipertensione polmonare secondaria a comunicazione interatriale in uomo di 40 anni , 1 per ipertensione polmonare primitiva in uomo di 45 anni, 1 per enfisema polmonare da deficienza di α -1-antitripsina in uomo di 46 anni ed 1 per enfisema polmonare in uomo di 55 anni e dalla esperienza acquisita in chirurgia polmonare (18).

Partendo dai risultati positivi ottenuti nell'uso del peduncolo di arteria mammaria interna (AMI) a protezione della sutura bronchiale nelle pneumonectomie e nelle sleeve resection ed in considerazione della situazione critica della anastomosi bronchiale nel trapianto di polmone singolo, riteniamo che l'uso del peduncolo di AMI risponda in modo ottimale alle necessità della cicatrizzazione della anastomosi bronchiale nel trapianto di polmone.

1- POSIZIONE DEL PROBLEMA

(La cicatrizzazione dell'anastomosi bronchiale nel Trapianto di Polmone Singolo)

Nel trapianto di polmone la ricostruzione della via aerea, cioè la sutura tra il bronco del ricevente ed il bronco dell'organo donato (anastomosi bronchiale), rappresenta un punto critico essendo esposto a complicazioni quali la deiscenza e la stenosi. Fino al 1983 il trapianto di polmone in clinica non ha avuto successo per i problemi collegati alla sutura bronchiale oltre a quelli immunologici. Dal 1983 in poi si ha una svolta definitiva per il successo in clinica del trapianto di polmone. Si deve al gruppo del Dr Cooper di Toronto il merito di aver superato i problemi della cicatrizzazione della sutura bronchiale ed alla commercializzazione della Ciclosporina il miglioramento del controllo immunologico. Gli studi sperimentali del Dr Cooper hanno individuato nell'uso dell'omento pedunculizzato a protezione della sutura bronchiale il superamento delle complicazioni specifiche della sutura stessa (7).

Nel trapianto di polmone la anastomosi bronchiale viene effettuata tra il margine bronchiale del ricevente ed il margine bronchiale del donatore:

- il margine bronchiale del ricevente è nelle condizioni ideali di innervazione, di irrorazione ematica e di deflusso linfatico;

- il margine bronchiale del donatore è senza innervazione, senza irrorazione ematica, senza deflusso linfatico.

Il problema della cicatrizzazione della anastomosi bronchiale ha come base di partenza queste condizioni anatomiche locali.

In una revisione di casistica del gruppo di Toronto e di St Louis (14) sono stati riesaminati 53 pazienti sottoposti a trapianto di polmoni, di questi il 14% ha avuto complicazioni dell'anastomosi bronchiale non mortali mentre il 2% ha avuto complicazioni mortali (la morte è stata diretta conseguenza della deiscenza dell'anastomosi bronchiale), 4 pazienti hanno avuto stenosi dell'anastomosi da richiedere una protesi. In tutti i casi esaminati l'anastomosi bronchiale era stata protetta con omentopessia tranne 1 in cui è stato usato il muscolo intercostale per non disponibilità dell'omento.

1.a.

Cenni di anatomia della biforcazione tracheale e dei bronchi principali (1).

Biforcazione tracheale:

la biforcazione tracheale come posizione corrisponde al pericardio ed alle orecchiette del cuore, al davanti si trova la biforcazione del tronco dell'arteria polmonare in particolare il ramo destro; posteriormente c'è l'esofago; la biforcazione tracheale anteriormente e posteriormente è circondata dai rami del n. vago e del simpatico che formano il plesso polmonare, insieme al plesso polmonare ci sono i linfonodi; come struttura è costituita da una tonaca esterna (fibrocartilaginea) e da una tonaca interna (mucosa, alla cui superficie si aprono numerose ghiandole); le arterie hanno decorso laterale ed hanno origine dalle tiroidee superiori ed inferiori, dalle arterie timiche e dall'arteria bronchiale destra; il deflusso venoso si raccoglie in piccoli tronchi collettori che sboccano principalmente nelle vene esofagee; il deflusso linfatico avviene nei linfonodi carenali.

Bronchi principali:

i due bronchi principali, che si distinguono in destro e sinistro, originano dalla biforcazione tracheale; i bronchi principali si allontanano l'uno dall'altro per dirigersi obliqui in basso e lateralmente e raggiungere l'ilo del corrispondente polmone. I due bronchi principali hanno la stessa struttura della trachea (una tonaca esterna fibrocartilaginea ed una tonaca interna mucosa); il bronco sinistro è leggermente obliquo, misura da 45 a 50 mm in lunghezza ed ha un diametro di 10-11 mm; il bronco destro è più obliquo, più breve (lungo da 20 a 25 mm) e più voluminoso (diametro 15-16 mm) del precedente, la sua direzione è quasi la continuazione di quella della trachea. In avanti il bronco destro corrisponde alla vena cava superiore, che lo incrocia dall'alto in basso, ed al gruppo dei linfonodi pretracheobronchiali di destra; il bronco sinistro è in rapporto con l'arco aortico, la cui concavità ne abbraccia dapprima la faccia anteriore, poi la faccia superiore. In addietro, il bronco destro corrisponde, in senso medio-laterale, al tronco del nervo vago destro, alla vena azigos, al seno posteriore della pleura ed al margine mediale del polmone corrispondente; il bronco

sinistro è succesivamente in rapporto con l'esofago, la porzione discendente dell'arco dell'aorta, il nervo vago sinistro, il seno posteriore della pleura sinistra e con il margine mediale del polmone corrispondente. Le arterie dei bronchi provengono dalle arterie bronchiali, queste arteriole seguono la faccia posteriore del bronco corrispondente e si dirigono verso l'ilo del polmone nel quale penetrano. Le vene, in numero di due, una per lato, nella maggioranza dei casi si gettano, la vena destra nella vena azygos, la vena sinistra nella vena emiazigos. I linfatici vanno ai linfonodi tracheobronchiali. I nervi emanano per la maggior parte dal plesso polmonare; alcuni filetti vengono direttamente dai nervi laringei inferiori.

Arterie bronchiali:

le arterie bronchiali, nella maggior parte dei casi, sono tre, una a destra e due a sinistra;

nascono di solito dalla parte più alta dell'aorta toracica, l'arteria bronchiale di destra con maggior frequenza proviene dalla concavità dell'arco o dalla prima arteria intercostale aortica; le arterie bronchiali raggiungono la parte posteriore del bronco corrispondente e si dirigono verso l'ilo del polmone; prima di addentrarsi nello spessore del parenchima le arterie bronchiali inviano numerose collaterali destinate ai bronchi principali, all'esofago, al pericardio ed alle linfoghiandole circostanti.

Uno studio anatomico del 1990 (9), effettuato su 30 autopsie, ha rilevato che in 28 dei 30 casi (93,3 %) una arteria bronchiale sinistra nasceva direttamente dalla parete anteriore dell'aorta toracica discendente; in 25 dei 30 casi (83,3 %) una arteria bronchiale destra era in connessione con la prima arteria intercostale destra, in questo caso il mezzo di contrasto utilizzato per lo studio ha evidenziato che la arteria intercosto-bronchiale destra irrorava sia il bronco principale destro che la carena tracheale ed il bronco principale sinistro.

1.b.

Anatomia tracheo-bronchiale nel ricevente.

Al momento della pneumonectomia, nel paziente ricevente il trapianto di polmone, è necessario avere ben presente le caratteristiche anatomiche normali ed evitare di avere un bronco principale più lungo del normale dopo l'anastomosi con il bronco del polmone da trapiantare. La preparazione nel ricevente deve considerare le caratteristiche di vascolarizzazione della carena; è necessario lasciare due anelli sub-carenali e quindi il trauma chirurgico deve essere minimo e bisogna risparmiare

quanto più tessuto peribronchiale possibile.

Consideriamo solo l'anastomosi bronchiale dal momento che non si utilizza più l'anastomosi tracheo-tracheale.

1.c.

Anatomia tracheo-bronchiale nel donatore.

Al momento della preparazione del polmone da trapiantare è necessario sezionare il bronco principale in modo da lasciare due anelli cartilaginei prossimalmente al bronco lobare superiore e risparmiare il tessuto peribronchiale circostante ricordando che attraverso questo tessuto si ristabilizza la microcircolazione per le connessioni con le arterie polmonari, i vasi del pericardio e le linfoghiandole circostanti.

1.d.

Biologia della cicatrizzazione.

I processi biologici della riparazione tissutale comprendono l'infiammazione, il metabolismo del collagene, la retrazione della ferita e l'epitelizzazione (5).

Ogni lesione tissutale è seguita da coagulazione, alterata vascolarizzazione ed infiammazione, fenomeni che modulano la cicatrizzazione.

La coagulazione è mediata dalle piastrine che con i loro fattori rinforzano la proliferazione e la migrazione dei fibroblasti; insorge la risposta infiammatoria con dilatazione dei piccoli vasi, aumento della permeabilità capillare e migrazione nella ferita dei neutrofili e dei monociti che trasformandosi in macrofagi contribuiscono all'induzione della sintesi del collagene.

La deposizione ed i legami crociati del collagene forniscono robustezza ed integrità a qualsiasi sintesi tissutale. I miofibroblasti sono le cellule responsabili della retrazione mentre il collagene tiene i tessuti con retrazione recente nella loro posizione. L'epitelizzazione completa la cicatrizzazione.

Cicatrizzazione bronchiale.

Studi sperimentali hanno dimostrato che la cicatrizzazione del bronco sezionato avviene in corrispondenza dei margini di sezione a condizione che venga salvaguardata una vascolarizzazione adeguata. (Rienhoff-Sweet-Smith, 2,3,4)

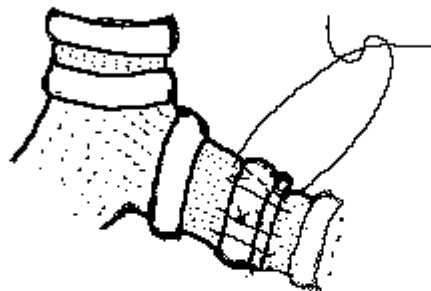
1.e.

Biologia della cicatrizzazione nel trapianto.

Dopo aver preparato il bronco alla carena nel ricevente ed il bronco principale del polmone da trapiantare si procede alla sutura. L'anastomosi può essere sia margine contro margine che telescopica (11, 13).

Nella anastomosi margine contro margine (Cooper) si sutura la parete posteriore con filo 4-0 di materiale a lento riassorbimento in continua e la parete anteriore cartilaginea a punti staccati con lo stesso tipo di filo (PDS(R) la posteriore, Vikril(R) l'anteriore).

Nella anastomosi telescopica si immette il margine del bronco del polmone all'interno del bronco del ricevente per lo spazio di un anello cartilagineo (eventualmente a seconda dei calibri disponibili può essere anche al contrario cioè il margine del bronco del ricevente all'interno del bronco del polmone), si sutura la parete posteriore in continua con filo a lento riassorbimento (PDS) 4-0 e la parete anteriore cartilaginea a punti staccati semplici ad otto (Trinkle) o ad U orizzontale (Patterson) con filo a lento riassorbimento o in prolene(R).



anastomosi bronchiale secondo Trinkle (parete anteriore)



anastomosi bronchiale secondo Patterson (parete anteriore)

Attualmente l'anastomosi telescopica è quella che ha meno complicazioni rispetto alla anastomosi margine contro margine, infatti la solidità della anastomosi è data dalla azione di attrito tra gli anelli cartilaginei contrapposti, si ha una parete anastomotica raddoppiata, si ha una cicatrizzazione all'interno del bronco (il bronco cicatrizza sul margine di sezione) ed all'esterno avendosi una tenuta migliore alle infiltrazioni di gas o di fluidi.

Dopo aver proceduto al trapianto si protegge o meno l'anastomosi bronchiale. Nel caso della anastomosi bronchiale telescopica, Trinkle (13) sostiene che non è necessario ricoprire l'anastomosi mentre altri per maggior sicurezza circondano l'anastomosi con il tessuto peribronchiale (Patterson) o con tessuto vascolarizzato che offre una azione di protezione meccanica e che può favorire la rivascolarizzazione del versante del bronco donato (7, 10) o ricorrono alla rivascolarizzazione diretta delle arterie bronchiali del polmone trapiantato (16).

I fattori teorici generali in grado di influire sulla cicatrizzazione dell'anastomosi bronchiale sono rappresentati da (19):

- funzionalità polmonare del donatore*
- tempo di ischemia*
- metodi di conservazione dell'organo da trapiantare*

- *funzionalità precoce del polmone trapiantato*
- *episodi ipotensivi postoperatori*
- *episodi di rigetto*
- *infezioni*
- *errori di tecnica chirurgica*
- *impiego di farmaci cortisonici.*

I fattori locali, verificati sperimentalmente, che possono favorire la cicatrizzazione dell'anastomosi sono rappresentati da:

- *corretta tecnica chirurgica*
- *protezione meccanica dell'anastomosi*
- *uso di mezzi che favoriscano la rivascolarizzazione locale.*

La possibilità della rivascolarizzazione locale è fondamentale perché si abbia il deposito di collagene e la formazione dei legami crociati che con la successiva retrazione ed epitelizzazione garantiscano la cicatrizzazione dell'anastomosi bronchiale.

Le complicazioni cui può andare incontro l'anastomosi bronchiale nel trapianto di polmone singolo sono analoghe a quelle che si possono riscontrare dopo interventi chirurgici di tracheo-broncoplastiche in particolare possono essere :

- *precoci (accumulo di secrezioni, edema mucoso, necrosi, deiscenza parziale o totale della anastomosi, emorragia, fistola bronco-vascolare);*
- *tardive (granuloma da punto di sutura, stenosi cicatriziale).*

In funzione di queste possibili complicazioni (nel tentativo di prevenirle) si adottano tecniche e materiali nuovi mutuati da altri settori della chirurgia e che hanno avuto la verifica sperimentale.

2- LE RICERCHE PRECEDENTI

(La cicatrizzazione dell'anastomosi bronchiale nel Trapianto di Polmone Singolo)

Le necessità di base della anastomosi bronchiale nel trapianto di polmone singolo, per la cicatrizzazione, sono rappresentate dalla protezione con tessuto in attesa che si realizzi il circolo collaterale e che questo tessuto utilizzato si mantenga vitale nel tempo svolgendo anche un ruolo di protezione meccanica.

La ricerca sull'argomento è stata indirizzata in due direzioni:

- nel trovare un sistema per poter rivascolarizzare direttamente le arterie bronchiali del polmone da trapiantare ;

- nel trovare tessuti alternativi che potessero garantire una azione di protezione meccanica oltre che, contemporaneamente, favorire la rivascolarizzazione locale della anastomosi bronchiale.

2.a.

La rivascolarizzazione diretta delle arterie bronchiali.

La rivascolarizzazione diretta delle arterie bronchiali in teoria è il metodo migliore per evitare l'ischemia dei margini dell'anastomosi bronchiale.

Presso il Centro Trapianti di Bordeaux i chirurghi hanno studiato sperimentalmente la possibilità di rivascolarizzare le arterie bronchiali al momento del trapianto. Dopo avere messo a punto la tecnica hanno applicato il metodo in clinica (Zurigo 91,16) in 10 pazienti.

La preservazione delle arterie bronchiali avviene al momento del prelievo, si preleva il blocco cuore-polmoni con l'esofago, l'aorta toracica, la pleura che ricopre la vena azigos e tutto il connettivo mediastinico prevertebrale.

La casistica presentata consiste di 9 trapianti dei due polmoni ed 1 trapianto di polmone destro. Le arterie bronchiali (prelevate alla loro origine con parte di parete aortica) sono anastomizzate tramite la parete aortica residua a vena safena autologa e quindi, a fine trapianto, la vena viene anastomizzata alla parete antero-laterale dell'aorta ascendente del ricevente.

La qualità della cicatrizzazione dell'anastomosi tracheale e bronchiale (controllata con endoscopia) è stata eccellente in tutti i casi.

I controlli angiografici effettuati a 15 e 30 giorni hanno confermato la pervietà del graft e la buona rivascolarizzazione in 8 casi mentre in 2 casi c'era l'occlusione del graft ma senza effetti dannosi sulla cicatrizzazione dell'anastomosi.

La rivascolarizzazione diretta delle arterie bronchiali prolunga i tempi operatori aumentando la complessità del trapianto di polmone.

2.b.

Protezione dell'anastomosi bronchiale.

I metodi per la protezione della sutura bronchiale già utilizzati in clinica sono rappresentati da omentopessia, uso di muscolo intercostale, uso di grasso pre-pericardico, uso del tessuto peribronchiale (19).

Omentopessia.

Cooper (7) ha studiato sperimentalmente, utilizzando come modello biologico il cane, la utilizzazione del peduncolo di omento trasferito in torace. Con una laparotomia mediana xifo-ombelicale si accede all'omento e si può eseguire una pedunculizzazione sulle radici vascolari di destra o di sinistra in modo da permetterne la trasposizione in torace attraverso una piccola incisione del diaframma retrosternale; l'omento, così preparato, viene avvolto (a trapianto effettuato) intorno alla anastomosi bronchiale per cui si ha una protezione meccanica intorno all'anastomosi oltre all'utilizzazione del potere angiogenico proprio dell'omento che favorisce la rivascolarizzazione.

I risultati della sperimentazione sono stati positivi ed il metodo è stato trasferito in clinica permettendo il successo del trapianto di polmone. Le complicazioni dell'anastomosi sono state limitate a piccole deiscenze barricate dall'omento ed a stenosi dell'anastomosi trattate con protesi temporanee o definitive. La sutura tracheo-tracheale ha costituito però ancora un problema fino a quando non si è rinunciato in favore della sutura bronco-bronchiale anche nel caso del trapianto dei due polmoni; infatti nella sutura tracheo-tracheale la compromissione vascolare del ricevente è maggiore e quindi più frequente la deiscenza che, a volte, ha condizionato il decesso del paziente (11, 23).

La utilizzazione della omentopessia rappresenta tutt'ora il metodo più diffuso nei Centri per Trapianti di polmoni.

Muscolo intercostale.

Il muscolo intercostale, presente in corrispondenza dei margini della toracotomia, è ampiamente utilizzato in chirurgia polmonare a scopo protettivo della sutura bronchiale e questa consuetudine ha permesso di utilizzarlo anche per la sutura bronchiale nel trapianto polmonare. La preparazione del muscolo avviene al momento della toracotomia per evitare lesioni da divaricazione. Il muscolo intercostale viene sezionato al suo margine sternale e quindi staccato dalla costa; il muscolo così pedunculizzato viene avvolto intorno alla anastomosi e fissato con punti a lento riassorbimento (20).

Peduncolo di grasso pre-pericardico.

E' stato utilizzato un peduncolo di grasso pre- pericardico preparato secondo Brewer (Brewer 1953, 29) ;infatti a volte l'omento è poco rappresentato per poter essere utilizzato oppure non si riesce a peduncolizzare per caratteristiche proprie o il ricevente ha subito interventi chirurgici addominali con exeresi dell'omento o per aderenze viscerali che rendono inutilizzabile lo stesso omento.

Viene utilizzato il grasso pre-pericardico del mediastino antero-inferiore localizzato subito al di sopra del diaframma che opportunamente peduncolizzato può raggiungere senza tensione l'ilo polmonare ed essere avvolto intorno all'anastomosi bronchiale (Cooper, dati non pubblicati).

Tessuto peribronchiale.

Al momento della preparazione su banco del polmone da trapiantare si pone molta attenzione a non sezionare o danneggiare il tessuto lasso peribronchiale ricco di linfatici e capillari; questo tessuto è utilizzabile per ricoprire l'anastomosi bronchiale e svolge sia azione di protezione meccanica che di rivascularizzazione locale.

Nella attuale tecnica di trapianto (Patterson, esperienza diretta non comunicata) si conserva accuratamente sia il tessuto peribronchiale nel ricevente che quello del bronco del donatore e dopo la anastomosi bronchiale telescopica si sutura lassamente intorno all'anastomosi il tessuto peribronchiale.

3- LA NOSTRA IPOTESI.

(La cicatrizzazione dell'anastomosi bronchiale nel Trapianto di Polmone Singolo)

Da quanto scritto nei capitoli precedenti possiamo identificare i punti critici della sutura bronchiale nel trapianto di polmone singolo:

- il margine del bronco del ricevente è in condizioni anatomiche ottimali;*
- il margine del bronco da trapiantare è devascularizzato, denervato, senza drenaggio linfatico;*
- l'organismo ospite è in ipossiemia relativa cronica (i pazienti, candidati al trapianto di polmoni, sono nello stadio finale di una malattia respiratoria cronica che ha ridotto l'aspettativa di vita a 6- 12-18 mesi).*

In considerazione della fenomenologia del processo biologico della cicatrizzazione, i primi 3-4 giorni dopo l'intervento chirurgico sono critici per il risultato. E' necessario che si generino nuovi capillari che possano convogliare sangue nella sottomucosa del bronco trapiantato per permettere la coalescenza del margine di sezione e quindi la tenuta della via aerea ricostituita.

Il primo circolo collaterale che si forma è quello dipendente dal circolo polmonare, in seguito diventa efficiente il circolo collaterale dipendente dai vasi pericardici-

coronarici.

In sostegno a queste condizioni è necessario utilizzare una struttura che sia vitale, che possa avere una azione meccanica di protezione della anastomosi da infiltrazioni di gas o fluidi, che abbia una vascolarizzazione con flusso ematico tale da evitare trombosi e facilitare la genesi di un circolo capillare collaterale per il trofismo del bronco ischemico; inoltre il peduncolo vascolare deve essere reattivo alle necessità di flusso locale perianastomotico .

3.a.

Uso della AMI nel Trapianto di Polmone Singolo.

La nostra tesi è che l'arteria mammaria interna (AMI) ha tutte le caratteristiche per garantire la migliore cicatrizzazione dell'anastomosi bronchiale nel trapianto di polmone singolo.

L'AMI :

- è collocata in torace, lungo il margine sternale, di facile accesso;*
- ha un calibro ed un flusso ematico idoneo;*
- ha un flusso ematico adattabile alle necessità locali;*
- non trombizza pur avendo chiusa l'estremità distale;*
- ha un decorso sufficientemente lungo per essere utilizzata all'ilo polmonare.*

La nostra tesi è supportata da dati sperimentali e da dati clinici.

4- I DATI CHE SIAMO IN GRADO DI PORTARE.

(La cicatrizzazione dell'anastomosi bronchiale nel Trapianto di Polmone Singolo)

uChirurgia Sperimentale (10).

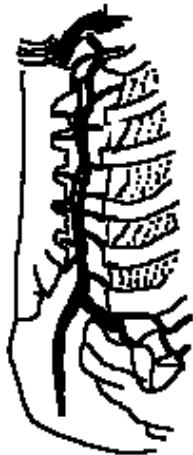
In chirurgia sperimentale, utilizzando come modello biologico il cane, sono stati confrontati tre tipi di protezione dell'anastomosi bronchiale:

- omento peduncolizzato*
- muscolo intercostale*

- arteria mammaria interna (AMI).

Il risultato della protezione dell'anastomosi con queste strutture vascolarizzate è stato lo sviluppo di un circolo collaterale che ha arricchito di capillari la sottomucosa del bronco devascularizzato.

Il risultato dell'esperienza sui cani dimostra che l'omento ed il muscolo intercostale favoriscono la rivascolarizzazione bronchiale precoce e che l'AMI è superiore nel favorire la rivascolarizzazione e nel minimizzare la stenosi dell'anastomosi bronchiale.



arteria mammaria
interna [AMI]

4.a.

Anatomia della AMI (1).

L'arteria mammaria interna (AMI) è la più costante delle collaterali della arteria succlavia, nasce all'altezza del tronco tireocervicale, 8 mm lateralmente alla origine della arteria vertebrale; dopo la sua origine si dirige in basso, incrocia la cartilagine della prima costa e discende nel torace lungo il margine dello sterno da cui dista dai 10 ai 15 mm; nel torace l'arteria decorre sulla faccia posteriore delle cartilagini costali e dei muscoli intercostali interni, al davanti del muscolo triangolare dello sterno e della pleura; l'AMI da' origine a rami collaterali anteriori, posteriori, mediali e laterali che costituiscono le arterie intercostali anteriori in numero di due per ciascuno spazio intercostale (la superiore seguendo il margine inferiore della costa soprastante e l'inferiore seguendo il margine superiore della costa sottostante, nascono direttamente dall'AMI e si distribuiscono ai primi sei spazi intercostali); dietro la sesta costa l'AMI si

divide in tre branche terminali, toracica diaframmatica ed addominale semplificantesi nei rami muscolofrenico ed epigastrica superiore; qualche volta è possibile trovare una arteria soprannumeraria descritta come arteria mammaria interna laterale che, nata in vicinanza dell'origine della toracica, discende nel torace lungo la faccia interna della parete toracica laterale fino al quarto, quinto o sesto spazio intercostale.

Le vene mammarie interne sono satelliti dell'AMI ed hanno lo stesso decorso ma all'inizio sono doppie nei confronti dell'arteria poi a livello del secondo o del terzo spazio intercostale si riuniscono in un tronco unico che occupa il lato mediale dell'arteria; la vena mammaria interna sinistra si getta nella vena brachiocefalica sinistra mentre la vena mammaria destra si getta nell'angolo di unione delle due vene brachiocefaliche anteriormente; ricevono come rami collaterali le vene sternali, le vene intercostali anteriori; si anastomizzano reciprocamente, con le vene intercostali posteriori, con le vene mammarie esterne, con le vene sottocutanee dell'addome (le vene mammarie interne collegano la circolazione venosa dell'addome a quella del torace, costituendo derivazioni nel caso di ostruzione della vena porta o di ostruzione di una delle vene cave).

4.b.

Uso della AMI in Cardiochirurgia (30).

L'arteria mammaria interna (AMI) è utilizzata in Cardiochirurgia per la rivascolarizzazione del miocardio (anastomosi AMI-arteria coronaria) e come graft libero per by-pass aorto-coronarico; l'uso dell'AMI nella chirurgia della rivascolarizzazione miocardica è stato introdotto all'inizio degli anni '70 come alternativa alla vena safena autologa quando questa non fosse disponibile.

Attualmente l'utilizzo dell'AMI si è molto esteso anche come prima scelta perchè l'analisi dei risultati ha evidenziato la maggiore pervietà dell'AMI (a 10 anni 95%) (30) rispetto alla vena safena .

La maggiore pervietà dell'AMI sembra sia dovuto alle caratteristiche intrinseche del vaso costituite dal fatto che il trofismo della parete arteriosa è assicurato attraverso l'endotelio e non tramite i "vasa vasorum", inoltre l'AMI (impiantata o in "free graft") è in grado di autoregolare il flusso rispetto alla resistenza ed alla domanda del letto coronarico.

La vicinanza dell'AMI sinistra al ramo discendente anteriore della coronaria sinistra, il calibro simile a quello dei maggiori vasi epicardici, la possibilità di risparmiare sul numero delle anastomosi prossimali unitamente alle caratteristiche intrinseche del vaso, hanno portato alla diffusione della utilizzazione dell'AMI nella rivascolarizzazione del miocardio.

4.c.

Uso dell'AMI in Chirurgia Toraco- Polmonare (15, 18).

Nella nostra casistica aggiornata l' AMI è stata utilizzata in 62 pazienti,47 maschi e 15 femmine, di età variabile da un minimo di 32 anni ad un massimo di 70 anni (media di 58 anni) affetti da carcinoma polmonare (56 casi),adenoma bronchiale (2 casi) e flogosi cronica (3 casi).(Salani,aggiorn.,18).

Gli interventi chirurgici eseguiti sono stati:

20 lobectomie

32 pneumonectomie

7 sleeve resezioni lobari

1 tracheal sleeve polmonare destra.

In 2 paziente l'AMI è stata usata nel reintervento richiesto per la comparsa di una deiscenza bronchiale precoce dopo pneumonectomia (1 a sinistra ed 1 a destra).

Inoltre l'IMA è stata utilizzata in 2 pazienti per patologia esofagea a protezione dell'anastomosi,di cui in 1 caso di esofago-gastroplastica intratoracica e nell'altro caso per ricoprire la sutura iterativa dopo perforazione da corpo estraneo dell'esofago.

In 1 caso è stata utilizzata a protezione della sutura della parete posteriore della trachea perforata durante una manovra di intubazione per anestesia generale.

In 8 casi la parte distale dell'impianto veniva ricoperto con colla di fibrina umana.

Per controllare la pervietà della AMI (18) dopo collocazione sulla sutura da proteggere abbiamo sottoposto 11 pazienti trattati con AMI ad angiografia selettiva.L'angiografia selettiva è stata effettuata dopo 15 giorni dall'intervento chirurgico e con intervallo variabile fino a 10 mesi.L'indagine ha evidenziato la pervietà dell'AMI in 9 casi, con ottimo flusso e con neoformazione, in 4 pazienti, di un circolo collaterale AMI-vasi mediastinici centrato sull'ilo polmonare residuo ben visibile.

5- ANALISI DEI DATI.

(La cicatrizzazione dell'anastomosi bronchiale nel Trapianto di Polmone Singolo).

La cicatrizzazione della sutura bronchiale può esitare in deiscenza e stenosi ed il lavoro sperimentale di Turrentine (1990) ci evidenzia che se si circonda l'anastomosi bronchiale con tessuto vascolarizzato si minimizza il rischio delle complicazioni perché questo tessuto offre una azione meccanica di protezione e facilita la rivascolarizzazione dei tessuti ischemici dell'anastomosi.In particolare si ha una protezione nei primi 3-4

giorni che sono i più critici per la deiscenza (da necrosi post ischemia).

Dal lavoro sperimentale di Turrentine (10) risulta che la AMI, peduncolizzata ed avvolta intorno all'anastomosi offre il migliore risultato.

La ventennale esperienza dell'uso della AMI in Cardiochirurgia, per la rivascolarizzazione del miocardio attraverso anastomosi tra la AMI e le arterie coronarie, ha imposto la superiorità dell'AMI come graft tanto da convincere ad utilizzare anche contemporaneamente le due AMI nello stesso paziente senza che lo sterno subisca inconvenienti di trofismo (30).

Il nostro gruppo in considerazione dell'esperienza cardiocirurgica, dopo verifica sperimentale (dati non pubblicati) ha iniziato ad utilizzare la AMI in chirurgia Toraco-Polmonare.

La casistica clinica pubblicata (18) si è nel frattempo arricchita di altri casi e si può notare che i casi presentati sono tra quelli ritenuti critici per la cicatrizzazione. Infatti le pneumo-nectomie sono in numero maggiore, la sutura bronchiale nella pneumonectomia per cancro è a rischio per la vascolarizzazione critica residua dopo accurata linfadenectomia da noi sempre eseguita; nelle lobectomie per cancro la sutura bronchiale, anche dopo linfoade-nectomia, non ha la stessa percentuale di rischio perché la devascularizzazione è minima ed il circolo collaterale è garantito in particolare dal sistema polmonare.

Nella nostra casistica vi sono 2 casi con intervento chirurgico sull'esofago ed 1 caso con intervento chirurgico sulla trachea.

Dei 2 pazienti operati all'esofago 1 aveva avuto la perforazione dell'esofago toracico da corpo estraneo, l'intervento chirurgico d'urgenza era consistito in sutura con protezione di pleura parietale ma la deiscenza ha costretto al reintervento in cui è stata utilizzata la AMI peduncolizzata suturata sulla perforazione ed il paziente è guarito; l'altro caso è quello di un paziente con cancro del terzo inferiore dell'esofago in cui al tempo di exeresi è seguito il tempo di esofago-gastro-plastica e la sutura esofago-gastrica intratoracica è stata coperta con il peduncolo di AMI senza complicazioni postoperatorie.

Il caso con intervento chirurgico alla trachea era rappresentato da una paziente di 65 anni operata di colecistectomia ma che all'estubazione ha presentato enfisema mediastinico, l'indagine endoscopica ha evidenziato una soluzione di continuo della parete posteriore della trachea, di circa 2 cm, al terzo medio, operata d'urgenza per via toracotomica postero-laterale destra, è stata suturata la lesione e la sutura coperta con peduncolo di AMI con guarigione senza complicazioni controllata a distanza di 6 mesi dall'intervento chirurgico (dati non pubblicati).

Infine si evidenziano 2 casi citati nella casistica dei polmonari, le due deiscenze bronchiali in pneumonectomia. Le due suture bronchiali erano state protette con pleura parietale ma questo non ha impedito la deiscenza precoce; al reintervento tempestivo è stato risuturato il bronco coprendo la sutura con peduncolo di AMI, i due pazienti sono guariti senza successive complicazioni.

6- DIMOSTRAZIONE DELL'IPOTESI.

(La cicatrizzazione dell'anastomosi bronchiale nel Trapianto di Polmone Singolo).

In riferimento alla nostra ipotesi, in cui partendo dalle caratteristiche della anastomosi bronchiale nel Trapianto di Polmone Singolo abbiamo definito le necessità per una corretta cicatrizzazione, ricordiamo che possiamo rimediare alla ischemia bronchiale con un metodo diretto o con un metodo indiretto.

Il metodo diretto consiste nella rivascularizzazione delle arterie bronchiali, ma questo metodo aumenta la complessità del trapianto ed è più facilmente realizzabile nel trapianto dei due polmoni con sutura tracheo-tracheale; è da ricordare che per la poca disponibilità di organi e per i problemi connessi con la sutura tracheo-tracheale c'è stata una evoluzione nelle indicazioni del trapianto, infatti attualmente tutte le affezioni polmonari con indicazioni al trapianto polmonare possono beneficiare anche di un solo polmone (trapianto di polmone singolo) tranne la patologia da infezione (fibrosi cistica e bronchiectasie diffuse) che ancora hanno necessità del trapianto dei due polmoni (8, 24, 25, 26, 27). Il trapianto dei due polmoni è stato semplificato con la procedura del trapianto singolo bilaterale sequenziale, modificando la tecnica del prelievo da cadavere (6), infatti con questo metodo si evita la necessità del by-pass cardiopolmonare (CEC) riducendo in questo modo le possibili complicazioni connesse alla CEC (11, 23).

L'evoluzione del concetto del trapianto, portando al trapianto di polmone singolo mono- laterale o bilaterale, ha stimolato la ricerca sulla protezione dell'anastomosi bronchiale piuttosto che sulla rivascularizzazione diretta.

6.a.

Caratteristiche dell'uso dell'AMI.

La posizione anatomica, le caratteristiche intrinseche della arteria mammaria interna (AMI), la lunghezza del peduncolo ottenibile, sono tutti fattori a favore dell'utilizzazione della AMI a protezione della anastomosi bronchiale. La verifica sperimentale prima e l'uso in clinica dopo dimostrano la idoneità del peduncolo di AMI alle funzioni richieste nel Trapianto di Polmone Singolo. Il ruolo della AMI è dimostrato in particolare in quelle situazioni critiche in Chirurgia Toraco-polmonare dove le condizioni locali sono molto simili alle condizioni di ischemia del trapianto (15, 18, 30).

6.b.

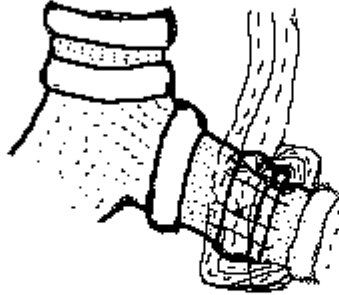
Tecnica chirurgica.

Allo stato attuale della tecnica del Trapianto di Polmone Singolo, preparato il bronco del ricevente ed il bronco del polmone del donatore, si procede alla sutura dei margini bronchiali: l'anastomosi bronchiale è di tipo telescopico, dopo avere suturato la parete

posteriore con PDS(R) 4-0 in continua, si sutura la parete anteriore cartilaginea con Vikril(R) 4-0 con punti staccati ad U orizzontali che favoriscono la introduzione di un anello cartilagineo di un margine bronchiale nell'altro anello cartilagineo dell'altro margine bronchiale, in questo modo si ottiene una anastomosi telescopica in cui si sovrammettono i due margini bronchiali di 1 anello cartilagineo; dopo avere anastomizzato l'arteria polmonare e le vene polmonari con cuffia atriale all'atrio del ricevente, si prepara la AMI (nostra proposta).

La preparazione dell'AMI comincia in prossimità della sua origine dall'arteria succlavia, con bisturi elettrico a bassa potenza (30 Amp) si incide la pleura parietale 1,5 cm medialmente e lateralmente lungo il tragitto della AMI, a tutto spessore fino al piano costale, durante la preparazione si evidenziano le collaterali che vengono "clippate" e sezionate; staccato dal piano costale il peduncolo costituito dall'AMI, dalle vene satelliti e da tutto il tessuto circostante si giunge fino alla biforcazione in prossimità della xifoide dove si lega e seziona l'estremità distale mentre l'estremità prossimale sezionata viene esaminata e, controllato il flusso ematico, si "clippano" separatamente le vene e l'arteria; si controlla l'emostasi delle collaterali dell'AMI e delle vene satelliti e si avvolge il peduncolo così ottenuto intorno all'anastomosi bronchiale e con alcuni punti di filo riassorbibile si solidarizza il peduncolo ai bronchi che ricopre. Dopo le prime esperienze, il tempo necessario per la preparazione del peduncolo di AMI è di circa 18' in media.

L'applicazione clinica ha dimostrato la pervietà a distanza dell'AMI e l'efficienza della vascolarizzazione collaterale che si sviluppa, garantendo l'azione meccanica e di trofismo a protezione dell'anastomosi bronchiale. Da quanto detto risultano evidenti i vantaggi della utilizzazione dell'AMI nel Trapianto di Polmone Singolo a protezione dell'anastomosi bronchiale.



anastomosi bronchiale con protezione di arteria mammaria interna (peduncolo AMI)

7- CONCLUSIONI ED ACCENNI AL LAVORO SUCCESSIVO.

(La cicatrizzazione dell'anastomosi bronchiale nel Trapianto di Polmone Singolo).

I due più importanti Centri di Trapianto di Polmoni sono a Toronto (Ontario, Canada) ed a ST.Louis (Missouri, USA).

La casistica pubblicata dal gruppo di Toronto consta di 50 trapianti di polmone singolo e 40 trapianti di doppio polmone al Marzo 1991 (25); la mortalità precoce è stata del 13% nel trapianto singolo e del 21% nel trapianto doppio, la mortalità a distanza di tempo dal trapianto è stata del 28% nel singolo e del 3% nel doppio; le complicazioni della anastomosi bronchiale sono state del 33% nel trapianto singolo (15% con deiscenza, 5% con necrosi senza deiscenza, nel 25% si sviluppata una stenosi a distanza di tempo) mentre nel trapianto bilaterale si è avuto il 46% di complicazioni della sutura tracheo-tracheale (di cui 8% con necrosi ed il 23% di deiscenza, nel 30% stenosi a distanza) a differenza dei pazienti con trapianto doppio sequenziale (sutura bronco-bronco) in cui le complicazioni sono state del 6% per la necrosi, del 12% per la deiscenza e del 19% per la stenosi a distanza.

Nella casistica del gruppo di St. Louis (26), gli ultimi 36 trapianti di polmoni (in 12 mesi), 23 singoli e 12 bilaterali sequenziali, hanno avuto il 17% di complicazioni della sutura bronchiale con 1 caso mortale; di questi pazienti 6 hanno avuto aree di necrosi

limitate senza significato clinico,3 pazienti hanno avuto complicazioni della cicatrizzazione di significato clinico (8,6%),1 paziente è morto per una fistola bronco-arteria-polmonare,2 pazienti hanno sviluppato una stenosi che ha richiesto una protesi endoluminale (1 temporanea ed 1 permanente).

Nella casistica pubblicata da Trinkle (San Antonio,Texas,USA) (13) 22 pazienti sono stati sottoposti a 23 trapianti di polmone singolo, nessuno dei trapianti effettuati ha avuto complicazioni della anastomosi bronchiale (nè deiscenze,nè stenosi).Non è stata usata nessuna protezione classica della sutura bronchiale,è stato usato il cortisone a basso dosaggio iniziando la somministrazione dall'intervento chirurgico di trapianto.

Nella casistica riferita dal gruppo di Bordeaux (16, 22) (Francia) su 10 pazienti sottoposti a trapianto di doppio polmone in blocco unico con rivascolarizzazione diretta delle arterie bronchiali,non sono riferite complicazioni della cicatrizzazione dell'anastomosi tracheo-tracheale (nè deiscenza,nè stenosi).Da quanto segnalato è evidente una evoluzione nella procedura dell'anastomosi bronchiale e nella sua protezione.

Dall'omentopessia al muscolo intercostale,al grasso pre-pericardico,al tessuto peribronchiale per la protezione dell'anastomosi, che ha avuto una evoluzione con abbandono della tracheo-tracheale in favore della bronco-bronchiale (11, 16) e dalla sutura margine-margine alla anastomosi telescopica (25),le complicazioni sono diminuite sino agli eccellenti risultati segnalati da Trinkle (13).

Per quanto segnalato dalla Letteratura e per quanto ho potuto assistere nella esperienza clinica in St Louis,al momento attuale la migliore anastomosi bronchiale è da considerarsi quella telescopica.Intendendo per migliore la anastomosi che ha meno problemi con la cicatrizzazione e quindi meno complicazioni.In particolare si anastomizza prima la parete posteriore (margine all'interno del lume) con sutura continua e successivamente la parete anteriore cartilaginea con punti staccati facendo in modo che 1 anello cartilagineo sia sovrapposto ad 1 anello cartilagineo,la sutura degli anelli cartilaginei può essere a punti staccati a forma di 8 (Trinkle) o a punti staccati ad U orizzontale (Patterson);il filo utilizzato è il Prolene(R) (Trinkle) o il filo riassorbibile PDS(R)-VIKRIL(R) (Patterson-Cooper).

La protezione dell'anastomosi bronchiale può essere effettuata con l'arteria mammaria interna (AMI) pedunculizzata con la tecnica descritta ed avvolta intorno all'anastomosi dove viene solidarizzata con punti staccati semplici di filo riassorbibile.

L'AMI, come abbiamo dimostrato, sia sperimentalmente che con la utilizzazione in Chirurgia Toraco-polmonare, offre quelle caratteristiche che sono indispensabili per la garanzia della cicatrizzazione della anastomosi bronchiale. In Chirurgia Toraco-Polmonare, in particolare nella chirurgia per tumore polmonare, dopo linfadenectomia si ha una parziale devascola-

rizzazione del bronco residuo (nelle pneumonectomie) per cui la sutura bronchiale è a rischio ed in questi casi l'AMI ha dimostrato l'efficienza delle sue caratteristiche intrinseche (18).

L'esperienza in Laboratorio di Chirurgia Sperimentale ha evidenziato la maggiore efficienza della AMI rispetto all'omentopessia ed al muscolo intercostale per la rivascolarizzazione dei tessuti ischemici (10).L'esperienza cardiocirurgica offre la sicurezza di un adattamento del flusso ematico dell'AMI alle esigenze locali di trofismo (30).

In un caso clinico in cui bisognava proteggere la sutura bronchiale in una pneumonectomia sinistra, l'AMI non aveva un peduncolo sufficientemente lungo per cui questo può capitare anche nel trapianto e l'alternativa può essere l'uso del grasso pre-pericardico pedunculizzato oppure il muscolo intercostale o l'omentopessia, segnalati in ordine di efficienza per la protezione dell'anastomosi bronchiale.

L'evoluzione futura della protezione dell'anastomosi bronchiale nel trapianto di polmone singolo, tralasciando la rivascolarizzazione diretta delle arterie bronchiali che aumenta la complessità del trapianto, è riposta nell'uso del tessuto peribronchiale o solo nell'uso di basse dosi di cortisone. Trinkle ha dimostrato che il cortisone a basso dosaggio non interferisce con la cicatrizzazione dell'anastomosi bronchiale anzi sarebbe un fattore favorente; Patterson è dello stesso parere ed ho potuto assistere al Trapianto di Polmone singolo effettuato da Patterson in cui alla anastomosi telescopica con sutura di tessuto peribronchiale perianastomotico era associato il dosaggio di 500 mg di metilprednisolone intraoperatorio seguito da 100 mg di metilprednisolone quotidiani nel postoperatorio, l'aspetto endoscopico della mucosa bronchiale anastomotica era eccellente per vascolarizzazione già nelle prime 24 ore, al contrario di quelle non trattate con cortisone in cui si evidenziavano discromie circoscritte della mucosa anastomotica del bronco trapiantato espressione di ischemia.

Dalla esperienza clinica di Patterson e di Trinkle possiamo individuare un futuro in cui non è più necessario proteggere l'anastomosi bronchiale perché l'anastomosi telescopica è sicura ed il cortisone a basso dosaggio è sufficiente a favorire la rivascolarizzazione locale. L'ipotesi di Patterson e di Trinkle che il cortisone a basso dosaggio favorisca la vascolarizzazione è da dimostrare; il meccanismo di azione del cortisone a basso dosaggio non è chiaro, probabilmente modula favorevolmente il fenomeno dell'infiammazione, in particolare limitando l'edema del margine suturato. Su questo argomento abbiamo iniziato una serie di esperienze nel Laboratorio di Chirurgia Sperimentale utilizzando come modello biologico il suino. La nostra ricerca sperimentale vuole accertare quanto effettivamente il cortisone a basso dosaggio influisce sulla cicatrizzazione della anastomosi bronchiale e per questo abbiamo sottoposto due gruppi di suini ad autotrapianto polmonare sinistro, trattando un gruppo con cortisone a basso dosaggio e utilizzando l'altro come gruppo di controllo; per il momento non abbiamo notato differenze.

Pubblicheremo i risultati definitivi appena sarà completata la ricerca sperimentale.

8- BIBLIOGRAFIA.

(La cicatrizzazione dell'anastomosi bronchiale nel Trapianto di Polmone Singolo).

01- Testut Latarjet

"Anatomia Umana"

Utet-Torino

02- Rienhoff WF, Gannon J, Sherman I.

"Closure of the bronchus following pneumonectomy"

Ann Surg 1942;116:481-531

03- Sweet RH.

" Closure of the bronchial stump following lobectomy or pneumonectomy"

Surgery 1945;18:82

04- Smith DE, Karish AF, Chapman JP, et alii

"Healing of the bronchial stump after pulmonary resection"

J Thorac Cardiovasc Surg 1963; 46:548.

05- Carrico TJ, AI Mehrhof, IK Cohen

"Biologia della cicatrizzazione delle ferite"

La Clinica Chirurgica del Nord America 1986;vol 17,n.3:793-808

06- Todd TR, Goldberg M, Koshal A, et alii

"Separate extraction of cardiac and pulmonary grafts from a single organ donor"

Ann Thorac Surg 1988;46:356-9

07- Cooper JD

"Lung Transplantation"

Ann Thorac Surg 1989;47:28-44

08- Trulock EP,Egan TM,Kouchoukos NT,et alii

"Single lung transplantation for severe chronic obstructive pulmonary disease.

Washington University Lung Transplant Group"

Chest 1989;96:738-42

09- Schreinemakers HHJ,Weder W,Miyoshi S,.....,Cooper JD

*"Direct revascularization of bronchial arteries for lung transplantation:
an anatomical study"*

Ann Thorac Surg 1990;49:44-54

10- Turrentine MW,KA Kesler,.....,JW Brown

*"Effect of Omental,Intercostal and Internal Mammary Artery Pedicle Wraps on
Bronchial Healing"*

Ann Thorac Surg 1990;49:574-9

11- Pasque MK,Cooper JD,Kaiser LR, et alii

*"Improved technique for bilateral lung transplantation:rationale and initial
clinical experience"*

Ann Thorac Surg 1990;49:785-91.

12- Patterson GA, Todd TR, Cooper JD, Pearson FG, Winton TL, Maurer J

"Airway complications after double lung transplantation"

J Thorac Cardiovasc Surg 1990;99:14-20

13- Calhoon JH, FL Grover,.....JK Trinkle

"Single lung transplantation. Alternative indications and technique"

J Thorac Cardiovasc Surg 1991;101:816-25

14- Schafers HJ, Haydock DA, Cooper JD

"The prevalence and management of bronchial anastomotic complications in lung transplantation"

J Thorac Cardiovasc Surg 1991;101:1044-52

15- Palminiello A

"Riscopertura delle suture bronchiali con peduncolo mammario"

Relaz. al 1° Corso di Aggiornamento in Chirurgia Toraco-Polmonare, Firenze 16 /5/91.

16- Couraud L, Baudet E and the Bordeaux Lung Transplant Group

"Bronchial arteries revascularization in double lung transplantation. Technique and results."

2nd International Lung Transplant Seminar, Zurich, June 27/28, 1991, pag 40.

17- Apicella F, Balestrieri E, Gigli MP,.....Palminiello A.

"Experimental single lung transplantation on pigs"

Minerva Chir 1991;46 (suppl.1 al n.11):143

18- Salani G,Santini P,Apicella F,....,Palminiello A.

"Impiego dell'arteria mammaria interna in chirurgia toracica"

La Chir Torac 1991;44:61-64

19- Zannini P,G Melloni,C Gerosa,G Pezzuoli

"La ricostruzione della via aerea nel trapianto di polmone"

Archivio ed Atti della SIC,93° Congresso Firenze 15-17 Ott 1991.

20- Pezzuoli G,Zannini P,Baisi P,et alii

"Il trapianto di polmone singolo nel trattamento delle broncopneumopatie croniche ostruttive in fase terminale.(La prima esperienza italiana)"

Chirurgia 1991;4:492-502

21- Auteri JS,Jeevanandam V,Sanchez JA,et alii

"Normal bronchial healing without bronchial wrapping in canine lung transplantation"

Ann Thorac Surg 1992;53:80-4

22- Couraud L,Baudet E,Martigne C,et alii

"Bronchial revascularization in double-lung transplantation:a series of 8 patients"

Ann Thorac Surg 1992;53:88-94

23- Bisson A,Bonnette P

"A new technique for double lung transplantation.'Bilateral single lung' transplantation"

J Thorac Cardiovasc Surg 1992;103:40-6

24- Ramirez JC,Patterson GA, Winton TL, et alii

"Bilateral lung transplantation for cystic fibrosis"

J Thorac Cardiovasc Surg 1992;103:287-94

25- De Hoyos AL,Patterson GA, Maurer JR, et alii

"Pulmonary transplantation.Early and late results."

J Thorac Cardiovasc Surg 1992;103:295-306

26- Haydock D,Trulock EP,Kaiser LR,.....,Cooper JD

"Lung transplantation.Analysis of thirty-six consecutive procedures performed over a twelve-month period."

J Thorac Cardiovasc Surg 1992;103:329-40

27- Pasque MK,Kaiser LR,Dresler C,.....,Cooper JD

"Single lung transplantation for pulmonary hypertension:technical aspects and immediate hemodynamic results"

J Thorac Cardiovasc Surg 1992;103:475-82

28- LoCicero J,Massad M,Oba J,et alii

"Short-term and long-term results of experimental wrapping techniques for bronchial anastomosis"

J Thorac Cardiovasc Surg 1992;103:763-6

29- Brewer LA,King E,King EL,et alii

"Bronchial closure in pulmonary resection:a clinical and experimental study using a pedicled pericardial fat graft reinforcement".

J Thorac Surg 1953;26:507-532

30- Paolini G,Mariani M,.....Grossi A.

"Rivascolarizzazione miocardica con arteria toracica interna bilaterale".

La Chir Torac 1991;44:55-60

31- Shennib H.,Noirclerc M.,Ernst P,.....Dumon JF

"Double-lung transplantation for cystic fibrosis"

Ann Thorac Surg 1992;54:27-32

9. RIASSUNTO.

(La cicatrizzazione dell'anastomosi bronchiale nel Trapianto di Polmone Singolo).

Il trapianto di polmone singolo e' stato condizionato dalle complicazioni della sutura bronchiale e dai problemi immunologici. Con la commercializzazione della Ciclosporina sono stati superati molti problemi immunologici permettendo la realizzazione clinica, con successo ormai stabilizzato, dei Trapianti ed in particolare quello del Polmone Singolo.

La problematica specifica del Trapianto di Polmone è legata alle particolari condizioni in cui avviene la cicatrizzazione della anastomosi bronchiale. Nel ricevente il margine del bronco principale è in condizioni di anatomia normale mentre il polmone e quindi il margine del bronco principale del donatore sono devascularizzati, denervati e senza il deflusso linfatico dovendosi queste connessioni ristabilirsi per vie collaterali.

Dalle ricerche sperimentali sappiamo che i primi tre-quattro giorni sono quelli più critici per il formarsi dei circoli collaterali circostanti la anastomosi, dopo questo periodo (sia attraverso il circolo collaterale delle arterie coronarie che delle arterie polmonari) il flusso ematico si stabilizza e la cicatrizzazione prosegue la sua evoluzione fisiologica (la ripresa del deflusso linfatico è più tardiva).

Il 1983 è l'anno della svolta nella storia del trapianto di polmone, infatti si deve agli studi sperimentali del Dr Cooper e del suo gruppo di Toronto l'introduzione in clinica della protezione della sutura bronchiale con omento peduncolizzato, questo espediente ha evitato gli insuccessi dovuti alla deiscenza della sutura bronchiale. La protezione

della sutura bronchiale si basa sulla presenza di tessuto vitale intorno ai margini della anastomosi e nel caso dell'omento se ne utilizza la particolare proprietà angiogenica.

Utilizzando l'omento a protezione dell'anastomosi è aumentato il numero dei trapianti di polmone presentando però ancora la complicazione della deiscenza della sutura bronchiale; in questo periodo si procede ancora al trapianto del blocco completo dei due polmoni ed è la sutura tracheo-tracheale a dare maggiori complicazioni. Verificando che la sutura sul bronco principale ha meno complicazioni e che, quando ci sono, sono sempre trattabili, si approda al concetto del trapianto di polmone singolo ossia anche quando bisogna trapiantare i due polmoni questi vengono sostituiti come polmoni singoli bilaterali ottenendosi così anche una riduzione dell'utilizzo della CEC (Cooper).

Nel frattempo altri metodi di protezione della sutura sono stati studiati ed applicati in clinica: la rivascolarizzazione diretta delle arterie bronchiali, il muscolo intercostale pedunculizzato, il peduncolo di grasso pre-pericardico, il tessuto peribronchiale.

Il nostro lavoro propone di utilizzare la arteria mammaria interna (AMI) per la protezione della sutura bronchiale.

Le caratteristiche strutturali e di posizione anatomica della AMI hanno permesso la sua utilizzazione nella rivascolarizzazione diretta del miocardio con risultati migliori se confrontati con quelli ottenuti con rivascolarizzazione in vena safena.

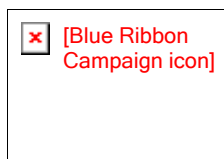
Da questa esperienza cardiocirurgica si è pensato di utilizzare la AMI in chirurgia Toraco- Polmonare, in particolare per la protezione della sutura bronchiale nelle pneumonectomie e nelle sleeve. La documentazione Rx angiografica ha evidenziato la pervietà dell'AMI nel tempo. Sperimentalmente è stata dimostrata la utilità della AMI nella protezione della sutura bronchiale nel Trapianto di Polmone Singolo ottenendo una protezione meccanica associata alla rivascolarizzazione dei tessuti ischemici.

In considerazione dei risultati ottenuti in Chirurgia Toraco-Polmonare nelle pneumonectomie e nelle sleeve e per i risultati sperimentali, è indubbio che (in considerazione anche della posizione anatomica) l'uso della AMI si propone come ideale per la protezione delle suture bronchiali nel trapianto di polmone singolo (tessuto vitale vascolarizzato che mantiene la vascolarizzazione nel tempo e che quindi fornisce una protezione locale ed una facilitazione alla rivascolarizzazione collaterale dei tessuti coinvolti nella cicatrizzazione della sutura bronchiale anastomotica).

Dalla esperienza di Trinkle e di Patterson si evidenzia l'indirizzo futuro della ricerca sull'argomento, infatti utilizzando l'anastomosi bronchiale telescopica associata all'uso del cortisone a basso dosaggio non è necessario proteggere l'anastomosi. Abbiamo iniziato la sperimentazione sull'uso del cortisone a basso dosaggio per indagare la effettiva efficacia sulla rivascolarizzazione e pubblicheremo i risultati a sperimentazione conclusa.

**E-mail: apicellafelice@yahoo.com * Internet: <http://www.feliceapicella.it>
Copyright © 1997-98 feliceapicella - Firenze * update: 17/11/98.**

Ideas or comments/suggerimenti? Something to contribute/contributi? [Contact us/contattaci!](#)



[Join the Blue Ribbon Online Free Speech Campaign!](#)

[Back home page](#)
