



ISTITUTO «CARLO FORLANINI»  
CLINICA TISIOLOGICA DELLA R. UNIVERSITÀ DI ROMA  
DIRETTORE: PROF. E. MORELLI

---

Dott. GINO BABOLINI

**SULLE CARATTERISTICHE FISIOPATOLOGICHE  
DELLE CAVERNE TUBERCOLARI DEL POLMONE  
IL REGIME TENSIVO ENDOCAVITARIO**

*Estratto da* ANNALI DELL'ISTITUTO «CARLO FORLANINI»

Anno IV, N. 3-4, Pag. 243-256



ROMA  
TIPOGRAFIA OPERAIA ROMANA  
Via Emilio Morosini, 27

1940-XVIII



## SULLE CARATTERISTICHE FISIOPATOLOGICHE DELLE CAVERNE TUBERCOLARI DEL POLMONE: IL REGIME TENSIVO ENDO- CAVITARIO

Dott. GINO BABOLINI

Il complesso di osservazioni clinico-radiologiche ed in parte anatomiche, derivate dall'attuazione, estesa già ad oltre 200 casi, del procedimento di aspirazione endocavitaria, ha consentito di raccogliere numerosi ed interessanti elementi di conferma e chiarificazione dei presupposti teorici di ordine meccanico e biologico già enunciati da MORELLI e MONALDI a fondamento del meccanismo di formazione delle caverne tubercolari del polmone.

Secondo tali presupposti, una caverna tubercolare trovasi ordinariamente sotto l'influenza di due gruppi di fattori di ordine meccanico, alcuni estrinseci, altri intrinseci ad essa; i primi si riassumono nelle forze traenti parietali su cui si basa la fondamentale dottrina del trauma respiratorio di E. MORELLI, i secondi si identificano nelle variazioni tensive, sincrone con il ciclo respiratorio, del gas endocavitario. Riassumeremo rapidamente la loro complessa e simultanea azione meccanica sulla caverna, ovvero sul cercine cavitario, prendendola in esame, partitamente, durante le singole fasi del ciclo respiratorio.

Durante la fase inspiratoria, la potente azione dilatatrice della parete toracica, cui fa da scarso contrasto la fisiologica tendenza retrattile del viscere polmonare, si ripercuote, con le note modalità e differenze distrettuali, su tutto il polmone e quindi anche sul cercine cavitario, sul quale svolge in definitiva un'azione che ne favorisce l'ulteriore spostamento eccentrico.

Tale azione è tuttavia mitigata, meglio diremo, regolata dalla quantità e qualità del parenchima polmonare, interposto tra cercine cavitario e parete toracodiaframmatica. Emerge a questo proposito, senza necessità di entrare in dettagli, l'enorme importanza che vengono ad assumere tutti quegli elementi di ordine patologico, i quali, costituiti ora da concomitanti processi tubercolari in varia fase di evoluzione a sede strettamente pericavitaria e quindi come facenti parte dello stesso focolaio specifico fondamentale ovvero scaglionati nel parenchima circostante, ora da esiti di eventuali processi pleuro-polmonari di vecchia data, si estrinsecano sempre, con più o meno rilevanti alterazioni anatomo-morfologiche e funzionali, di quella massa parenchimale che, per essere interposta tra cercine e parete traente, costituisce, in condizioni di normale aereazione, il più efficace fattore di smorzamento del trauma.

E. MORELLI infatti suole costantemente richiamare, nel corso delle sue lezioni di fisiopatologia dell'apparato respiratorio, l'attenzione sul fondamentale valore che viene ad assumere, in rapporto alle ripercussioni meccaniche parenchimali dovute al trauma respiratorio, la principale unità anatomico funzionale del viscere polmonare, che è l'alveolo. Questo, inteso come cavità riempita e tenuta distesa dal proprio contenuto gassoso, viene a costituire, nella massa delle unità similari, un prezioso smorzatore di trauma, della più grande importanza pratica. Orbene, quando, per il concomitare di uno o più di quegli elementi di ordine patologico, da noi sopra fugacemente accennati, la massa alveolare è incapace di rispondere al sudescritto attributo funzionale, il danno derivante per le esistenti lesioni, da parte del trauma respiratorio è, per così dire, moltiplicato.

La fondamentale importanza che suole dare E. MORELLI, nella esposizione della sua dottrina, alle stenosi come potenti fattori di aumento del trauma respiratorio, costituisce la giustificazione più autorevole dei concetti sovra esposti.

Tenuto conto quindi dello stato funzionale del tessuto parenchimale interposto, dobbiamo intravedere nella trazione parietale il principale fattore inspiratorio di ingrandimento della caverna, fattore a questa estrinseco.

Ma, come abbiamo già notato, a questo fattore estrinseco, se ne aggiungono altri, intrinseci alla stessa lesione, e che si identificano nelle variazioni tensive del gas endocavitario. Ci limiteremo per il momento, a dire, a tale riguardo, come, ai fini del meccanismo di formazione e del successivo ingrandimento dell'area cavitaria acquistano valore preponderante le modificazioni pressorie che si verificano durante la fase espiratoria e che si estrinsecano con un regime tensivo ordinariamente positivo. E. MORELLI suole a questo proposito, attribuire una speciale importanza al comportamento funzionale del bronco di drenaggio. Quando cioè, per ragioni che, volta per volta, possono essere le più diverse, il bronco di drenaggio risulta perfettamente pervio solo durante la fase inspiratoria, mentre nella fase espiratoria successiva si chiude ovvero modifica, più o meno riducendola, la normale viabilità, viene a verificarsi un immagazzinamento di aria inspiratorio, senza proporzionale deflusso espiratorio, onde, per il realizzarsi di questo meccanismo a valvola, si stabilisce nell'interno della cavità un regime tensivo progressivamente positivo. Tale regime evidentemente viene ad assumere un enorme valore nel graduale determinismo di un progressivo e continuo spostamento eccentrico del cercone cavitario e conseguente ingrandimento della lesione. La concezione di E. MORELLI delle caverne tubercolari da lui definite « caverne di propulsione » trova nel precedente ragionamento il suo fondamento teorico.

Aggiungeremo anche, riservandoci, nel prosieguo del presente lavoro, di farne più dettagliata e documentata discussione ed esposizione, che tale fenomeno, esprimendosi sostanzialmente in una azione compressiva sul cercone della caverna, a partenza intracavitaria, si somma, nella stessa fase del ciclo respiratorio, con la contemporanea e del tutto simile azione, sempre compressiva sul cercone, dovuta alla retrazione espiratoria parieto-polmonare, a costituire quel tessuto atelettasico pericavitario, che si grande importanza viene ad assumere, giusta le concezioni teoriche di MONALDI, nell'intimo meccanismo di azione del procedimento di aspirazione endocavitaria.

Nell'intento di documentare e di contribuire alla maggiore conoscenza di alcuni di questi fattori meccanici che tanto rilievo vengono ad assumere nella patogenesi delle caverne tbc. del polmone, ho studiato, nei soggetti sottoposti ad aspirazione endocavitaria, il regime tensivo endocavitario, in

tutti i suoi dettagli. Mi limito a riferire, per il momento, sulle prime osservazioni tratte da un gruppo di circa 50 soggetti.

Benchè il numero di casi trattati si aggiri ormai sui 200, non è stato possibile estendere la ricerca ad un numero superiore del citato, per il fatto, che, con molta frequenza e pur con interventi attuati nell'ambito della più assoluta regolarità ed esattezza tecnica si verifica, anche per minima presenza di sangue o di essudato, una alterazione della pervietà della sonda di drenaggio che non consente la trasmissione manometrica di franche oscillazioni tensive.

Allo scopo di ovviare a tale fondamentale inconveniente che si presenterebbe regolarmente qualora si attuasse la ricerca a distanza anche di poche ore, dall'intervento, il rilievo veniva eseguito immediatamente dopo l'applicazione della sonda.

La tecnica adottata è di estrema semplicità. Avendo cura di non eseguire mai nessuna manovra con siringhe od altro, atta ad ottenere la completa pervietà della sonda, ma scartando senz'altro quei casi nei quali tale pervietà non preesistesse spontaneamente al momento della ricerca, mediante raccordo diretto della sonda ad una comune penna scrivente molto sensibile, si sono graficamente raccolte le variazioni tensive endocavitarie, sull'elettrochimografo, nelle seguenti fasi e modalità di respiro; eupnea, sospensione volontaria inspiratoria del respiro, sospensione volontaria espiratoria del respiro, colpo di tosse. Sincronicamente, sullo stesso grafico, si è raccolto il movimento della parete, a mezzo di un pneumografo di Gutzmann passante per la mammillare trasversa.

Presentiamo subito alcuni grafici che illustrano le modificazioni tensive tipiche da noi osservate e sulla scorta delle quali verremo quindi ad esporre ed illustrare le nostre osservazioni e considerazioni.

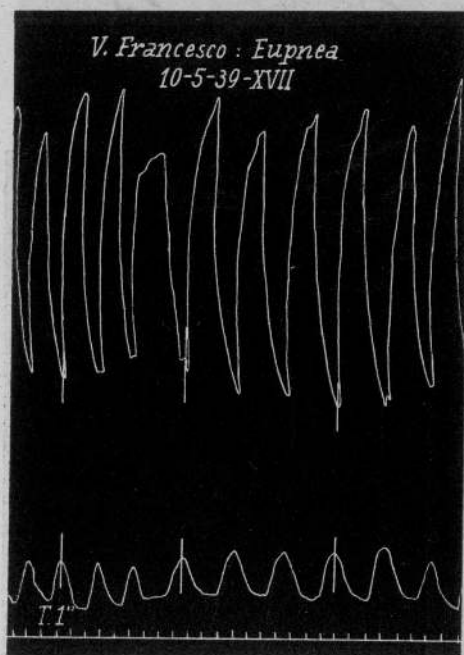


Fig. 1.

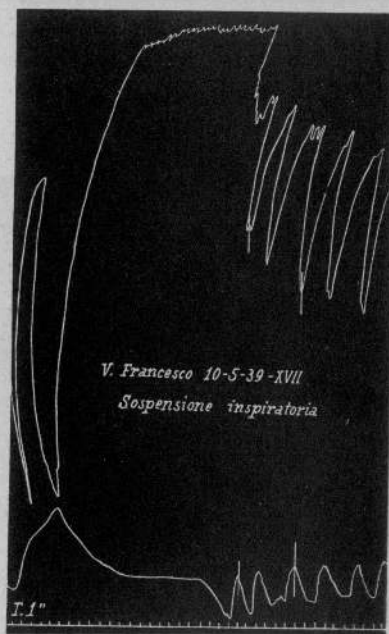


Fig. 2.

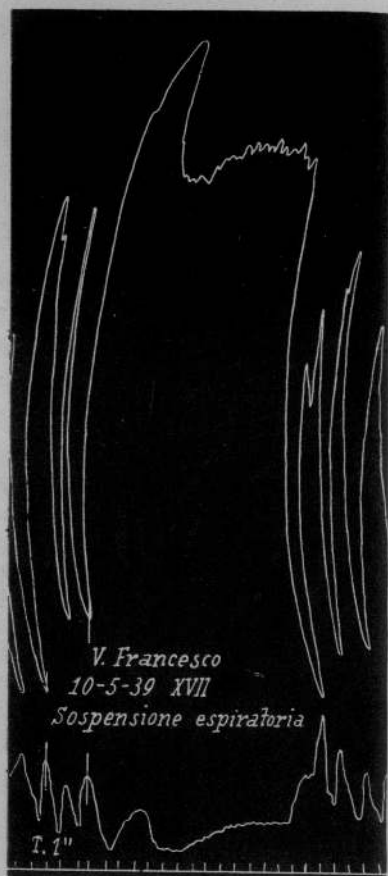


Fig. 3.

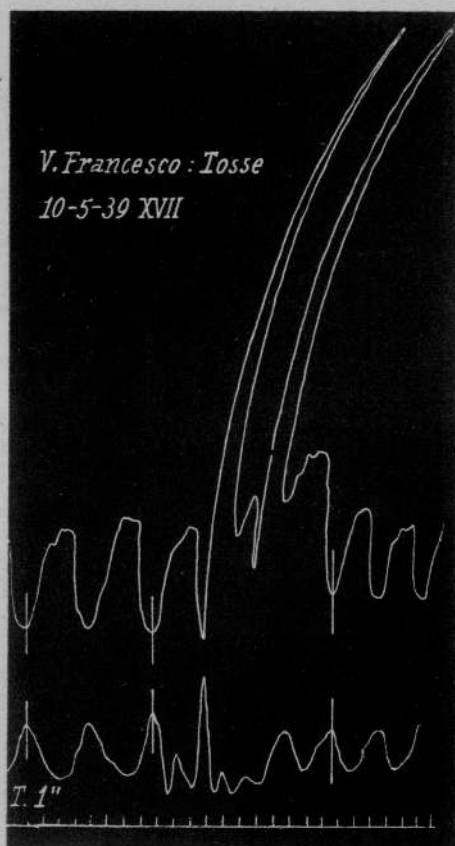


Fig. 4.

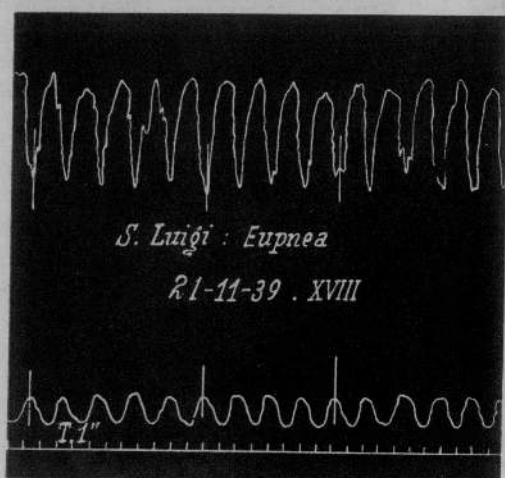


Fig. 5.



Fig. 6.

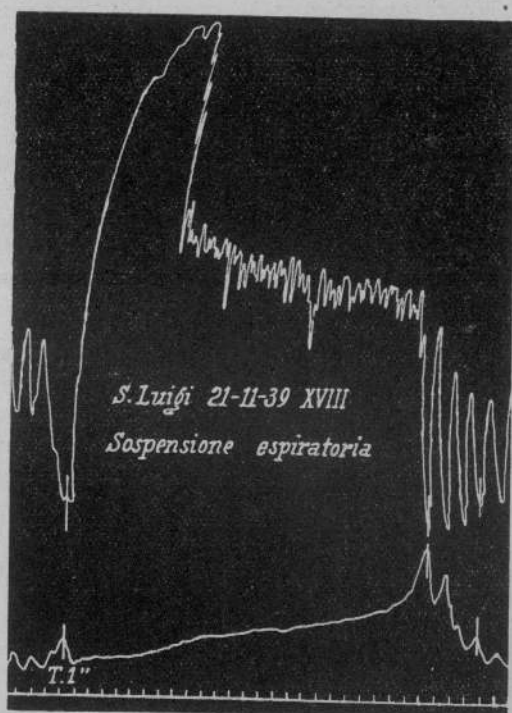


Fig. 7.

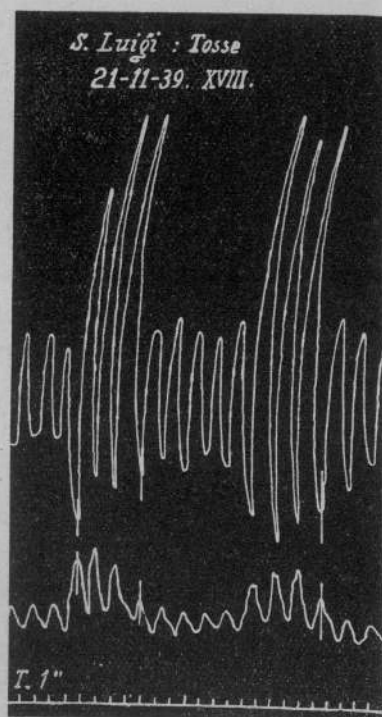


Fig. 8.

#### RISULTATI E CONSIDERAZIONI.

Le variazioni del regime tensivo endocavitario, in rapporto al ciclo respiratorio, debbono considerarsi strettamente connesse ad un importante elemento intrinseco della caverna: il bronco di drenaggio.

La situazione, l'ubicazione, l'ampiezza, la direzione di questa costituiscono tutti fattori di speciale interesse nel determinismo e nell'orientamento delle oscillazioni tensive.

La genesi di tali oscillazioni risiede evidentemente nelle forze traenti parietali in quanto queste trasmettono la loro azione più o meno intensamente e direttamente, a seconda della aereabilità del parenchima interposto, prima al cercine e quindi al gas endocavitario, le cui modificazioni tensive varieranno, saranno anzi come regolate, soprattutto dall'ampiezza della via o del complesso delle vie di scarico.

Prendiamo in considerazione alcune possibili evenienze in rapporto a quest'ultimo elemento. Supponiamo, per un attimo, di trovarci di fronte ad una caverna assolutamente chiusa (eventualità mai occorsa nella nostra casistica) cioè priva del tutto di bronco di drenaggio, ovvero di una caverna, in cui, per particolari contingenze (modificazioni di decorso, angolature, esclusioni, ostruzioni, ecc.) il bronco di drenaggio si sia temporaneamente o permanentemente chiuso. In tal caso le forze traenti parietali inspiratorie e la retrazione parieto-polmonare espiratoria si ripercuoteranno sul gas endocavitario, inducendo in questo delle oscillazioni tensive assolutamente proporzionali alle azioni esteriori, onde, nella inspirazione, si verificherà nell'interno della caverna, una rarefazione del gas, che si estrinsecherà in un abbassamento dei valori tensivi endocavitari. Nella fase espiratoria in-

vece, la forza retrattile attiva del polmone in uno con la retrazione passiva della parete, eserciterà sul gas endocavitario un'azione compressiva che si esprimerà con un proporzionale aumento delle pressioni.

Naturalmente, tali oscillazioni tensive, pur variando in proporzione alle ripercussioni parietali e polmonari esteriori, sono anche una espressione meccanica delle condizioni anatomico-funzionali del parenchima interposto, giacchè, questo, in grado maggiore o minore, in relazione al suo stato di aereabilità, costituisce la più efficace zona di smorzamento, per la caverna, degli elementi meccanici estrinseci.

In tale possibile evenienza, quindi, di caverna cioè senza o con bronco di drenaggio permanentemente chiuso, vengono a verificarsi, per il graduale riassorbimento del gas endocavitario e per il facile risveglio dell'intrinseco potere retrattile del cercine, favorito dalle ritmiche rarefazioni inspiratorie, le migliori condizioni per una spontanea graduale riduzione e talora definitiva elisione dello spazio cavitario.

AMEUILLE e WOLF, GRÄFF, GARCIA, MINON, LOUIS, ALEXANDER, HUEBSCHMANN, JACQUEROD attribuiscono concordemente la più grande importanza all'influenza del bronco di drenaggio sulla regressione ed evoluzione delle caverne tubercolari.

Il meccanismo su esposto dà anche giustificazione quindi della rara evenienza di spontanea guarigione di caverne tubercolari.

Assai diversamente decorrono le cose se il bronco di drenaggio è, come avviene in via ordinaria, più o meno completamente pervio. Prendiamo in considerazione subito una prima possibilità: sia, ad es., il bronco di drenaggio enormemente ampio. In tal caso, venendo a verificarsi un pressochè immediato e costante equilibrio tra la tensione del gas endocavitario e l'aria atmosferica, le ripercussioni indotte dal ciclo respiratorio saranno minime od appena apprezzabili, per cui il regime tensivo della caverna sarà, a un di presso, eguale a quello dell'alveolo e del sistema bronchiale, cioè con minime oscillazioni intorno allo 0 del manometro.

Tale evenienza è però, come intuitivo, assolutamente rara e generalmente si verifica nelle grosse caverne lobari di antica data; l'altra, che subito considereremo, è quella invece di gran lunga più frequente nella pratica: il bronco di drenaggio rappresentato cioè, da una via stenotica.

Si realizza in questo caso, una condizione meccanica che può considerarsi intermedia rispetto alle due precedentemente supposte; pur essendo cioè la caverna in diretta costante comunicazione con l'aria atmosferica, tuttavia, la ristrettezza, anatomica o per elementi locali di sovrapposizione, della via o del complesso delle vie di deflusso, impedisce che le ritmiche modificazioni volumetriche della caverna, sincrone con l'atto respiratorio, trovino un rapido e proporzionale compenso in una facile entrata e fuoriuscita di aria, attraverso il bronco di drenaggio. Per tali ragioni, si realizza nella caverna un regime tensivo permanentemente oscillante sulle cui caratteristiche ci riserviamo di intrattenerci non appena ci richiederemo ai risultati sperimentali.

Riteniamo a questo punto opportuno riportarci ad alcuni dati offerti dalla letteratura.

Prima del procedimento di aspirazione endocavitaria di MONALDI, nessun studio sistematico era stato possibile condurre sul comportamento delle pressioni endocavitarie, per la semplice ragione che mancava totalmente la possibilità tecnica del rilievo. Esistono quindi in letteratura solo dei rilievi del tutto sporadici ed occasionali cui devesi attribuire il solo merito della constatazione dell'esistenza di un regime tensivo particolare nell'interno della caverna.

HALL trovò in una caverna pressione positiva che attribui ad un sistema a valvola esistente nel bronco di drenaggio. BROOKE nel pungere una caverna, trovò pressione di  $+4 + 6$  e riuscì ad estrarre 100 cc. di aria. COURMONT e collaboratori hanno osservato che di solito le oscillazioni manometriche nelle caverne mancano o si mantengono intorno allo 0; in casi di caverne assai grandi possono esistere oscillazioni tensive del tutto simili a quelle che si riscontrano in pnt. In una caverna del lobo superiore con pnt. basale PEARSON rilevò una pressione manometrica di  $+4 + 16$  cc. di acqua. Estratti 200 cc. di aria la pressione diminuiva a  $+11$  e con una ulteriore evacuazione di 500 cc. le pressioni scesero a  $+9$ . L'A. ritiene in questi casi di potere affermare l'esistenza di una occlusione a valvola del bronco di drenaggio attraverso la quale l'aria poteva penetrare, ma non uscire dalla cavità durante gli atti respiratori. IZZO-AGUILAR, e SCHIFFRIN hanno descritto un caso nel quale la puntura della caverna eseguita durante l'autopsia, determinò la fuoriuscita di aria sotto pressione.

Nel nostro Istituto LUZZATTO-FEGIZ ha eseguito alcune indagini su 8 infermi: su due di questi però non riuscì ad ottenere oscillazioni manometriche, non avendo l'ago raggiunto la caverna, in due l'esplorazione fu eseguita due volte, rispettivamente a distanza di 14 giorni e di 6 mesi. Due volte le oscillazioni furono raccolte graficamente in varie fasi del respiro: eupnea, inspirazione trattenuta, colpo di tosse, prova di VALSALVA e prova di MÜLLER. L'A. rileva di non aver mai constatato valori così decisamente positivi come nei casi di PEARSON. I grafici riferentisi ad uno dei due soggetti dimostra in eupnea l'esistenza di regolari oscillazioni; nella inspirazione trattenuta un comportamento del tutto simile a quello che solitamente si verifica in una cavità pneumotoracica e cioè: rapida discesa del tracciato all'inizio, linea orizzontale per tutta la durata dell'apnea, indi risalita con la ripresa della respirazione. Molto probabilmente le vie di drenaggio della cavità erano chiuse.

Veniamo quindi ora ad esporre dettagliatamente i risultati ottenuti dalle sistematiche ricerche da noi istituite sul regime tensivo delle caverne tubercolari del polmone. Ci limitiamo per il momento, a descrivere i fenomeni più salienti di ordine generale, riservando ad una più estesa serie di osservazioni il compito di definire completamente tutte le alterazioni, deviazioni e fenomeni aggiunti o di sovrapposizione. Rivolgiamo l'attenzione pertanto ai due casi tipici, cui corrispondono i chimogrammi innanzi riportati.

*Eupnea.* (Vedi grafici 1 e 5). — Durante l'eupnea il tracciato è rappresentato, in via ordinaria, da una serie regolarissima di cuspidi piuttosto acuminate caratterizzate da una discesa inspiratoria e da una salita espiratoria della penna scrivente; decorrendo il tracciato pneumografico sincronicamente e ad andamento opposto, con salita inspiratoria e discesa espiratoria, le cuspidi dei due tracciati vengono ad affrontarsi esattamente.

#### *Sospensione del respiro.*

*Inspirazione* (Vedi grafici 2 e 6). — In via ordinaria, immediatamente all'inizio della prova, nella fase di carico o preapnea, il tracciato si abbassa bruscamente e sensibilmente. Iniziato il periodo di apnea e per tutta la durata di questa si assiste ad una più o meno rapida, ma sempre graduale e progressiva, risalita del tracciato che giunge a spostarsi sensibilmente al di sopra della linea dell'eupnea, quindi ricade rapidamente con la ripresa del respiro. Il tracciato pneumografico segue anche qui un andamento del tutto sovrapponibile, ma invece, con rapida salita in preapnea, linea gradualmente discendente per tutta la durata della prova, brusca discesa all'inizio dell'espirazione.

*Espirazione* (Vedi grafici 3 e 7). — Brusca salita del tracciato all'inizio, plateau lievemente oscillante per tutta la durata della prova, brusca discesa con l'inspirazione susseguente. Il tracciato pneumografico procede concorde e con valori inversi.

*Tosse* (Vedi grafici 4 e 8). — Nel colpo di tosse il tracciato ad una prima rapida discesa fa susseguire un enorme spostamento in alto di durata variabile con lieve plateau a forti oscillazioni sostenute, indi brusca caduta.

Come si giustificano i diversi tracciati? Già abbiamo, in precedenza, rilevato, come, in stretta relazione con l'esistenza e lo stato di maggiore o minore pervietà del bronco di drenaggio, nell'interno della caverna viene probabilmente a realizzarsi un regime tensivo ad andamento oscillante, costituito da modica depressione inspiratoria e da più o meno marcata compressione espiratoria ed abbiamo già detto come ciò derivi dalla impossibilità, da parte della via o vie di deflusso, di porzionare con la necessaria rapidità di entrata e fuoriuscita di aria, le ritmiche modificazioni volumetriche impresses alla caverna dal movimento parietale.

L'andamento del tracciato da noi raccolto nella fase di eupnea conferma pienamente quanto era lecito supporre. Tuttavia, mentre in gran parte dei casi il tracciato esprime un regime tensivo generalmente oscillante intorno a valori atmosferici, in una notevole parte dei casi sia il tracciato che il contemporaneo controllo manometrico rileva l'esistenza di un regime prevalentemente positivo; il tracciato in questi casi, ad una modica discesa al di sotto della linea corrispondente allo 0 manometrico fa susseguire uno spiccato innalzamento del grafico al di sopra di essa. Questo andamento pressorio trova spiegazione solo nel calibro e nelle eventuali modificazioni di decorso, di atteggiamento o altro, durante il ciclo respiratorio, del bronco di drenaggio.

Evidentemente, durante la fase inspiratoria, si viene a costituire, nell'interno della caverna, una rarefazione del gas la quale viene ad essere rapidamente compensata da entrata d'aria attraverso il bronco, onde rapida caduta a zero; nella successiva fase invece, cui corrisponde una compressione del gas, può, per una qualsiasi causa, naturalmente meccanica, che possa impedire un altrettanto facile fuoriuscita di aria dal bronco, costituirsi un ambiente tensivo positivo di una certa entità.

Il tracciato corrispondente alla sospensione volontaria inspiratoria di respiro è senza dubbio del più grande interesse confermando pienamente quanto siamo soliti osservare nei tracciati corrispondenti, in prova di apnea volontaria, del movimento toracico. Appena iniziata la prova, il grafico si abbassa bruscamente, il che significa che alla rapida dilatazione inspiratoria parieto-parenchimale corrisponde, una altrettanto rapida rarefazione del gas endocavitario; immediatamente dopo però che si è iniziato il vero e proprio periodo apneico, il tracciato invece di descrivere, come parrebbe logico supporre, un basso plateau per tutta la durata della prova, manifesta invece una graduale tendenza a sollevarsi fino a raggiungere i limiti corrispondenti generalmente alla sospensione espiratoria, per poi cadere di colpo con la ripresa del respiro. Tale rapida caduta del grafico non v'è dubbio che sia in parte dovuta a ingresso d'aria attraverso il bronco di drenaggio, come, nell'apnea espiratoria, a fuoriuscita.

Questo particolare andamento del tracciato durante la sospensione inspiratoria si può così giustificare: è noto come, per la dottrina dell'autogoverno della respirazione, il ciclo respiratorio è in tale modo regolato che ogni ispirazione viene a rappresentare lo stimolo sufficiente per la espirazione successiva; entrando quindi il soggetto in sospensione volontaria si viene a costituire lo stimolo adeguato alla fase espiratoria susseguente onde, sia la

parete toracica nel complesso dei suoi sistemi muscolari, che il polmone per il fisiologico potere retrattile tendono a raggiungere la posizione espiratoria.

Al verificarsi di questo si oppone solo la volontà del soggetto, onde il periodo apneico può considerarsi come l'espressione grafica dell'antagonismo, della lotta che viene a manifestarsi tra la volontà del paziente e lo stimolo fisiologico. Naturalmente gli esecutori, diciamo così, materiali di tale volontà si identificano nei muscoli e quindi nel tono muscolare la cui resistenza però essendo piuttosto relativa fa sì che gradualmente si attenua, realizzandosi una perdita di tono il cui effetto è di portare quasi insensibilmente ma fatalmente la parete toracica, e di conseguenza il parenchima polmonare, verso un atteggiamento espiratorio.

Questo progressivo spostamento si estrinseca con una graduale compressione di tutta la massa d'aria contenuta nell'albero respiratorio e quindi anche sul contenuto gassoso endocavitario il cui tracciato testimonia esattamente questo progressivo raggiungimento di valori più o meno nettamente positivi. Il comportamento del tracciato pneumografico è quello caratteristico dell'apnea volontaria; esso trova analoga giustificazione nel meccanismo su esposto con andamento però naturalmente inverso. Potremmo dire dunque che, mentre il tracciato pneumografico è espressione reale dell'antagonismo più sopra esposto tra volontà e stimolo, quello del contenuto gassoso endocavitario è espressione reale delle ripercussioni indotte su tutto l'albero respiratorio dall'antagonismo suddetto.

Il tracciato corrispondente alla sospensione espiratoria non offre motivo di particolare interesse salvo la logica constatazione dell'istituirsi nel l'interno della caverna di un regime tensivo fortemente e continuamente positivo.

Di maggiore importanza sono invece i grafici che trascrivono il colpo di tosse: il violento spostamento del tracciato su valori intensamente positivi, testimonia ulteriormente, col dimostrare l'istituirsi di rapide ed intense compressioni del gas endocavitario, tutta la enorme importanza attribuita alla tosse da E. MORELLI nel determinismo e nell'ulteriore progressione delle caverne tbc. in specie e di tutte le altre forme di tubercolosi polmonare in genere.

Preso così diretta conoscenza con tutte le possibili, o almeno, con le principali fisionomie che è capace di assumere il regime tensivo endocavitario, vediamo brevemente di illustrare quale significato funzionale dobbiamo a tali singole fisionomie attribuire.

Abbiamo visto come in eupnea si verifichi un regime di media tensione permanentemente oscillante, negativo in ispirazione, e in genere più decisamente positivo in espirazione. La rarefazione inspiratoria del gas endocavitario si traduce praticamente in una forza attiva concentricamente traente su tutta la superficie interna del cercine cavitario, in una attiva sollecitazione quindi del parenchima pericavitario alla ridistensione.

Diversi fattori si oppongono però pressochè simultaneamente al raggiungimento di un reale vantaggio meccanico per lo spazio cavitario; tali fattori sono in parte intrinseci, in parte estrinseci alla caverna. In primo luogo debes attribuire particolare valore al bronco di drenaggio. Già abbiamo in precedenza notato quale essenziale significato può assumere ai fini pratici la sua chiusura totale, di per sè capace di favorire una rapida elisione spontanea della caverna, per assorbimento del gas endocavitario e risveglio del potere retrattile del cercine; in effetti, però, purtroppo, tale evenienza dovendosi considerare assolutamente rara, in via generale, i benefici che indubbiamente potrebbero essere dal cercine ricavati per l'azione di richiamo concentrico

derivante dalla rarefazione inspiratoria, vengono ben presto frustrati da entrata di aria attraverso il bronco di drenaggio.

A tale elemento, certo il più importante, altri se ne aggiungono: uno è ancora intrinseco alla caverna e si identifica con la diversa resistenza opposta dal cercine alla riduzione concentrica in rapporto a distrettuali parcelari invasioni e trasformazioni tissurali scleroconnettivali, l'altro, estrinseco, dato dalle forze traenti parietali inspiratorie agenti potentemente su tutta l'estensione del contorno cavitario.

Si può dunque concludere che la ritmica rarefazione del gas endocavitario quale si verifica durante la inspirazione non assume in ordinarie condizioni di pervietà del bronco di drenaggio che una scarsa importanza ai fini delle ripercussioni meccaniche sulla caverna.

Un'importanza ed un valore, di gran lunga maggiori, invece, debbono attribuirsi alle modificazioni tensive proprie della fase espiratoria. Come è dimostrato dai tracciati chimografici, il gas endocavitario entra, in tale fase, in vera e propria compressione. Tale compressione si traduce in una forza attiva di propulsione eccentrica estendentesi a tutta la superficie interna del contorno cavitario le cui possibili differenze strutturali non opporranno ora nessuna resistenza e contrasto alla nuova forza, onde, pur rapidamente cessando questa con l'entrata d'aria attraverso il bronco di drenaggio pervio, è capace però di indurre ritmicamente il contorno cavitario ad un ulteriore spostamento eccentrico con conseguente dilatazione dello spazio.

Torna opportuno a questo proposito richiamarci ancora al particolare valore che devesi attribuire, giusta le concezioni di E. MORELLI, già diffusamente illustrate nella parte generale, allo stato funzionale della massa alveolare interposta tra cercine cavitario e parete traente. Se questa è bene aereata così come il complesso delle trazioni parietali giunge attutito e con minimo danno al cercine della caverna, anche lo spostamento eccentrico del cercine per effetto della compressione espiratoria endocavitaria e la concomitante azione comprimente da retrazione espiratoria della parete saranno del tutto transitorie, riprendendo facilmente il cercine la primitiva posizione. Non così avverrà, per intuitive ragioni, in opposte condizioni anatomo-funzionali del parenchima interposto.

Di un'altra ripercussione meccanica, anch'essa di grande importanza pratica e funzionale devesi ritenere responsabile l'azione propulsiva espiratoria endocavitaria. Tale ripercussione si imprime essenzialmente sul tessuto che circonda direttamente e che costituisce poi la vera e propria parete dello spazio: questo tessuto si addensa divenendo gradualmente atelettasico.

Tale atelettasia non dipende però esclusivamente dalla propulsione endocavitaria; perchè l'accennata modificazione si verifichi, occorre evidentemente che il tessuto nel suo spostamento eccentrico incontri in un certo momento una resistenza, un punto di appoggio cui addossarsi e quindi comprimersi; se infatti tale fattore estrinseco al cercine venisse a mancare, l'effetto della propulsione espiratoria si tradurrebbe in un semplice spostamento di massa del tessuto pericavitario senza modificazioni funzionali. Tale resistenza invece esiste ed è rappresentata dalla retrazione espiratoria parieto-parenchimale, cui, più che di semplice resistenza devesi attribuire il valore di una vera e propria forza attiva comprimente, ripercuotendosi, sincronicamente alla compressione espiratoria del gas endocavitario, sul cercine della caverna.

Trae origine così, da questo complesso meccanismo, quel tessuto atelettasico pericavitario cui si attribuisce una importanza ed un valore del tutto preminenti nel meccanismo di elisione delle caverne sottoposte al procedimento di aspirazione endocavitaria.

#### CONCLUSIONE.

Lo studio, mediante rilievo chimografico, attuato in varie modalità di respiro, del regime tensivo endocavitario ci permette di affermare come questo si estrinsechi, ordinariamente, con una serie di oscillazioni pressorie che si rivelano in stretto rapporto meccanico funzionale con il ciclo respiratorio. Tale studio ci consente di portare un ulteriore elemento di conferma della fondamentale importanza che viene ad assumere la dottrina del trauma respiratorio di E. MORELLI sull'intimo meccanismo patogenetico e sulle modalità di evoluzione delle caverne tubercolari del polmone.

#### RIASSUNTO

L'A. ha studiato, mediante rilievo elettrochimografico, il regime tensivo esistente nelle caverne tubercolari del polmone. Tale studio, eseguito in diverse modalità di respiro (eupnea, sospensione volontaria inspiratoria, sospensione volontaria espiratoria, colpo di tosse) ha consentito all'A. di stabilire come il regime tensivo endocavitario si estrinsechi, ordinariamente, con una serie di oscillazioni pressorie che si rivelano in stretto rapporto meccanico funzionale con il ciclo respiratorio.

#### RÉSUMÉ

L'A. a étudié, par un relief électrochimographique, le régime tensif existant dans les cavernes tuberculeuses du poulmon.

Tel étude, effectué en différentes modalités de respiration (eupnée, suspension volontaire expiratoire et inspiratoire, coup de toux) a permis à l'A. d'établir comme le régime tensif endocavitaire se manifeste, d'ordinaire, par une suite de oscillations pressureuses qui se révèlent dans un étroit rapport mécanique-fonctionnelle avec le cycle respiratoire.

#### ZUSAMMENFASSUNG

Verf. untersucht, mittels elektrochimographischer Feststellung, die, in den tuberkulösen Lungencavernen vorhandene Spannung. Diese Untersuchung, ausgeführt unter verschiedenen Atmungsmodalitäten (Eupnea, freiwillige expiratorische Unterbrechung, Hustenstöße), gestattete dem Verf. festzustellen, dass die endocavitäre Spannung sich im allgemeinen durch eine Reihe von Druckschwankungen äussert, die in enger mechanisch-funktioneller Beziehung zum Atmungskreis stehen

#### SUMMARY

The author has studied electrokymographically the tension existing in the cavities in the lung. This study, carried out under different respiratory conditions (eupnea, voluntary suspension of respiration, coughing) has allowed the author to establish the fact that the endocavitary states of tension are usually expressed outwardly by a series of compressive oscillations that are found to be in a close mechanico-functional relation to the respiratory cycle.

## RESUMEN

El Autor ha estudiado con medios electroquimograficos, el régimen tensivo en las cavernas tuberculosas pulmonares. Tal estudio seguido en diversas modalidades de respiración (eupnea, suspensión voluntaria respiratoria, golpes de tos) ha consentido al autor de establecer como dicho régimen tensivo, se manifieste ordinariamente con una serie de oscilaciones de presión que se revelan en estrecha relación mecanico-funcional con el ciclo respiratorio.

## BIBLIOGRAFIA

- ABELLO P. — « Rev. Espanola de Medicina y Chirurgia de Guerra », II, 1939, 233.
- ARGEMI LLOVERAS. — Bases teóricas de la aspiración endocavitaria de Monaldi. « Medicina Española », n. 6, 1939.
- ID. — La aspiración endocavitaria de Monaldi en el tratamiento de las cavernas tuberculosas del pulmon.
- ARGEMI-MÜLLER. — Die perikavernösen Atelektasen und ihre Bedeutung für die Kavernen, Saugdrainage (Monaldi). « Beiträge zur Klinik der Tuberkulose », n. 6, 1939.
- AMEUILLE e WOLF. — Le bronche de drainage des caverne tuberculeuses : « Le Journ. Méd. Française », I, 1934, Tome XIII.
- ARNOLD. — L'aspiration endocavitaria de Monaldi dans le traitement des cavernes tuberculeuses du poumon : « Journal Médical de Leysin », n. 5, 1939.
- BOCCHETTI. — L'aspirazione endocavitaria nella cura delle caverne tubercolari del polmone : « Lotta contro la Tbc. », n. 19, 1939.
- BOTTARI-BABOLINI. — Strumentario e tecnica per l'attuazione pratica del procedimento di aspirazione endocavitaria di Monaldi : « Annali Istituto C. Forlanini », n. 5-6, 1939.
- ID. — Alcune osservazioni cliniche sui primi 100 soggetti trattati con aspirazione endocavitaria : « Annali Ist. C. Forlanini », 1939.
- CANOVA-FERRETTI. — Il pH del contenuto delle caverne tubercolari del polmone : « La settimana Medica », n. 8, 1939.
- CERCHIALI. — L'aspirazione endocavitaria di Monaldi : « L'azione antituberculare », n. 6, 1939.
- COSTANTINI. — L'aspirazione endocavitaria per la cura delle caverne polmonari : « Rivista di Patol. e Clin. della Tbc. », Fasc. XI, 1939.
- COURMONT-PAUL-GARDÈRE et MICHEL. — Le diagnostic manométrique des cavernes et du pnx enkysté du sommet : « Journ. de Med. de Lion », 8, n. 187, p. 529, 1927.
- FILIPPINI. — L'aspirazione endocavitaria nella cura delle caverne tbc. : « Policlinico », Sez. Pratica, n. 2, 1940.
- GRAFF. — Die Kaverne der Lungen tuberkulose von pathologischen anatomischen Standpunkt : « Ergebnisse der gesamte Tuberkulose Forschung », Vol. 7º, 1935.
- GRASS H. — Ueber kavernenheilung durch Saugdrainage nach Monaldi : « Ziet. f. Tbk. », 1939, B. 84, H. 1-2.
- GARCIA, GARCIA-MINON, JULIAN, LOUIS. — Beitrag zum Studium der tuberkulosen Riesen-Kavernen. Beitr. z. Klin. Tbk. vol. 87, pag. 509, 1936.
- GUNELLA. — Il metodo dell'aspirazione endocavitaria e l'elisione delle caverne del polmone : « Giornale di Clinica Medica », X, 1939.
- HEUBSCHMANN. — « Pathologische Anat. der Tbk. », Berlin, Springer, 1928.
- IACONO. — Aspirazione endocavitaria delle caverne tbc. del polmone : « Archivio di Medicina e Chirurgia », n. 4, 1939.

- IZZO-AQUILAR-SCHIFFRIN. — Caverne gigante de pulmon: «Annales de centro de investigations tisiologicas», vol. 1<sup>o</sup>, 1935: «La semana medica», 1936.
- JACQUEROD. — La caverne soufflée: «Revue de la Tbc.», 1936, 2, pag. 1106.
- JEANNERET-JOVET. — A propos du procédé d'aspiration intra-cavitaire des caverne pulmonaires selon Monaldi: «Revue de la tbc.», 7, 1939.
- MARAGLIANO. — La cura Monaldi delle malattie tbc. con l'aspirazione delle caverne.
- MONALDI. — Contributo alla conoscenza della meccanica respiratoria: «Boll. e Atti della R. Acc. Med. Roma», anno LV.
- ID. — Le modificazioni del movimento respiratorio toracico nelle lesioni tbc. croniche del polmone: «Lott. a c. la tbc.», 1931, 2, pag. 227.
- ID. — Tentativi di aspirazione endocavitaria nelle caverne tbc. del polmone: «Lotta c. la tbc.», n. 10, 1938.
- ID. — Procedimento di aspirazione endocavitaria delle caverne tbc. del polmone: «Annali Ist. C. Forlanini», n. 10, 1938.
- ID. — L'aspirazione endocavitaria. I principi teorici. Alcuni risultati: «Atti Conv. Lombardo F. I. N. F. per la lotta c. la Tbc.», 1938.
- ID. — Ueber die Saugdrainage behandlung tuberkulöser Lungenkavernen: «Zeit. für tuberkulose», B. 82, H. 5, 1939.
- ID. — L'aspirazione endocavitaria nella cura delle caverne tbc. del polmone: «La settimana Medica», n. 8, 1939.
- ID. — Sul meccanismo della delimitazione del processo tbc. del polm. Basi teoriche del procedimento di aspirazione endocavitaria: «Ann. Ist. C. Forlanini», n. 3, 1939.
- ID. — Sull'aspirazione endocavitaria nel trattamento delle caverne tbc. del polm. Documentazioni delle basi teoriche tratte dai primi 100 casi trattati. (In pubblicazione).
- MONALDI, BOTTARI, BABOLINI. — Alcune osservazioni sulla condotta del procedimento di aspirazione endocavitaria: «Annali Ist. C. Forlanini», n. 5-6, 1939.
- MORELLI. — Gli attuali indirizzi del trattamento chirurgico della tbc. polmonare: «Lisboa Medica», n. 7, 1939.
- ID. — Attività scientifica nell'Ist. C. Forlanini nel biennio 1938-39: «Annali Ist. C. Forlanini», 11-12, 1939.
- ID. — Fisiopatologia del pnt. artificiale. Ed. Pozzi, 1931.
- ID. — La cura delle ferite toracopolmonari. Cappelli, 1918.
- ID. — Il taglio del frenico nelle malattie dell'apparato respiratorio. «Boll. Soc. Med. Chir.», Pavia, pag. 5, 1924.
- PANÀ-BOTTARI. — Reperti anatomo-patologici di alcuni soggetti trattati con aspirazione endocavitaria: «Annali Ist. C. Forlanini», luglio-agosto 1939).
- PARODI. — A proposito dell'aspirazione endocavitaria: «Riv. di Patol. e Clin.», Fascicolo VII, 1939).
- PEARSON. — The pathogenesis of pulmonary cavititis: «Brit. med. J.», 1, pag. 380, 1930.
- PIRERA. — L'aspirazione endocavitaria nelle caverne tbc. «Rinascenza Medica», numero 23, 1939.
- OMODEI-ZORINI. — Sulla genesi delle caverne tbc: «Lotta contro la Tbc.», 1934, pag. 569.
- ID. — Caverne polmonari statiche e caverne dinamiche: «Riv. di Pat. e Clin. della Tbc.», 1936, n. 9.
- ORSI. — Su di un dispositivo regolatore per aspirazione continua e sua applicazione in terapia tisiologica: «Minerva Medica», n. 21, 1939.
- SAFAS E. — Endokavitariné aspiracija pagal V. Monaldi: «Medicina», n. 5, 1939.
- SISTI. — Contributo clinico al procedimento di aspirazione endocavitaria alla Monaldi: «Tbc.», luglio 1939.
- ID. — Sulla valutazione di alcuni fattori meccanici della cavernogenesi: «Riv. di Pat. e Clin. della tbc.», 30-9-1936.

- Scoz. — Su di un apparecchio multiplo a derivazioni indipendenti per aspirazioni: « La Riforma Medica », dicembre 1939.
- Sossi. — Modificazioni ematologiche nel corso della aspirazione endocavitaria di Monaldi: « Riv. Med. Soc. della Tbc. », luglio-agosto 1939.
- TAKN TOIRIKA. — « Ippocrate », maggio 1939.
- TAPIA. — « Lisboa Medica », n. 1, 1940.
- SCHUBERT. — Wer die Behandlung Tuberkulöser Lungenkavernen mit dem Saudrainage: « Acta Darosiana ».
- VIOLA. — La genesi delle caverne: « Riv. di Pat. e Clin. della tbc. », 1928, pag. 609.
- WEBER. — Saudrainageverfahren zum tuberkulöser Kavernen in der Lunge: « Zeit. f. tbc. », 1939, B. 84, H. 1-2.



59167

~~337913~~



