

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCVI.

1909

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XVIII.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1909

segue regolarmente e lentamente con formazione dell'etere corrispondente indicato dalla separazione di cloruro potassico.

È liquido, un po' denso, e bolle bene a 215°.

All'analisi gr. 0.3088 di sostanza hanno dato gr. 0.8005 di CO₂ e gr. 0.2515 di H₂O; cioè per cento:

	trovato	calcolato per C ₂₃ H ₃₃ O ₃
C	77.77	77.52
H	9.11	8.98

ETERE DICARVACROLICO.

PM = 356.

Si forma facilmente più del suo isomero descritto. È liquido, più denso dell'etere ditimolico; scaldato diventa scorrevole e bolle a 245°-246°.

All'analisi gr. 0.3019 di sostanza hanno dato gr. 0.8597 di CO₂ e gr. 0.2469 di H₂O; cioè per cento:

	trovato	calcolato per C ₂₃ H ₃₃ O ₃
C	77.67	77.52
H	9.09	8.98

Fisiologia. — Influenza della depressione barometrica sulla quantità di sangue contenuta nei polmoni (¹). Nota dei sigg. PAUL SPEHL e ÉMILE DESGUIN, presentata dal Socio A. MOSSO.

Nelle nostre ricerche ci siamo proposti di dosare la quantità di sangue che si trova in un dato momento nella circolazione polmonare di un animale vivente e di confrontare i risultati ottenuti facendo questo dosaggio a differenti altezze. Il prof. Heger aveva richiamato la nostra attenzione sull'utilità delle ricerche fatte allo scopo di determinare sperimentalmente l'influenza dell'altitudine sulla circolazione polmonare. Il prof. Mosso ci autorizzò di fare queste esperienze nei suoi laboratori del Col d'Olen e noi lo ringraziamo unitamente al dott. Aggazzotti per l'aiuto e i consigli che ci hanno dato.

È vero che i polmoni tendono a congestionarsi quando si passa dalla pianura in una regione elevata? Certi fatti d'ordine clinico tendono a farlo credere; noi non li investigheremo, perchè le nostre esperienze hanno di

(¹) Studio sperimentale fatto nei Laboratorii scientifici « A. Mosso » sul Monte Rosa. Agosto-Settembre 1907.

mira soltanto il problema fisiologico. In fisiologia si ammettono come fatti dimostrati le seguenti proposizioni:

Ogni aumento di pressione nell'aria alveolare tende ad anemizzare il polmone e ostacolare il passaggio del sangue proveniente dal cuore destro.

Nell'inspirazione naturale, per aspirazione toracica, aumenta la quantità di sangue nel polmone nel medesimo tempo che la quantità di aria: quanto più v'è di aria, tanto più sangue v'è nel polmone.

Nell'insufflazione polmonare o nella respirazione artificiale fatta per insufflazione, la quantità di sangue contenuta nel polmone diminuisce col crescere dell'insufflazione: in questo caso quanto più vi sarà di aria, tanto meno vi sarà di sangue nel polmone (1).

Queste proposizioni fanno prevedere che un aumento nella pressione atmosferica produrrà un certo ostacolo, almeno temporaneo, al passaggio del sangue a traverso i polmoni, mentre che l'influenza dell'altitudine si manifesterà con un afflusso più considerevole di sangue e una permeabilità più grande della rete polmonare.

Le esperienze incominciate sullo stesso argomento dal prof. Spehl nel 1882, furono fatte ad una altitudine troppo piccola (750 m.), per avere una differenza apprezzabile nella quantità di sangue circolante nel polmone dei conigli di cui egli si servì (2).

Il laboratorio di fisiologia dell'Istituto « A. Mosso », è ad una altezza di 3000 metri, al Colle d'Olen, e ci offriva un'occasione assai propizia per la soluzione del problema che ci interessa.

Il metodo che abbiamo usato è appunto quello che è stato descritto da E. Spehl nella sua tesi del 1883 (v. pag. 92 e seg.): apertura nel coniglio di una finestra parasternale, incisione del pericardio, passaggio rapido attorno dei vasi, alla base del cuore, di un filo solido (crine di Firenze) i cui due capi erano ricondotti ad una piccola asticella di metallo che serviva da punto d'appoggio per fare ad un determinato momento una forte legatura; dopo aver messo in posto il filo si richiude l'apertura e al bisogno si ristabilisce il vuoto nel pericardio con una leggera aspirazione di qualche millimetro di mercurio (3).

Prima di fare l'apertura della finestra parasternale, è opportuno legare la arteria mammaria interna e una intercostale. Spesso noi togliavamo la terza costa alla sua estremità sternale per un'estensione di uno o due cen-

(1) Heger, *Expériences sur la circulation du sang dans des organes isolés*, Bruxelles 1873; Heger et E. Spehl, *Recherches sur la fistule péricardique chez le lapin*, Arch. de Biologie, vol. II, 1881; E. Spehl, *De la repartition du sang circulant dans l'Économie*, chapitre. I, pag. 89 et suiv.

(2) *De la repartition du sang circulant dans l'Économie*, par E. Spehl. Thèse, Bruxelles 1883, chapitre II, pag. 124 e seg.

(3) E. Spehl, loc. cit. pag. 101.

timetri; questa resezione non è sempre necessaria; nei conigli più grossi lo spazio intercostale è abbastanza largo per permettere di fare la fistola pericardica e di passare il crine di Firenze attorno ai vasi della base del cuore. Questa ultima manovra è talora molto delicata: Heger e E. Spehl si servivano di un filo di seta e di un portafili curvo; noi abbiamo preferito di non usare il portafili e di fare col crine di Firenze, un'ansa abbastanza rigida per essere passata attorno alla punta del cuore, e di farla poi retrocedere sino che essa racchiuda i vasi della base.

Quando il crine era in posto e tutto era pronto perchè la legatura potesse essere stretta ad un dato momento, ci si assicurava che il ritmo respiratorio, momentaneamente turbato per le manovre precedenti, fosse ritornato normale; se occorreva si aspettava qualche minuto, chè nulla lo impediva, mentre era assai importante di fare la legatura ad un determinato momento di una espirazione normale. È noto infatti, che la quantità di sangue che si trova nei polmoni varia assai nei vari tempi della respirazione: aumenta nell'inspirazione, diminuisce nell'espirazione⁽¹⁾; le esperienze non sono quindi confrontabili fra loro se non quando le legature, che interrompono il circolo del sangue nel polmone, vengano fatte nel medesimo tempo, e bisogna rifiutare quelle esperienze che lasciano un dubbio a questo punto di vista.

Non appena la legatura è fatta e solidamente fissata, si procede al dosaggio della quantità di sangue che si trova nei polmoni. Per fare questo dosaggio ci siamo valse del metodo colorimetrico di Lesser modificato, osservando tutte le precauzioni indicate dai nostri predecessori⁽²⁾; una serie di esperienze, fatte al laboratorio di fisiologia dell'Università di Bruxelles, ci aveva dimostrato l'esattezza del metodo, quale noi l'abbiamo poi usato.

La tavola qui annessa, riassume i risultati di 20 esperienze, queste si possono suddividere come segue:

- 3 esperienze fatte a Bruxelles prima di partire (16-20 agosto 1907);
- 10 esperienze fatte al laboratorio del Colle d'Olen (31 agosto-8 settembre 1907);
- 7 esperienze di nuovo a Bruxelles dopo il ritorno (23 settembre-9 ottobre 1907).

(¹) E. Spehl, loc. cit. pag. 111.

(²) E. Spehl, loc. cit., pag. 56 e seg.

Osservazioni

Data dell'esperienza	Data dell'arrivo del coniglio	Peso (1)	Momento della legatura	Quantità di sangue nel polmone	Quantità totale del coniglio	Rapporto delle due quantità	Pressione barometrica	Temperatura
----------------------	-------------------------------	----------	------------------------	--------------------------------	------------------------------	-----------------------------	-----------------------	-------------

ESPERIENZE FATTE A BRUXELLES.

16 agosto 1907	—	1150	espirazione	3 ^{cc} 1	75 ^{cc} 5	1 : 18.5	760	20°
19 " "	—	1035	inspirazione	4.05	51.75	1 : 12.8	—	—
20 " "	—	1000	espirazione	2.6	50	1 : 19.2	—	—
23 settembr. "	—	1180	inspirazione	5	59	1 : 11.8	—	—
27 " "	—	1250	"	7	62.5	1 : 8.9	—	—
28 " "	—	1300	"	5.9	65	1 : 11	—	—
1 ottobre	—	1680	"	7	84	1 : 12	—	—
5 " "	—	2250	"	8.5	112.5	1 : 13.2	—	—
7 " "	—	1570	"	6	78.5	1 : 13.1	—	—
9 " "	—	1860	"	8	93	1 : 11.6	—	—

L'animale non respira normalmente, la legatura ha irritato le orecchie, legatura in ispirazione violenta.

Legatura un po' vicina alla pausa inspiratoria. Qualche goccia di sangue è andata perduta nella manipolazione.

ESPERIENZE FATTE AL COL D'OLEN (3000 m.)

31 agosto 1907	29 agosto 1907	1975	inspirazione	10.6	98.75	1 : 9.3	539	8°
1 settembr. "	—	1527	"	—	77.0	—	—	—
2 " "	—	2050	"	8.8	102.5	1 : 11.6	538	7
3 " "	—	1445	espirazione	6	72.25	1 : 12.0	534	7
3 " "	—	1805	inspirazione	7	90.25	1 : 12.9	533.5	7.5
6 " "	6 settembr. "	2600	"	13.6	130	1 : 9.6	543	10
7 " "	—	2290	"	15.5	114.5	1 : 7.4	544	14
7 " "	—	1262	"	7.4	63.1	1 : 8.5	545	12
7 " "	7 settembr. "	970	"	5	48.5	1 : 9.7	545	12
8 " "	—	915	espirazione	4.2	45.75	1 : 10.9	545	14
8 " "	29 agosto "	1630	inspirazione	9	81.5	1 : 9.1	545	14

In seguito ad una cattiva legatura l'animale non può servire alla valutazione della quantità di sangue del polmone e lo si adopera per determinare la quantità totale di sangue.

Leggera ferita di una vena polmonare. Legatura al principio dell'espirazione.

Il coniglio era gravido di 6 embrioni.

Legatura in forte ispirazione.

(1) Il peso indicato in questa colonna rappresenta il peso dell'animale meno il peso del contenuto del tubo digestivo.

Come si vede la quantità di sangue trovata nei polmoni dei conigli recentemente trasportati all'altitudine del Col d'Olen, è maggiore di quella che è stata riscontrata, rimanendo uguali tutte le circostanze, nei polmoni dei conigli ad un'altitudine vicina al livello del mare.

Se si addizionano le cifre delle esperienze dello stesso ordine e si fanno le medie, si hanno i seguenti valori:

	Bruxelles	Col d'Olen
Quantità media di sangue contenuto nei polmoni in inspirazione	1: 11.8	1: 9.4
Id. id. id. id. in espirazione	1: 18.8	1: 12.1
Media generale	1: 15.3	1: 10.7

Un fatto pare quindi stabilito: che nei conigli trasportati da una piccola altitudine a quella del Col d'Olen, si produce un *aumento* nella quantità di sangue della piccola circolazione.

Questo sopraccarico può essere solo temporaneo: è possibile e a noi pare anche probabile, che un nuovo equilibrio si debba stabilire; ma nulla ci autorizza a formulare qui una conclusione in proposito, la durata del nostro soggiorno al Col d'Olen essendo stata troppo breve per permetterci di fare osservazioni in proposito. Confrontando i fatti che noi abbiamo constatato con quelli che furono osservati dai nostri predecessori, noi possiamo invocare come causa dell'iperemia polmonare la diminuzione della pressione barometrica per sè stessa: non ci sembra necessario invocare altri fattori. Infatti sul tessuto polmonare, che è largamente esposto all'aria, si esercita una azione meccanica discreta, come sulla superficie della pelle: la diminuzione rapida della pressione nell'atmosfera polmonare produce, secondo noi, un effetto di ventosa, al quale il tessuto polmonare, così riccamente vascolarizzato, sarà più sensibile della pelle.

Ma quanto tempo durerà questo effetto?

Noi non possiamo rispondere a questa domanda, perchè siamo stati costretti di operare tutti i nostri animali poco tempo dopo il loro arrivo al Col d'Olen, e per risolvere il problema sarebbe stato necessario rinnovare tutte le esperienze sopra animali ben acclimatizzati all'altitudine di 3000 metri: disgraziatamente, le circostanze non ci hanno permesso di prolungare il nostro soggiorno nei laboratori del Monte Rosa per un tempo sufficientemente lungo per intraprendere questa nuova serie di ricerche.

Ad ogni modo è probabile che le modificazioni riscontrate si manterranno sino a che l'azione esercitata dalla diminuzione di pressione barometrica non sarà stata mutata per dei fattori che tendono a modificare inversamente la circolazione del polmone: azione meccanica che noi non possiamo ancora definire e che fanno intravedere le esperienze fatte sulle alterazioni del ritmo respiratorio nell'aria rarefatta. Certamente intervengono anche modificazioni cardiache fino ad ora non ben studiate.

In conclusione, tre fatti principalmente sembrano delinearsi dalle nostre esperienze:

1° *La quantità di sangue contenuta nel polmone del coniglio aumenta quando gli animali passano da una debole altitudine ad una di 3000 metri.*

2° *All'altitudine di 3000 metri, come al livello del mare, i polmoni contengono più sangue nell'inspirazione che nell'espiazione.*

3° *La differenza fra queste due ultime quantità sembra essere minore all'altitudine di 3000 metri, che ad un altitudine piccola vicina al livello del mare.*

PERSONALE ACCADEMICO

Il Presidente BLASERNA dà il doloroso annuncio della morte del Socio nazionale prof. GIACINTO MORERA, mancato ai vivi il giorno 8 febbraio 1909; apparteneva il defunto all'Accademia, per la Meccanica, sino dal 18 luglio 1896; — e di quella del Socio straniero prof. GIULIO THOMSEN, morto il 13 febbraio 1909; faceva parte il defunto dell'Accademia, per la Chimica, dal 16 dicembre 1883.

PRESENTAZIONE DI LIBRI

Il Presidente BLASERNA dà comunicazione alla Classe della seguente lettera ricevuta da S. E. il Generale BRUSATI:

Roma, 27 febbraio 1909.

Onorevole sig. Senatore,

Per incarico di S. M. il Re mi pregio rimetterLe N.° 40 volumi contenenti la relazione degli studi fatti da apposita Commissione Giapponese, sui più notevoli terremoti avvenuti in Giappone ed in altre parti del mondo.

Da detta relazione, che è frutto di studi seri e profondi, e che è compilata con cura ammirevole, la Commissione da Lei presieduta, istituita per indicare le zone più adatte per la ricostruzione degli abitati nelle località colpite dal terremoto, potrà forse trarre utili elementi.

Le offro, Sig. Professore, gli atti della mia osservanza

Dev.mo
G. BRUSATI

Il PRESIDENTE si affrettò a ringraziare per l'importantissimo dono, colla lettera seguente indirizzata al Generale BRUSATI:

Roma, 27 febbraio 1909.

Eccellenza,

Prego di voler esprimere a S. M. il Re tutta la mia riconoscenza per il bellissimo e importantissimo dono che Egli volle fare alla Commissione Reale incaricata di studiare