

G. SCOZ

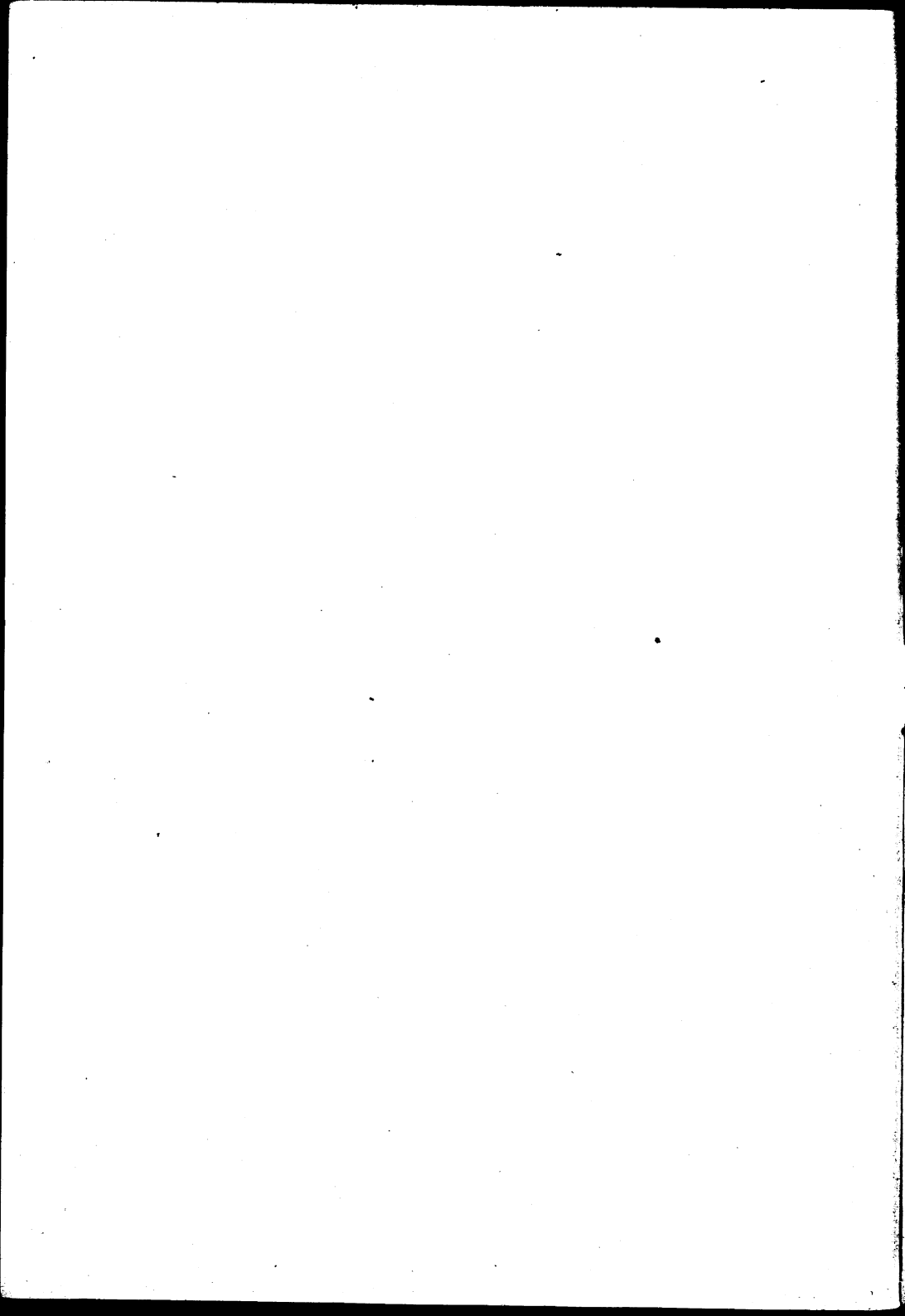
IL METABOLISMO BASALE NEI MALATI
DI TUBERCOLOSI POLMONARE. (Deter-
minazione in atmosfera di ossigeno al
50 % e al 21 %).

Estratto dall'ARCHIVIO
PER LO STUDIO DELLA FISIOPATO-
LOGIA E CLINICA DEL RICAMBIO
Anno XI - Fasc. 4



DITTA TIPOGRAFIA CUGGIANI
ROMA - VIA DELLA PACE, 35

1943



IL METABOLISMO BASALE NEI MALATI DI TUBERCOLOSI POLMONARE

DETERMINAZIONE
IN ATMOSFERA DI OSSIGENO AL 50 % E AL 21 %

di G. Scoz

In alcune note precedenti, abbiamo discusso dell'influenza esercitata dall'ipertiroidismo sul decorso della infezione tubercolare ed abbiamo accennato alla possibilità di esaltare la resistenza dell'organismo contro la malattia trattando i pazienti con preparati di tiroide. Queste ricerche si allacciano a numerose altre esistenti in letteratura tendente a dimostrare:

1) che gli individui ipertiroidici sono meno frequentemente e meno gravemente colpiti dalla infezione degli altri e che gli ipotiroidici lo sono di più;

2) che il soggetto malato tende a reagire alla malattia anche con un esaltamento della funzione della propria tiroide.

Queste proposizioni non si possono concepire senza la giustificazione di un importante dato di laboratorio e precisamente senza delle determinazioni esatte del metabolismo basale (M.B.) e difatti esistono in letteratura numerose ricerche dedicate al M.B. dei malati di tbc. polmonare. Purtroppo però i dati elaborati dai diversi AA. si prestano facilmente alla critica, per due ragioni distinte. In primo luogo perchè la maggior dei lavori dedicati all'argomento si basa su di un numero di dati troppo scarso per avere un reale valore. Le ricerche di MAC CANN e BARR per es. citate da tutti e messe in bella evidenza anche nel trattato del LUSK sull'alimentazione si basano su 10 dati. Come si possa, con 10 dati, discutere del comportamento del M.B. nelle varie forme della tubercolosi polmonare e magari nelle tappe numerose del suo decorso, non riusciamo a capire!

L'altro motivo di critica è di ordine più tecnico e si riferisce al fatto che tutti i ricercatori, escluso, che noi si sappia, soltanto l'OMODEI ZORINI, hanno sperimentato servendosi di apparecchi a circuito chiuso ed in

atmosfera di ossigeno più o meno puro. Hanno determinato con ciò, non la qualità di ossigeno che il soggetto consuma a riposo, ma la quantità che consumerebbe se la sua funzionalità respiratoria fosse integra e non esistessero nell'organismo debiti di ossigeno contratti in precedenza.

Nel malato di tubercolosi polmonare, la presenza di muco e di pus negli alveoli e nel sistema bronchiale e l'esistenza di distretti alveolari nei quali l'aria ristagna, perchè quella regione del polmone è immobile (pneumotorace, frenicoexeresi, toracoplastiche, fibrotorace) ostacolano spesso il passaggio dell'ossigeno attraverso la parete alveolare e sono causa di ipossiemia più o meno evidente. Facendo respirare il soggetto in un'atmosfera di ossigeno puro, il passaggio di questo gas attraverso la parete alveolare diventa più facile e la insufficienza funzionale del distretto polmonare leso viene eliminata del tutto o in parte. Di conseguenza il consumo di ossigeno aumenta, in parte perchè quei processi che si svolgevano in assenza di ossigeno tornano a svolgersi in perfetta aerobiosi ed in parte perchè i prodotti dell'anaerobiosi precedente vengono rapidamente eliminati per ossidazione aerobica. Il fenomeno è stato descritto ampiamente da KNIPPING e dalla sua Scuola in Germania, mentre in Italia è stato ed è oggetto di studi nel nostro Istituto.

Nel tubercolotico polmonare perciò, come in tutti quei casi nei quali si possa supporre una alterazione della funzionalità respiratoria, la determinazione del M.B. dovrebbe venire eseguita in aria atmosferica e non in ossigeno puro, perchè in ossigeno puro i valori, per le ragioni sopradette, risultano superiori ai normali (intendendo per normale il consumo di ossigeno reale dell'ammalato che respira normalmente in aria atmosferica e non in ossigeno puro). Le diversità anche notevoli che si ottengono sperimentando nelle due atmosfere confermano la nostra osservazione.

Si può determinare il M.B. facendo respirare il soggetto in aria atmosferica in tre modi distinti e precisamente sperimentando con un apparecchio a circuito aperto; sperimentando con un apparecchio a circuito chiuso provvisto di un serbatoio grandissimo, oppure lavorando con un apparecchio a circuito chiuso comune (apparecchio Benedict) nel quale l'ossigeno venga sostituito mano mano che viene consumato.

Il primo sistema richiede una discreta abilità tecnica; il secondo, proposto da KNIPPING, consiste nel servirsi di un apparecchio tipo Benedict, nel quale il serbatoio, invece di avere una capacità di 10 litri, ne abbia una di 150. Riempito di aria, essendo il suo contenuto in ossigeno di 31.5 litri, si può farvi respirare il soggetto per 4-5 minuti senza che la concentrazione dell'O₂ nel sistema vari notevolmente.

Il metodo da noi proposto è diverso e consiste nell'uso di un comune Benedict, munito di un serbatoio di ossigeno laterale, dal quale l'ossigeno stesso viene travasato nel serbatoio principale (del Benedict) mano a mano che l'ossigeno di questo viene consumato dal paziente.

L'apparecchio del Benedict, da apparecchio a volume variabile, viene con ciò trasformato in apparecchio a volume fisso ed invece di misurare la quantità di ossigeno che viene consumata in un determinato tem-

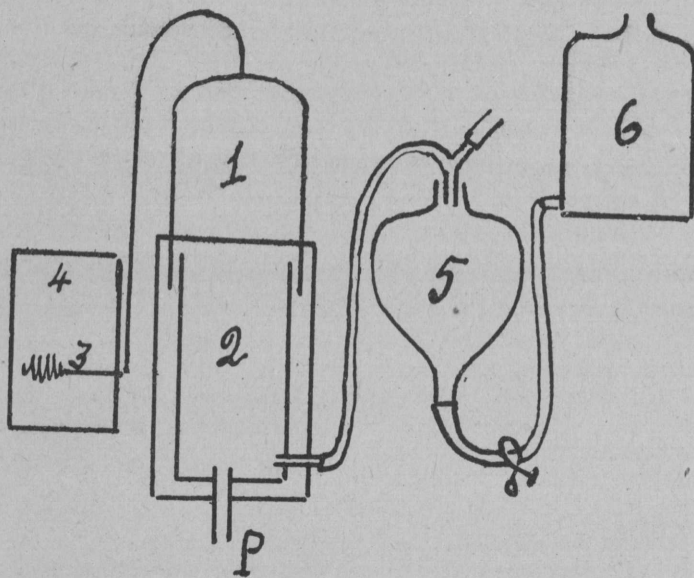


FIG. 1.

po, si misura il tempo che ci vuole per consumare una determinata quantità di ossigeno. L'apparecchio è illustrato dalla figura 1, nella quale 1-2 rappresentano la campana del Benedict; 3-4 il chimografo e la penna scrivente; 5 il serbatoio di ossigeno aggiunto e 6 una bottiglia piena d'acqua salata che serve, scorrendo da 6 in 5, a cacciare l'ossigeno di 5 nel sistema 1-2. Fatta nel sistema 1-2 l'atmosfera voluta (vedere per i particolari « Riv. Tisiol. », 13, 333, 1940) si inserisce il paziente e si inizia l'esperimento. La penna scrivente sale sulla grafica. La si lascia salire fino alla prima linea verticale e si comincia quindi ad immettere nel sistema 1-2 l'ossigeno del serbatoio 5, agendo in modo che la penna scrivente si mantenga

su di un determinato piano, corrispondente alla percentuale di ossigeno desiderata. Esaurito il serbatoio, si continua fino a che la penna raggiunga la prossima linea verticale. Per il calcolo, si somma alla capacità del serbatoio laterale il numero delle righe orizzontali risalite dalla penna dall'inizio dell'esperimento (passaggio della prima linea verticale) alla fine (passaggio dell'ultima) moltiplicato per 40 (il dislivello tra due righe orizzontali corrisponde [nel nostro apparecchio] ad un volume di 40 cc.). Si divide per il numero dei minuti (numero delle righe verticali) in cui è durato l'esperimento. Si conta il numero degli atti respiratori per minuto e la loro ampiezza. Si ottengono delle grafiche come quella che riportiamo.

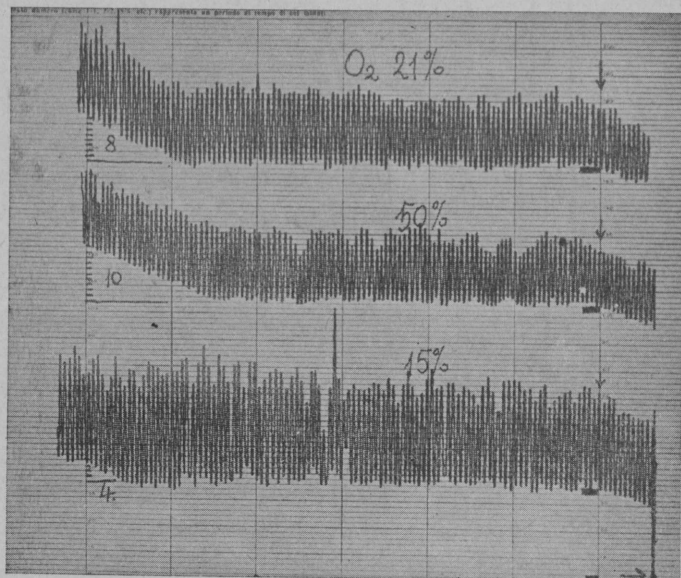


FIG. 2.

Il paziente da cui la grafica stessa è stata ottenuta, nella respirazione in ossigeno al 21 % ha consumato, in sei minuti, l'ossigeno del serbatoio (1400 cc.) più 8×40 cc. (la penna scrivente è risalita di 8 righe orizzontali), vale a dire $1400 + 320$ che bisogna dividere per 6 (minuti) ($= 286$ cc. O_2 per minuto) e riportare a O^o e 760 m/m Hg. Nella respirazione in

ossigeno al 50 % il consumo è stato di $1400 + 10 \times 40 = 300$ cc. O_2 per minuto, mentre la respirazione in ossigeno al 15 % ha dato un valore di $1400 + 4 \times 40 = 260$ cc. di ossigeno per minuto.

Un'altra causa di errore notevole è legata alle condizioni nelle quali viene eseguita la ricerca (malato a letto, a digiuno ecc.) e soprattutto all'ora in cui la prova viene fatta. Non è difatti indifferente lavorare al mattino presto o verso mezzogiorno o peggio ancora nelle prime ore del pomeriggio. Come ha dimostrato recentemente anche B. MALES', il M. B. presenta i valori più bassi verso le 2-3 del mattino (in MALES' stesso 850 cal.) ed il più alto verso le 13-14 (1180 Cal.). Dalle 2 del mattino alle 13 il M.B. può cioè aumentare del 40 %! Noi stessi (PALERMO e SCOZ), avendo determinato il consumo di ossigeno nelle tre atmosfere sopradette, in quattro ore diverse della giornata, abbiamo visto che la determinazione eseguita alle ore 14 da dei valori che sono superiori dal 5 al 12 % rispetto ai valori delle determinazioni delle ore 8 del mattino.

La determinazione del M.B. deve quindi venir eseguita al mattino per tempo (tra le 7 e le 8), prima che il soggetto si sia alzato dal letto e senza spostarlo da un letto all'altro.

Un terzo inconveniente al quale però è più difficile ovviare, è rappresentato dal fatto che i valori base proposti dai diversi ricercatori sono stati calcolati per individui sani nei quali il rapporto tra peso e statura è più o meno perfetto. I tubercolotici sono invece, spesso, degli individui dimagriti nei quali questo rapporto peso/statura è naturalmente alterato.

Noi abbiamo dapprima determinato il M.B. su di una sessantina di malati tanto in atmosfera di ossigeno al 50 % che in atmosfera di O_2 al 21 %, per vedere quale può essere la differenza massima tra i due valori e la diversità di giudizio che da tale differenza può derivare.

Abbiamo quindi calcolato il valore del M.B. in un altro centinaio di casi, nella sola atmosfera di ossigeno al 21 %.

Come si vede dalla tabella, nella quale riportiamo i casi più interessanti, il valore del M.B. determinato in atmosfera di ossigeno al 50 % può essere più alto perfino del 20 % rispetto al valore ottenuto sperimentando in un atmosfera con ossigeno al 21 %. Un individuo cioè, che respirando in aria comune avrebbe un M.B. normale può presentare un valore aumentato se lo si fa respirare in ossigeno al 50 % e da normale diventare, almeno in apparenza, un ipertiroideo. Questo errore di giudizio lo si può commettere specialmente nei malati non febbrili (pneumotoraci estesi o bilaterali, fibrotoraci) o guariti con deficienza funzionale nei quali l'aumento (apparente) del M. B. non possa venir attribuito alla tossiemia.

IL M.B. NEI MALATI DI TUBERCOLOSI POLMONARE.

1. — *Nei malati con forme estese evolutive.*

Nei 40 malati presentanti forme estese con tendenza evolutiva da noi esaminati, abbiamo trovato il M.B. sempre aumentato. L'aumento minimo è stato dell'8 % ed il massimo dell'86 %.

In tre casi l'aumento è stato inferiore al 10 %; in sei è stato tra il 10 ed il 20 %; in 14 tra il 20 ed il 30 %; in 7 casi tra il 30 ed il 40 %; in altri 7 casi tra il 40 ed il 70 % e in un caso dell'86 %.

Il valore del M.B. non ha rapporti con la velocità di sedimentazione delle emazie che in questi casi è sempre aumentata, ma in misura non parallela all'aumento del M.B. Il potere lipasico del plasma e la temperatura del corpo possono essere normali o anormali indipendentemente dal valore del M.B. Ciò rende difficile il giudizio sul significato dell'aumento del M.B. che può essere spiegato come dovuto alla febbre nei casi febbrili e come dovuto ad un ipertiroidismo reattivo nei pochi casi nei quali temperatura del corpo, V.S. e lipasi del plasma sono normali.

2. — *Nei malati con infiltrato tisiogeno.*

Nei 25 malati con infiltrato tisiogeno ulcerato o non ulcerato, da noi esaminati, il M.B. si è presentato aumentato in misura molto meno notevole che nelle forme estese. La variazione minima è stata di — 3 %, la massima di +28 %. In 17 dei 25 casi l'aumento non ha superato il 10 % (media 5.1 %), in 5 casi si è mantenuto sotto il 20 % ed in tre casi è stato superiore al 20 % (21-25 e 28 %).

Anche in questi malati, V.S., lipasi plasmatica e temperatura del corpo non hanno presentato rapporti col M.B.

Questo, nelle forme essudative di origine recente, limitate, deve perciò venir considerato come soltanto limitatamente aumentato.

3. — *Nei malati con forme ematogene limitate, non evolutive.*

Anche nei malati con forme di questo genere (tbc. ematogena nodulare biapicale in prevalenza) il M.B. si presenta aumentato in misura molto limitata. In 21 dei 30 casi l'aumento non è superiore (quando esiste) al 10 % (aumento medio 4 %), in 6 casi varia tra l'11 ed il 17 % ed in tre casi è superiore al 20 % (22-24 e 30 %).

4. — *Nelle forme essudative o ematogene inattivate col trattamento.*

Nei 55 malati trattati con pneumotorace o con frenico exeresi da un tempo più o meno lungo da noi esaminati, abbiamo trovato 33 volte dei valori oscillanti intorno alla normalità (+ — 10 %) (valore medio + 1 %). In tre casi abbiamo osservato una diminuzione del valore al disotto del 10 % ed in 19 un aumento tra il 10 ed il 27 %.

Nei malati in trattamento meccanico il M. B. è quindi molto frequentemente normale e soltanto nel 30 % circa dei casi moderatamente aumentato.

Riassumendo possiamo dire che nei malati (107 in totale) presentanti forme essudative o ematogene non estese o forme inattivate col trattamento pneumotoracico il M.B. è normale (+0 — 10 %) nel 70 % dei casi ed aumentato nel 30 %.

L'aumento del M.B. nei malati di tubercolosi polmonari è quindi molto meno frequente di quanto non risulti dalla letteratura esistente sull'argomento (per quanto riguarda le forme di estensione limitata o le forme inattivate), mentre è sempre aumentato nelle forme estese a tendenza nettamente evolutiva.

Le ragioni della diversità dei risultati ottenuti da noi rispetto a quelli ottenuti dagli AA. precedenti le abbiamo dette e consistono nell'uso di atmosfere troppo ricche di ossigeno e nel fatto di aver eseguito le ricerche in ore troppo avanzate della giornata.

Dai dati che abbiamo riportati crediamo di poter trarre le seguenti deduzioni:

1) nelle forme estese, a tendenza evolutiva, il M. B. è sempre aumentato anche in quei casi nei quali la temperatura del corpo è normale o quasi;

2) nelle forme scarsamente estese o in quelle in trattamento il M.B. è aumentato soltanto nel 30 % dei casi. Quando esiste, questo aumento del metabolismo è inferiore al 30 % rispetto ai valori normali;

3) dal punto di vista terapeutico risulta da quanto sopra che nei casi di forme estese evolutive, nelle quali il M.B. è aumentato, non è lecito pensare ad una terapia stimolante a base di preparati tiroidei, perchè il dispendio di energia che ne deriverebbe, aggiunto all'aumento del M.B. già esistente, potrebbe intaccare troppo notevolmente la capacità di resistenza del soggetto.

Negli altri malati invece, presentanti forme limitate e soprattutto in quelli già da qualche tempo in trattamento collassoterapico, apiretici, con M.B. normale, l'impiego di una terapia stimolante non può essere di danno se applicata con giusto criterio e può giovare invece al paziente.

IL METABOLISMO BASEALE IN ATMOSFERE DI OSSIGENO AL 50 E AL 21 %.

Caso	V. S.	Lipasi plasma	M. B.		Deviazione dal normale		Diagnosi
			21 %	50 %	21 %	50 %	
1	2-4	2.5	42.4	47.5	+ 3.6	+ 16.4	Tbc. essudativa bilaterale; pnx bilaterale
2	77-140	1.4	41.1	43.4	+ 12	+ 28	» ematogena nodulare.
3	6-15	2.0	45.4	50.2	+ 15	+ 28	» » fibroulcerosa.
4	40-82	2.2	45.2	54.0	+ 23	+ 47	» miliare cronica diffusa.
5	20-40	2.2	43.6	51.1	+ 11	+ 30	Lobite superiore D.; pnx D.
6	9-22	2.7	51.3	56.4	+ 28	+ 41	Tbc. miliare bilaterale ulcerata.
7	70-12	2.5	50.0	55.0	+ 22	+ 35	» ematogena fibroulcerosa bilaterale.
8	2-5	2.3	39.0	45.6	- 3	+ 14	» » » »
9	2-5	—	45.9	52.0	+ 14	+ 30	Fibrotorace D. da pregressa pleurite.
10	10-20	—	43.6	48.4	+ 11	+ 23	Bronchiettasie ampollari dei lobi inferiori.
11	18-36	—	32.8	42.1	- 19	+ 3	Infiltrato prec. ulcerato lobo sup. S.; pnx S.
12	78-107	2.4	49.0	54.2	+ 24	+ 38	Tbc. ematogena fibroulcerosa dei lobi super.

V-S = sec. WESTERGREN letture alla 1^a e 2^a ora.
Lipasi del plasma = sec. SCOT su 0.2 cc. plasma in cc. Na OH n/50.

RIASSUNTO. — Nei malati di tubercolosi polmonale il M.B. deve venir determinato in atmosfera di ossigeno al 21 % e non in ossigeno puro per non alterare il meccanismo degli scambi gassosi alveolari e tissulari.

Così determinato, nei malati di tubercolosi polmonare il M.B. si presenta sempre aumentato nelle forme estese a tendenza evolutiva, mentre nelle forme limitate essudative o produttive e nelle forme inattivate col trattamento meccanico il M.B. è moderatamente aumentato soltanto nel 30 % dei casi.

Non è stato osservato alcun rapporto tra il comportamento del M.B. e quello della V.S., della lipasi del plasma e della temperatura del corpo.

BIBLIOGRAFIA

AGNELLO V., « Lotta Tbc. », 1938, 9, 959.

CANTANI A., *Trattato della tubercolosi* (Devoro), vol. 5, pag. 276, 1931.

GASBARRINI A. e G. GHERARDINI, *ibidem*, vol. 2, pag. 529.

LUSK G., *The Science of Nutrition*, 1931.

MALES B., « Riv. Biologia », 31, 285, 1941.

OMODEI ZORINI A., « Boll. Soc. Med. Chir. Pavia », 2, fasc. 5, 1927.

SCOZ G., (*Infezione tbc. sper. e tiroxina*), « Fisiol. e Med. », 7, f. 10, 1935.

— (*Esame funzione respir.*), « Riv. Tisiol. », 13, 333, 1940.

— e L. CASTALDI, « Riforma Med. », fasc. 45, 1941.

— e PALERMO, « Riv. Tisiol. », 15, 186, 1942.

— (*Lipasi del plasma nei malati di tbc.*), « Riv. Tisiol. », fasc. 6-7-8, 1941.

98059

351033

