

Nella Spedizione scientifica al Monroa, fatta dal Professore Angelo Mosso, nel luglio ed agosto dello scorso anno, fui incaricato di osservare i cambiamenti di volume del cuore, prodotti dalla fatica, a grandi altezze.

La ristrettezza dello spazio e del tempo, per i molti e svariati studi che si dovevano fare sugli stessi individui dalla Commissione scientifica, mi impedirono di raccogliere un maggior numero di dati; quel poco che riferisco, deve perciò considerarsi come lo schema di un lavoro, per quale sono necessarie molte altre osservazioni, che mi auguro poter fare in avvenire, nella speranza di arrivare ad un risultato sicuro.

### Spiegazione delle figure

I disegni I-II-III furono rilevati, mediante carta trasparente, applicata sul torace, dopo aver tracciati su questo,\* con matita colorata, i limiti dell'ottusità del cuore, il punto preciso dell'urto della punta, il bordo superiore della 2<sup>a</sup> costa da due lati.

Dopo ogni esame, si cancellavano diligentemente sul torace tutti i segni di matita (eccetto quello sul bordo superiore della 2<sup>a</sup> costa), perché, nell'esame —

\* Individuo sempre in posizione seduta, con torace verticale.



to solo di quel tanto che era necessario; si poteva stabilire, a priori, che il ricambio polmonare, alla Capanna Margherita, doveva essere minore, tutt'al più uguale, non mai superiore al ricambio che si osserva al livello del mare o nelle regioni poco elevate, in cui abitualmente viviamo. Ignoro i risultati degli accurati studi, fatti dal Prof. Ugolino Mosso, alla Capanna Margherita, circa la quantità di acido carbonico eliminata con la respirazione, mi pare però, se ben mi ricordo, fosse minore che a Gressoney ed alla Capanna Griseti.

Riassumendo, dalle osservazioni fatte, risulterebbero le seguenti conclusioni:

1° Fino ad una certa altitudine sul livello del mare, (Capanna Griseti, 3647 metri) la dilatazione del cuore, in seguito alla fatica, sarebbe più o meno promossa, secondo gli individui, si verificherebbe inoltre, come dimostrano le figure, un leggero abbassamento del viscere, dovuto, probabilmente, al rilassamento dei grossi vasi.

2° Ad un'altitudine maggiore, (Capanna Margherita, 4560 m<sup>2</sup>) non sarebbe possibile constatare la dilatazione del cuore, causata dalla fatica, essendo il medesimo permanentemente <sup>mente</sup> sollevato dal diaframma e dilatato per la diminuzione considerevole del



seguente, la delimitazione precisa dell'area di ottusità non fosse sviata da preconcetti.

I disegni delle tavole A-B-C sono, nelle dimensioni, identici ai corrispondenti I-II-III, soltanto, per maggior chiarezza, si completarono i limiti delle aree di ottusità.

I colori delle curve si corrispondono.

### Tav. I-A

Lap. Centoz - Subito dopo la fatica (4) l'ottusità del cuore è aumentata longitudinalmente, la punta si è abbassata. L'individuo appare, allo stato di riposo, (1) di cuore più piccolo del normale, l'into della punta si avverte al bordo superiore della 5<sup>a</sup> costa. Giova ricordare, in proposito, che il Centoz, in una bellissima giornata, senza tormento e senza vento, non poté, benché caricato di soli 10 Kg., - seguire i compagni nel cammino dalla Capanna Guifetti alla Capanna Margherita.

### Tav. II-B

Sol. Solferino - Nello stato di riposo, la punta del cuore si percepisce (1) al 6° spazio intercostale; dopo la fatica, l'ottusità e la punta si abbassano leggermente (3) Alla Capanna Margherita, dopo la fatica, il cuore appare aumentato (4) nel suo



alle anormali esigenze, non col mezzo più dispendioso, che sarebbe l'aumento regolare della frequenza del respiro, ma con un ripiego più economico, quali sono le respirazioni periodiche profonde. Difatti, nelle condizioni suddette del polmone, non vi è una causa potente che ecciti il centro respiratorio (come sarebbe, nel campo fisiologico, la fatica; nel campo patologico, un'infiltrazione acuta pneumonica) e vi soltanto uno innervamento per la scarsa ossigenazione del sangue. Questa provocherà una o due respirazioni profonde, solo dopo aver raggiunto un certo grado, cioè dopo un certo periodo di atti respiratori più superficiali e deficienti. [Tra parentesi, non avete mai osservato de' veri cardiopatici, seduti tranquillamente su una poltrona, trarre de' respiri profondi periodicamente?] Durante il sonno, la respirazione raggiungendo la maggiore possibile regolarità, ne risulta che il grado di asfissia necessario per eccitare il centro respiratorio ad uno o due respiri profondi, doveva essere raggiunto, in tutti i periodi, da un numero pressapoco eguale dei suddetti atti respiratori deficienti, ciò che appunto hanno dimostrato i bei tracciati raccolti, mediante l'ingegnoso apparecchio del Mosso.

Ammessi, come vedemmo, l'ingorghi polmonare da una parte, dall'altra il lavoro respiratorio aumenta



diametro trasversale e la punta si eleva sensibilmente.

### Tav. III-C

Sold. Sartori - Alla Capanna Gnifetti, nello stato di riposo, dopo aver dormito tutta la notte, l'urto della punta si trova (1) nel 5° spazio intercostale.

Dopo un riposo incompleto di ore otto dalla fatica, (2) si osserva un aumento nel volume del cuore. Un aumento un po' maggiore (3) nell'escure praticato immediatamente dopo la fatica.

Alla Capanna Margherita la punta del cuore si eleva considerevolmente (come nel Sold. Solferino) e si nota un discreto aumento (4) del diametro trasversale dell'ottusità. Un fatto importante è questo che tanto immediatamente dopo la fatica, non indifferente, di un'ascensione dalla Capanna Lint alla Margherita, col carico di 18 Kg, quanto nello stato completo di riposo (due giorni dopo l'ascensione), l'area di ottusità del cuore e la sede dell'urto della punta si mantennero invariate.

Pure dunque che l'altitudine considerevole sul livello del mare (4560 metri), sia un coefficiente non trascurabile della modificazione della forma del cuore e della sede dell'urto della punta.



La spiegazione di questo fatto credo doversi ricercare nell'azione esercitata sul cavo toracico e sulla circolazione (dalla diminuita pressione dell'atmosfera), di cui gli effetti immediati sarebbero:

1.° ELEVarsi del diaframma e quindi della punta del cuore.

2.° La dilatazione del cuore stesso.

S'accorderebbero con questo modo di vedere, due fenomeni circolatori da noi osservati, alla Capanna Margherita, nelle persone esaminate, cioè:

La cianosi diffusa al volto ed alle estremità.

Il polso debole e piccolo, in certi individui impercettibile alla radiale.

La cianosi, marcata specialmente alle labbra, era diffusa uniformemente nel resto del volto e si manteneva inalterata, o quasi, dopo il riposo di tre o quattro giorni nella Capanna.

Il polso debole e piccolo od impercettibile, nelle prime due giornate dell'arrivo alla Capanna, si andava rinforzando progressivamente alla terza giornata in alcuni, alla quarta in altri, in tutti però si manteneva sempre inferiore al normale per forza ed ampiezza.

L'intimo rapporto tra la dilatazione cardiaca, la cianosi, la debolezza e piccolezza del polso è chiaramente dimostrato dalla fisiopatologia del cuore: un cuore dilatato, si contrae debolmente, perciò il circolo arterioso



è affievolito, mentre aumenta il sangue e si rallenta il circolo nel sistema venoso.

In relazione con questo stato di cose, credo di poter mettere ancora altri fatti da noi osservati. Prima di arrivare alla Capanna Margherita credetti aver trovato, a quell'altitudine, un aumento grande nella frequenza del polso e del respiro, dalle osservazioni invece è risultato:

1° Nel completo riposo, polso non aumentato di frequenza.

2° Nelle stesse condizioni, respiro non aumentato di frequenza, ma modificato nella forma (cioè: periodi di 10-12 respiri superficiali, alternati con uno o due respiri profondissimi.)

3° Ad ogni piccola fatica, aumento esagerato nella frequenza del polso e del respiro, con senso di ansietà. Colleghiamo questi sintomi con quelli, descritti più sopra, della cianosi e delle qualità del polso, e noi avremo il quadro di una cardiopatia.

In queste condizioni di ripienezza del circolo venoso e di dilatazione del cuore, è logico supporre un disturbo nel respiro per il ristagno del sangue nei polmoni, il quale diminuisce la superficie respiratoria, rendendo l'ossigenazione del sangue <sup>arteria</sup> insufficiente ai bisogni dell'organismo. Il quale, proporzionando, come sempre, il suo lavoro al bisogno, provvede, nello stato di riposo,



la pressione atmosferica.

3° Il polso piccolo e debole, la cianosi, la respirazione periodica, verificatisi, in maggior o minor grado, negli individui esaminati alla Capanna Margherita, sarebbero un effetto dell'azione che la diminuita pressione atmosferica esercita sulla circolazione.

4° Se la ripienezza del circolo venoso e la dilatazione del cuore alla altitudine di 4860 metri, sono l'effetto della diminuita pressione, risulta evidente che noi non potremmo mai permettere ad un cardiopatico l'aria dell'alta montagna<sup>(1)</sup>; all'opposto potrebbesi tentare di alleviarne le sofferenze e forse anche di rallentare il progresso della cardiopatia cronica, con il soggiorno nelle regioni ad alta pressione atmosferica.

Varavia Reale 21 Gennaio 1895.

V. Abelli

(1) Intendo parlare dell'aria respirata nel massimo riposo, non delle ascensioni sportive.



# III

# Sarteur

Capanna Gnifetti. Alt. 3647m.

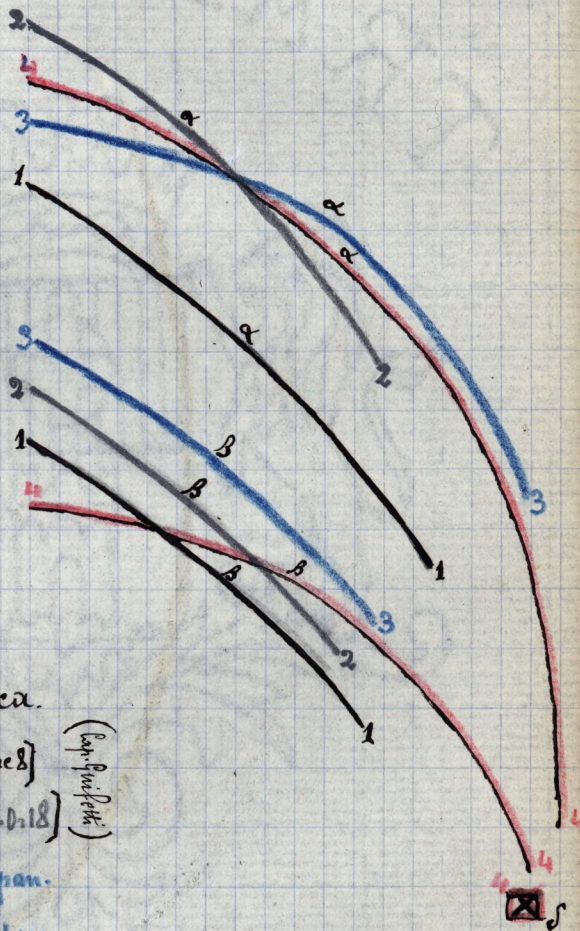
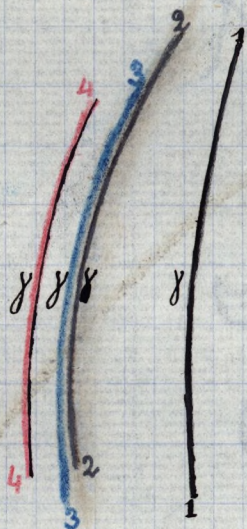
Capanna Marg<sup>1a</sup> ALT. 4560m.

a Limite dell'ottusità relativa } a sinistra  
 b Limite dell'ottusità assoluta }

γ Limite dell'ottusità, a Destra dello Sterno

δ Punta del Cuore.

— Bordo sup<sup>o</sup> della 2<sup>a</sup> Costa, alla linea parasternale sinistra.



Area di Ottusità in rapporto col riposo e con la fatica.

1 — Stato di riposo, dopo aver dormito tutta la notte [7 Ag. Ore 8]

2 — Riposo di ore 8, dopo la fatica sotto indicata [8 Ag. Ore 18]

3 — Appena arrivato alla Cap. Gnifetti dalla Capan. Sinti, cioè dopo un'ora e mezzo di salita sul ghiaccio, con peso di Kg. 25 sulle spalle [8 Ag. Ore 16]

4 — Appena arrivato alla C. Marg<sup>1a</sup> dalla Sinti, cioè dopo cinque ore e mezzo di salita sul ghiaccio, con peso di Kg. 10 per tutta la strada e l'aggiunta di Kg. 8 a metà del cammino [15 Ag. Ore 30]

(Cap. Gnifetti)

1 2  
3 4

N.B. La linea nera mista alla rossa indica la stessa area di ottusità, verificatasi nel Sarteur, 2 giorni dopo, cioè nello stato di completo riposo, dopo il sonno della notte: *ofatice* del [17 Ag. Ore 8]



C

