



ISTITUTO "CARLO FORLANINI",
CLINICA FISIOLGICA DELLA R. UNIVERSITÀ DI ROMA - DIRETTORE: PROF. E. MORELLI
SANATORIO ABETINA DI SONDALO - DIRETTORE: PROF. P. ZORZOLI

A. FARAVELLI, G. SCOZ

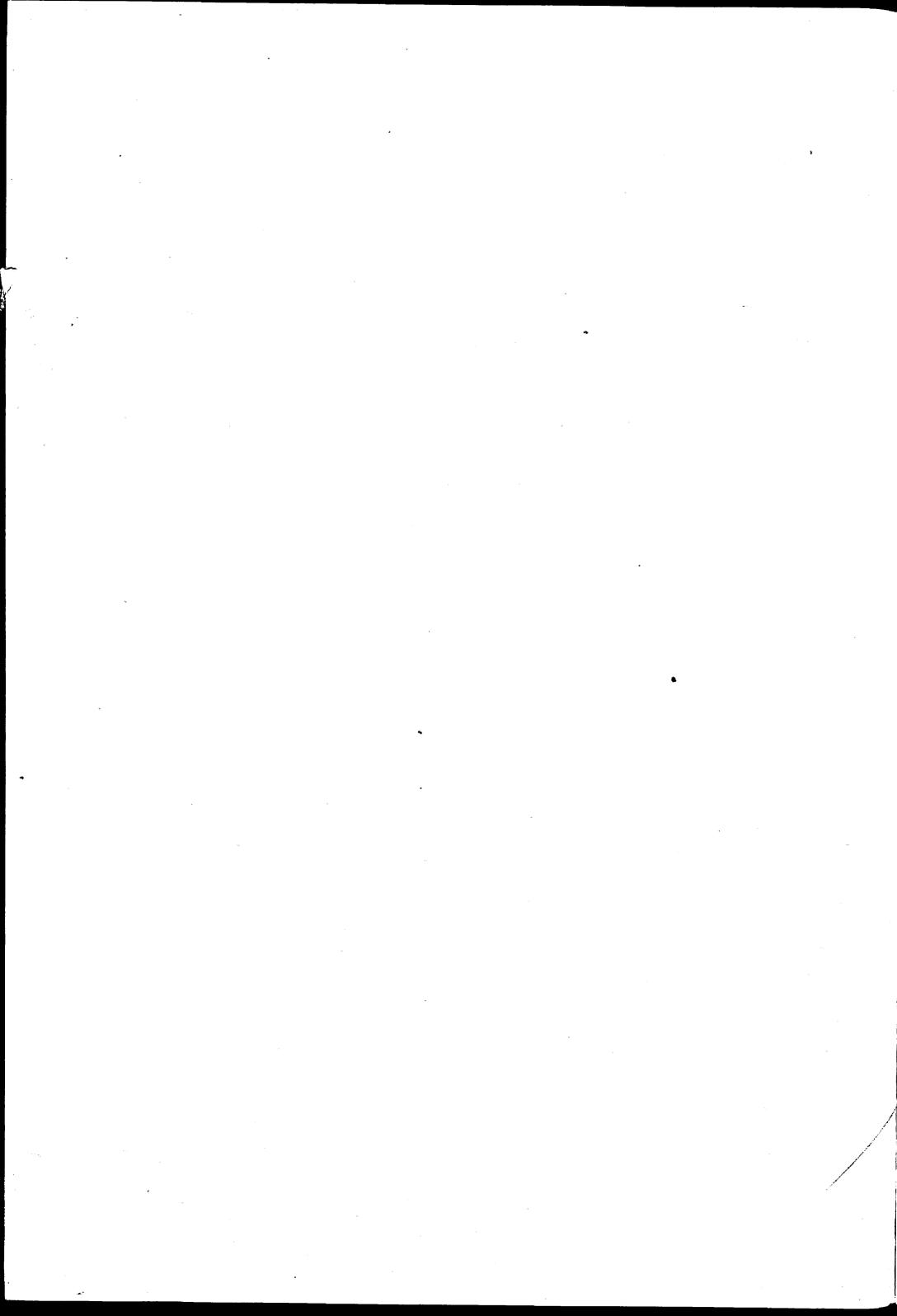
INFLUENZA DELLA PRESSIONE BAROMETRICA
SULLA VELOCITA' DI SEDIMENTAZIONE GLOBULARE

Estratto da ANNALI DELL'ISTITUTO «CARLO FORLANINI»
Anno III, N. 3, Pag. 275-284



ROMA
TIPOGRAFIA OPERAIA ROMANA
Via Emilio Morosini, 17

1939-XVII





INFLUENZA DELLA PRESSIONE BAROMETRICA SULLA VELOCITÀ DI SEDIMENTAZIONE GLOBULARE

di A. FARVELLI e G. SCOZZ

Dall'epoca della introduzione tra i mezzi di ricerca clinica della determinazione della velocità di sedimentazione dei globuli rossi del sangue (V. S.) numerosissimi ricercatori hanno tentato di utilizzare lo studio di questo fenomeno per la diagnosi, la prognosi ed il trattamento della tubercolosi, specialmente polmonare. L'accumularsi delle osservazioni ha però ben presto dimostrato che tale reazione non è influenzata soltanto dall'esistenza di un processo tubercolare, né comunque infettivo, nell'organismo, ma anche da moltissime altre cause per cui, rinunziato a considerare il fenomeno come specifico delle varie forme di tubercolosi, si è cominciato ad utilizzarlo quale mezzo di indagine rispetto alla tendenza evolutiva o meno e all'intensità di tale evoluzione, di un processo tubercolare od altro insediato nell'organismo, all'azione che su di esso esercita un determinato intervento terapeutico o all'opportunità o meno di questo (LEFEROWITZ) (1).

Nei malati di tubercolosi l'utilità di questa ricerca è però diminuita dalla non costanza di un parallelismo tra la V. S. e l'evoluzione della forma morbosa. Non è affatto rara difatti una assoluta discordanza tra questo fenomeno e lo stato generale e locale dell'individuo in esame, ed è facile l'osservare una V. S. fortemente accelerata (fino a 100 in due ore con l'apparecchio di Westergreen) in pazienti in condizioni generali ottime e in assenza completa di focolai in attività o, benchè più di rado, viceversa.

L'esistenza di questi casi anomali tutt'altro che rari e nei quali l'anomalia può essere transitoria e cedere sia spontaneamente dopo qualche tempo, sia in seguito ad un qualche intervento terapeutico, toglie al fenomeno di FAHRETS, non specifico, una parte di quel valore che attualmente gli AA. tendono a riconoscergli e ciò non soltanto per il fatto stesso dell'esistenza di tali casi anomali, quanto e soprattutto per l'ignoranza nella quale siamo circa le cause a cui tali casi sono dovuti; cause che rimangono ancora oscure e quantunque molti ricercatori abbiano tentato di attribuirle alle più svariate ragioni indipendenti o meno dal processo morboso fondamentale.

Tra queste, specialmente dopo che FERRIO (2) ve ne attirò l'attenzione, una delle più frequentemente invocate è rappresentata dalle variazioni meteorologiche, ma lo studio della loro influenza sulla V. S. è molto difficile: 1° perchè tali variazioni sono la conseguenza finale di diversi fattori (pressione barometrica, umidità, vento, ecc.) varianti spesso contemporaneamente ed a capriccio; 2° perchè data appunto tale capricciosità sarebbe necessario determinare la V. S. tutti i giorni per diverso tempo per non lasciarsi sfuggire una variazione meteorologica più o meno notevole quando questa si

presenti; 3^o) perchè, ed è questa la ragione più importante, tali ricerche dovrebbero essere fatte in individui supposti particolarmente sensibili, labili, e nei quali possa contemporaneamente essere esclusa la possibilità, per il tempo di osservazione, di miglioramenti o peggioramenti della forma clinica od il sopravvenire di complicazioni, errori dietetici, ecc.

Per queste ragioni gli AA. che si sono occupati dell'argomento hanno preferito studiare l'azione di uno solo dei fattori in questione e precisamente delle variazioni barometriche, ma lo hanno fatto, secondo noi, con una tecnica non esatta.

Noi non crediamo difatti che si possano attribuire alla sola variazione barometrica le variazioni nella V. S. presentate da ammalati che arrivano in Sanatorio di montagna da Sanatori di pian. ra e nei quali la fatica del viaggio, il cambiamento di dieta e di vita, l'influenza del clima sulla forma morbosa, ecc. possono essere chiamati responsabili delle variazioni con molta più verosimiglianza che non le variazioni della pressione barometrica in sé e per sé.

Per queste ragioni noi, convinti dell'utilità di tali ricerche, abbiamo creduto opportuno riprendere in esame l'argomento e, per eliminare le cause di dubbio sopradette, abbiamo studiato l'azione della pressione barometrica sulla V. S. in individui residenti in Sanatorio da lungo tempo, malati di forme non evolutive, spostati da 1000 a 1800 m. e viceversa, rapidamente, si da ridurre al minimo la fatica, eseguendo le determinazioni immediatamente dopo avvenuto lo spostamento, in modo da evitare qualunque influenza del clima sulla forma clinica.

Abbiamo ritenuto importante anche la scelta del metodo di determinazione considerando che se agli scopi pratici è sufficiente limitare il periodo di osservazione alle prime due ore, per uno studio più approfondito è necessario prolungare la determinazione per lo meno fino alle 24 h. perchè non sempre una variazione nella V. S. si manifesta sin dalla prima ora o si mantiene nelle ore seguenti. La V. S. può difatti variare in uno stesso individuo: a) totalmente; b) soltanto nelle prime ore per tornare ai valori di partenza nelle ore seguenti (caso 1); c) mantenersi invariata nelle prime ore e variare nelle seguenti (caso 2).

Lo dimostra, per quanto riguarda gli ultimi due casi, la tabella N. 1 (nella quale la V. S. è espressa in mm. secondo WESTERGEEEN al cui metodo ci siamo sempre attenuti).

TABELLA N. 1.

V. S. (0)	CASO 1 ^o			CASO 2 ^o		
	30 maggio	21 giugno	Variaz. %	18 giugno	19 giugno	+ %
1	45	45	00	2	2	0
2	38	65	71	6	7	+ 16
4	71	100	40	11	10	- 13
6	80	105	22	22	28	+ 27
8	95	111	16	30	41	+ 35
11	103	116	12	43	63	+ 43
15	-	-	-	52	74	+ 42
21	116	126	8	70	92	+ 31

Abbiamo infine creduto necessario determinare la V. S. immediatamente dopo avvenuta la variazione barometrica per evitare qualunque azione del clima sulla malattia o sull'economia generale dell'organismo, perchè esperimenti precedenti ci avevano dimostrato che le conseguenze di una causa capace di turbare lo stato generale di un soggetto influenzano la V. S. già dopo 24 h. dal momento nel quale l'organismo viene colpito. Lo dimostrano le tabelle N. 2 e 3 seguenti, riferentesi, la prima alle conseguenze che sulla V. S. ha avuto una pneumotoracentesi (estrazione di 300 cc.) seguita da lievissimo rialzo termico e da scarso malessere e nella quale si osserva che quantunque l'acceleramento della V. S. raggiunga un massimo dopo tre giorni dall'intervento, questo è evidente già dopo 24 h. La seconda si riferisce alle conseguenze, nello stesso soggetto, di una colica intestinale, comparsa il 30 giugno verso le ore 16, durata circa due ore, seguita da diminuzione del peso (Kg. 1,5) per limitazione della dieta durante due giorni, e nella quale è evidente un notevole acceleramento della V. S. già al mattino del giorno seguente (1,7).

TABELLA N. 2.

V. S. ore	DOPO LA PNXTORACENTESI					
	PRIMA 18 giugno	1°	2th.	3 giorni	5 giorni	8 giorni
1	2	2	2	4	3,5	2
2	5	6	7	16	8,5	5
4	12	11	16	25	24	12
6	18	22	28	40	31	20
8	24	30	41	52	41	27
11	36	43	63	72	57	40
15	46	52	71	77	69	51
24	66	70	92	86	81	71

TABELLA N. 3.

V. S. ore	27 giugno	1 luglio	2 luglio	3 luglio	5 luglio	8 luglio
1	2	2,5	5	4	3	2,5
2	5	10	12	12	8	7
4	12	24	29	28	21	18
6	20	40	43	44	34	28
8	27	50	53	50	42	38
11	40	62	63	61	54	49
15	51	72	72	71	65	60
24	71	87	85	82	80	75

Abbiamo eseguita la ricerca su quattro individui maschi adulti (per i dati generali e per quelli riferentisi alla forma morbosa vedere le singole tabelle) in buone condizioni fisiche, ricoverati nel Sanatorio Abetina (1000 m.s.m.) da almeno un mese. La V. S. di base venne determinata di domenica (9 luglio 1938). Il lunedì seguente i pazienti, dopo una prima colazione molto ridotta (una tazza di caffè e latte e un panino) vennero portati attraverso Bormio ed il passo di Foscagno (2300 m.) a Livigno (1800 m.) in due ore di automobile. A Livigno la V. S. venne determinata mezz'ora dopo l'arrivo (ore 11) e al mattino dei giorni seguenti (vedi tabelle). I pazienti 1 e 2, per difficoltà di adattamento alla vita dell'albergo, tornarono all'Abetina il mattino del giovedì. I pazienti 3 e 4 rimasero invece a Livigno fino al venerdì e si trasferirono quindi al Passo Foscagno in un alberghetto molto poco comodo e dove ebbero a soffrire anche per le condizioni meteorologiche poco favorevoli, e tornarono all'Abetina il sabato verso le 20. Alla domenica mattina (17 luglio 1938) in tutti e quattro i soggetti venne determinata nuovamente la V. S. I dati ottenuti sono riferiti nelle tabelle che seguono:

Caso 1. — Anni 32, peso 70, altezza 1,75, diagnosi: fibrocascosi dei lobi superiori in via di stabilizzazione. All'Abetina da 3 mesi.

TABELLA N. 4.

V. S. ore	Abetina 1000 mt. Hg.		Livigno 1800 mt. Hg.			Abetina
	Domenica	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Domenica	
1	9	5	5	6	8	
2	21	12	13	22	21	
3	43	30	31	49	50	
6	59	50	53	62	70	
8	69	63	61	69	81	
11	79	72	70	77	91	
15	85	81	80	85	100	
27	95	91	96	91	110	

La diminuzione della pressione barometrica ha provocato in questo soggetto un rallentamento immediato della V. S., limitato alle prime 11 ore di osservazione. Nei giorni seguenti, pur persistendo il rallentamento nella prima ora, la V. S. tende progressivamente verso il valore di partenza probabilmente causa il malessere che consigliò il ritorno all'Abetina dove in seguito la V. S. si trovò più accentuata del valore base. Il passaggio dai 1000 m. ai 1800 m. ha quindi avuto azione favorevole sulla velocità di sedimentazione, ma questa azione è stata annullata dalle conseguenze nocive che il clima ed il cambiamento di ambiente hanno esercitato sull'organismo del soggetto, mentre il ritorno dai 1800 m. ai 1000 m. di partenza si è accompagnato ad un acceleramento della V. S. visibile anche dopo 3 giorni dallo spostamento.

Caso 2. — Anni 33, peso 64, altezza 1,69, diagnosi: fibrosi apicale D., pneumotorace terapeutico S. efficiente. All'Abetina da un anno.

TABELLA N. 5.

V. S. ore	Abetina 680 mm.		Livigno 620 mm.			Abetina
	Domenica	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Domenica	
1	3	2	2	2	9	
2	8	6	5	6	22	
1	21	16	16	18	18	
6	32	25	26	30	62	
7	43	32	35	39	71	
11	51	39	43	47	79	
15	65	48	55	58	86	
21	80	63	69	71	96	

Come nel caso precedente anche in questo soggetto il passaggio dai 1000 ai 1800 m. provoca un netto ed immediato rallentamento della V. S. il quale si va però perdendo nei giorni seguenti contemporaneamente al manifestarsi nel soggetto di insufficienze verso la vita di albergo e le condizioni climatiche. Il ritorno all'Abetina è accompagnato anche in questo caso da notevolissimo acceleramento della V. S. in assenza completa sia di variazioni nel peso corporeo, sia della forma clinica.

Caso 3. — Anni 29, peso 55,5, altezza 1,74, diagnosi: micronoduli alla sottoclavare D., All'Abetina da due mesi.

TABELLA N. 6.

V. S. ore	Abetina		L i v i g n o				Passo Foscagno 580 mm.	Abetina
	Domenica	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Sabato	Domenica	
1	3	1,5	2	2	2	1,5	3	
2	8	5	5	6	5	4	7	
1	19	17	13	15	11	15	17	
6	30	25	21	24	17	21	27	
8	40	31	28	31	23	28	36	
11	51	43	37	41	33	39	49	
15	60	53	49	54	41	43	68	
21	82	67	61	65	51	59	80	

Lo spostamento dall'Abetina a Livigno ha provocato nel soggetto in esame un immediato rallentamento nella V. S. che si è accentuato in complesso nei giorni seguenti e si è mantenuto anche a Passo Foscagno (2300) ad onta

delle sfavorevoli condizioni climatiche e di vita. Il ritorno all'Abetina, avvenuto il sabato sera, si è accompagnato, già al mattino seguente, ad un notevole acceleramento della V. S. fino al valore di partenza. Vedi tabella N. 6

Caso 4. - Anni 36, altezza 1,69, peso 67,5, diagnosi: pneumotorace terapeutico sinistro efficiente. All'Abetina da un anno; presenza di modico versamento nel cavo pleurico sinistro.

TABELLA N. 7.

V. S. ore	Abetina	LIVIGNO					Foscagno	Abetina
	Domenica	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Sabato	Domenica	
1	2,5	4,2	1	2	1,5	1,5	1,5	
2	7	3,5	2	1	1	5	3,5	
4	18	10	7	10	11	15	9	
6	28	17	13	18	20	23	15	
8	38	21	18	25	29	31	20	
11	49	32	27	33	39	49	28	
15	60	41	35	41	52	51	38	
21	73	53	49	55	65	63	55	

Lo spostamento dell'Abetina a Livigno ha provocato anche in questo paziente un rallentamento notevole della V. S. che si è accentuato nella determinazione successiva. Il mercoledì e giovedì la V. S. pur mantenendosi inferiore a quella di partenza presentò un certo acceleramento rispetto alla determinazione dei primi due giorni e questo peggioramento relativo si è accentuato anche durante il soggiorno a Passo Foscagno dove durante la notte il paziente soffrì per una penosa sensazione di sfregamento pleurico dovuto, come si vide alla radioscopia la sera stessa del ritorno in Abetina, alla scomparsa del modico versamento pleurico precedentemente esistente e alla riepansione parziale del lobo inferiore sinistro, si da richiedere immediatamente un rifornimento di gas. La mattina del giorno seguente la V. S. si presentò nettamente rallentata rispetto a quella osservata a Passo Foscagno.

CONCLUSIONI.

L'abbassamento della pressione barometrica quale si osserva per es. passando dal Sanatorio Abetina (pressione barometrica media 680 mm. Hg) a Livigno (pressione barometrica 620 mm. Hg) provoca un netto rallentamento della V. S. Il fenomeno essendosi verificato in tutti e quattro i soggetti in esame subito dopo lo spostamento dall'Abetina a Livigno, svoltosi rapidamente e comodamente, e non essendo quindi pensabile un'influenza del clima sullo stato generale o sulla evoluzione della malattia, è sicuramente dovuto soltanto alla pressione atmosferica, unico fattore che abbia presentato una variazione.

L'aumento di pressione barometrica quale si può provocare trasferendosi da Livigno (620 mm.) all'Abetina (680 mm.) sembra accompagnarsi ad

un acceleramento della V. S. Diciamo sembra, evitando un'affermazione decisa, perchè il fenomeno è mancato in uno dei quattro soggetti in esame (nel quale nei giorni immediatamente precedenti però era avvenuto il riassorbimento del versamento pleurico già esistente) e perchè in due altri la determinazione è stata fatta (in assenza del minimo indizio di peggioramento dello stato generale o locale) tre giorni dopo il ritorno all'Abetina.

Il meccanismo per il quale la variazione barometrica agisce sulla V. S. ci è ignoto, ma ci sembra ovvio ammettere che la sua azione debba essere assolutamente rapida. Che poi le conseguenze di questa azione siano permanenti o transitorie non ci è possibile dire. I nostri dati non ci permettono difatti di affermare che la V. S. sia diversa in individui della stessa età, addetti alle stesse occupazioni a seconda dell'altezza sul livello del mare alla quale essi vivono, nè siamo attualmente in grado di intraprendere tale ricerca quantunque la sua utilità ci sembri indubbia.

Nei nostri soggetti il rallentamento della V. S. evidente già dopo mezza ora dall'arrivo a Livigno, era ancora presente in tutti e quattro anche dopo 24 h. di soggiorno in tale località, ma nelle determinazioni eseguite in seguito tale uniformità andò perduta: nel soggetto N. 1 si osservò ritorno ai valori notati all'Abetina prima della partenza e quantunque meno decisamente la stessa tendenza fu notata anche nei soggetti N. 2 e 3 per cui crediamo possibile affermare che l'azione delle variazioni della pressione barometrica sulla V. S. può sommarsi all'azione dello stesso segno o di segno contrario che il clima in senso lato esercita sullo stato generale dell'organismo o sulla evoluzione della malattia.

Dalle nostre ricerche risulta:

1° che l'abbassamento della pressione barometrica si accompagna ad un rallentamento evidente della V. S.

2° che con tutta probabilità l'aumento della pressione barometrica si accompagna ad acceleramento della V. S.

RIASSUNTO

In quattro individui adulti affetti da tubercolosi polmonare, stabilizzati, soggiornanti da più di un mese all'Abetina (1000 m. s. l., m. 680 mm. Hg.) lo spostamento fino a Livigno (1800 m. s. l., m. 620 mm. Hg.) si è accompagnato immediatamente ad un rallentamento della V. S. dei globuli rossi del sangue. Nei giorni, seguenti all'arrivo la V. S. ha presentato, in tre dei quattro casi, tendenza più o meno notevole al ritorno verso i valori di partenza in relazione probabilmente al mancato adattamento dei pazienti al nuovo clima ed ambiente.

Il ritorno dai 1800 ai 1000 m. s. l. m. (da Livigno all'Abetina) è accompagnato in tre casi su quattro da acceleramento della V. S.

La diminuzione della pressione barometrica provoca quindi immediatamente rallentamento e l'aumento di essa acceleramento della V. S. dei globuli rossi del sangue.

RÉSUMÉ

Chez quatre adultes tuberculeux atteints de lésions pulmonaires stabilisées, séjournant depuis plus d'un mois à l'Abetina (altitude: 1000 m. pression: 680 mm. Hg.), le déplacement jusqu'à Livigno (1800 m. d'altitude et 620 mm. Hg. de pression) s'est immédiatement accompagné d'un rallen-

tissement de la Vitesse de Sédimentation des globules rouges du sang. Dans les jours suivants, la V. S. a montré dans trois sur les quatre cas, une tendance plus ou moins marquée au retour vers les anciennes valeurs, fait probablement en rapport avec le défaut d'adaptation de ces malades aux nouvelles conditions climatiques et ambientales.

Le retour de 1800 à 1000 m. (de Livigno à Abetina) est accompagné dans trois cas sur quatre d'une nouvelle accélération de la V. S.

La diminution de la pression barométrique provoque donc un ralentissement immédiat de la Vitesse de Sédimentation des globules rouges du sang, alors que son augmentation en provoque l'accélération.

ZUSAMMENFASSUNG

In 4 erwachsenen, von stabilisierter Lungentuberkulose befallenen, Individuen, die sich über 4 Wochen lang in einem Gebirgssanatorium (1000 Meter Seehöhe, m. 680 mm. Hg.) aufhielten, wurde, unmittelbar nach deren Uebersiedlung ins Hochgebirge (1800 Meter Seehöhe, m. 620 mm. Hg.) eine Verlangsamung der Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen beobachtet. Einige Tage nach der Ankunft zeigte die Senkungsgeschwindigkeit, in drei von den vier Fällen, eine mehr oder weniger deutliche Neigung zur Rückkehr zu den Ausgangswerten, wahrscheinlich infolge der schlechten Akklimatisierung der Patienten.

Die Rückkehr der Patienten von 1800 Meter Seehöhe auf 1000 Meter Seehöhe war in drei von den vier Fällen, von einer Beschleunigung der Senkungsgeschwindigkeit begleitet.

Die Verminderung des Luftdruckes löst also unmittelbar eine Verlangsamung der Senkungsgeschwindigkeit aus, während die Erhöhung desselben eine Beschleunigung der Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen zur Folge hat.

SUMMARY

Four cases of arrested pulmonary tuberculosis, having been resident more than one month at Abetina (1000 meters above sea level; Barometer 680 mm.) were transferred to Livigno (1800 meters; 620 mm.); at once the speed of red blood cell sedimentation became slower. In the days following the transfer, three of the four cases showed a definite tendency to return to the former sedimentation rate. The phenomenon probably is in reference to the adaptation to the new environment.

On returning to Abetina, three, of the four patients showed an increase in the speed of sedimentation.

Thus the lower barometric pressure brought about an immediate slowing of the speed of sedimentation, while a higher pressure caused an acceleration.

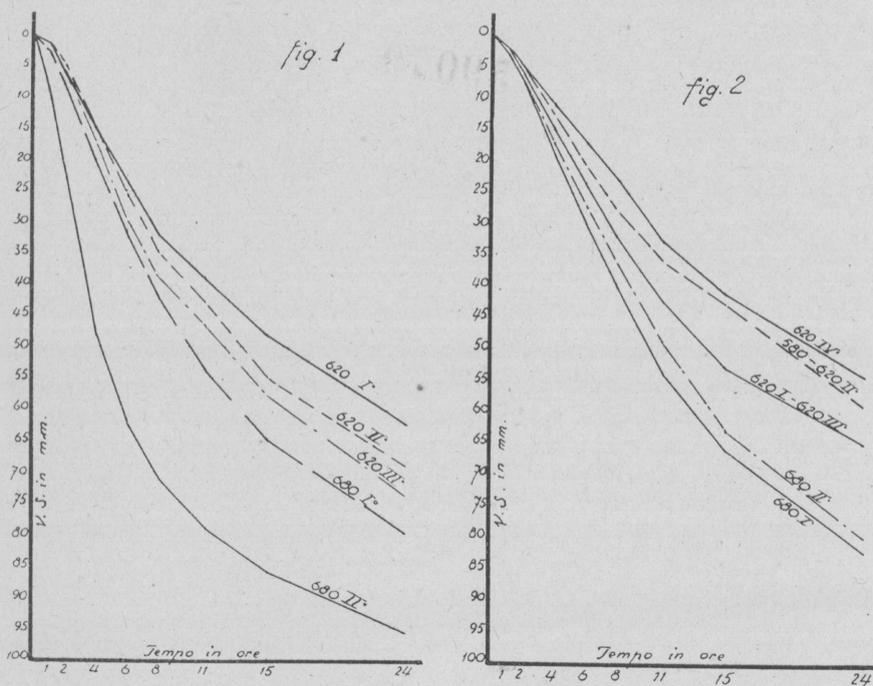
RESUMEN

En cuatro individuos adultos afectos de tuberculosis pulmonar estabilizada, que estan en el Sanatorio Abetina desde hace mas de un mes (1000 metros sobre el nivel del mar, 680 mm. de Hg.), el desplazamiento hasta Livigno (1800 metros s. n. m., 620 mm. de Hg.) se ha acompañado immedia-

tamente di un rallentamento de la velocità de sedimentacion de los globulos rojos de la sangre. En los dias siguientes a la llegada la V. S. presentó en tres de los cuatro casos una tendencia mas o menos marcada hacia los valores de partida en relación probablemente con la falta de adaptación del paciente al nuevo clima y ambiente.

El regreso de los 1800 metros a los 100 metros sobre el nivel del mar (de Livigno al Abetina) es acompañado en tres de los cuatro casos de un aceleramiento de la V. S.

La disminución de la presión barométrica provoca pues inmediatamente una disminución de la V. S. de los glóbulos rojos de la sangre y su aumento, un aceleramiento.



LEGGENDA DELLE FIGURE

Fig. 1. — Azione delle variazioni barometriche sulla V. S. (caso N. 2).

- 680 I — V. S. a 1000 m. (Abetina).
- 680 II — V. S. a 1000 m. (Abetina) dopo il ritorno da Livigno.
- 620 I — V. S. a 1800 m. (Livigno) a mezz'ora dall'arrivo.
- 620 II — V. S. a 1800 m. (Livigno) dopo 20 h. dall'arrivo.
- 620 III — V. S. a 1800 m. (Livigno) dopo 40 h. dall'arrivo.

Fig. 2 — Azione delle variazioni barometriche sulla V. S. (caso N. 3).

- 680 I — V. S. a 1000 m. (Abetina).
- 680 II — V. S. a 1000 m. (Abetina) dopo il ritorno da Livigno.
- 620 I e III — V. S. a 1800 m. (Livigno) dopo mezz'ora e dopo 40 h. dall'arrivo.
- 620 II e 580 — V. S. a 1800 m. (620 II) dopo 20 ore dall'arrivo e a Passo Foscagno (2300 m.) dopo mezz'ora dall'arrivo da Livigno.
- 620 IV — V. S. a 1800 m. dopo 92 ore dall'arrivo.

BIBLIOGRAFIA

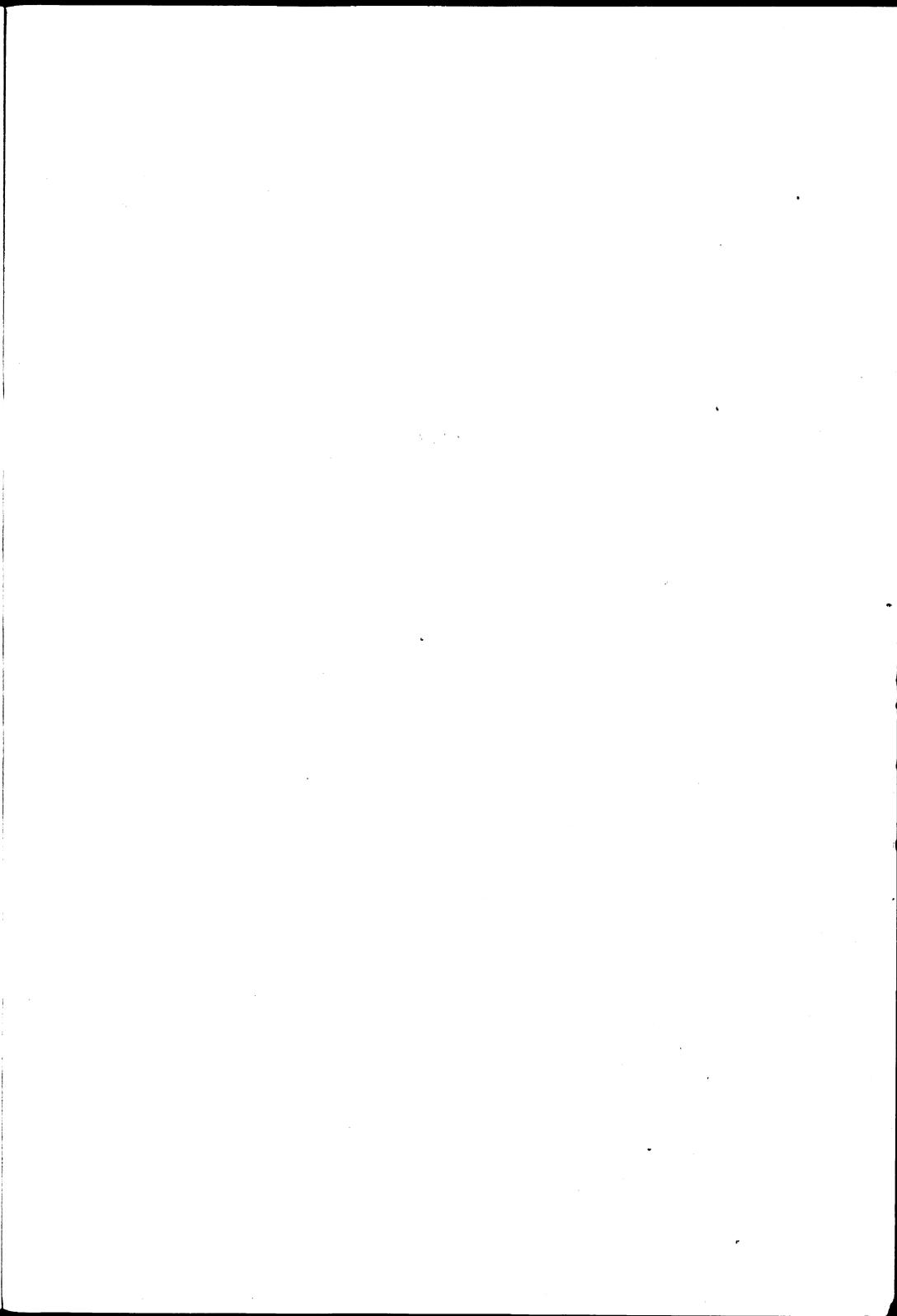
- (1) LEFEROWICZ. -- Die Blutkörperchen-senkung, Berlin 1937.
- (2) C. FERRO. -- Minerva Medica, 1931.
- (3) G. CESST. -- Pat. Clin. The., 1934.
- (4) H. KAPP. -- Beitr. z. Klin. Tbk., 1928, 68.
- (5) H. BAEBLER. -- Schw. Med. Ws., 1939, 66, fasc. 19.

59079

Direttore : Prof. EUGENIO MORELLI

Gerente responsabile : Prof. BRUNO BESTA

Tipografia Operaia Romana -- Roma, 1939-XVII - Via Emilio Morosini, 17



~~SECRET~~

