

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA NAZIONALE
DEI LINCEI

ANNO CCCXXI
1924

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXXIII.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1924

Fisiologia. — *Variazioni della catalasi nel sangue in alta montagna* ⁽¹⁾. Nota del dott. GAETANO VIALE, presentata dal Corrispondente A. HERLITZKA ⁽²⁾.

Il ricambio in alta montagna è più attivo che non al piano. Lo studio del comportamento della catalasi può perciò riuscire interessante per conoscere se alle variazioni ben note del ricambio organico concorra in qualche modo la catalasi.

Per analogia, è ancora da ricordare che, da ricerche del prof. Herlitzka (comunicate a Parigi al Congresso internazionale di aviazione nel 1922), in alta montagna vanno aumentando le sostanze vasocostrittrici del siero di sangue (tipo adrenalina). Cfr. anche il Kellaway ⁽³⁾.

Orbene, secondo il Burge ⁽⁴⁾, l'aumentata secrezione di adrenalina aumenta la catalasi del fegato.

In un breve soggiorno a 3000 metri, negli istituti scientifici A. Mosso sul monte Rosa, ho eseguito svariate determinazioni sul contenuto di catalasi del sangue nelle stesse persone esaminate al piano, a Torino, durante l'estate e durante l'inverno (per la tecnica ved. la nota antecedente).

Si deve ricordare che la tensione parziale dell'ossigeno ambiente non modifica l'azione della catalasi [Herlitzka ⁽⁵⁾] e perciò le variazioni osservate sono dipendenti dalla concentrazione del fermento e non già dalle condizioni ambientali nelle quali avviene la reazione.

Per il confronto giova comparare, con quelli avuti al Col d'Olen, i valori ottenuti a Torino alla temperatura di circa 10°, oscillando attorno a 10° la temperatura durante gli esperimenti in montagna.

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nel Laboratorio di Fisiologia di Torino (Sezione Alpina al Colle d'Olen), diretto dal prof. A. Herlitzka.

⁽²⁾ Presentata nella seduta del 16 marzo 1924.

⁽³⁾ C. H. Kellaway, Journ. of Physiol., 52, pag. LXIII, 1919.

⁽⁴⁾ Cit. da C. Burnett, Univ. of California Publicat., 5, pag. 167, a. 1921.

⁽⁵⁾ A. Herlitzka, Rend. Acc. Lincei XV, 2° sem. 1906, serie 5ª, pag. 333.

TABELLA.

Quantità di H ₂ O ₂ originaria	gr. 0.030618	gr. 0.061236	gr. 0.101854
Temperatura	H ₂ O ₂ scissa in 5' a 10° da 10 m.m.c. di sangue	H ₂ O ₂ scissa	H ₂ O ₂ scissa
<i>G. V.</i>			
10°	0.03011	0.06605	0.07180
10° 5	0.03062	0.05902	0.06918
11°	0.02994	0.05613	0.08273
10°	0.03011	0.05443	0.07180
10°	0.03011	0.04968	0.06713
10°	0.03011	0.05698	0.08006
12°	0.03011	—	—
Media al Col d'Olen	0.03011	0.05698	0.07325
Media a Torino . .	0.02824	0.05426	0.06514
<i>M. L.</i>			
12°	0.02892	—	0.06293
12°	0.02840	0.05868	0.06635
11°	0.03011	0.05613	0.06021
11°	0.02806	0.05937	0.06853
11°	0.03011	0.05831	0.06112
Media al Col d'Olen	0.02917	0.05868	0.06446
Media a Torino . .	0.02875	0.04712	0.05562
<i>R. A.</i>			
10°	0.03027	0.05613	0.07350
11°	0.03027	0.05698	0.08121
11°	0.03017	0.05851	0.07514
11° 5	0.03027	0.05728	0.06930
13°	0.02942	0.05788	0.08015
Media al Col d'Olen	0.03011	0.05698	0.07598
Media a Torino . .	0.02908	0.05273	0.06157
<i>A. H.</i>			
Media al Col d'Olen	0.03028	0.05783	0.07180
Media a Torino . .	0.02976	0.05103	0.05953
<i>P. C.</i>			
Media al Col d'Olen	0.02913	0.05494	0.06838
Media a Torino . .	0.02840	0.04932	0.05460

Dal confronto delle medie risulta che negli stessi individui, in alta montagna, il potere catalasico del sangue è maggiore che non al piano, alla stessa temperatura-ambiente.

Non sono alieno dal supporre che tale aumento, che non è molto cospicuo, sia da attribuirsi al maggior numero di corpuscoli rossi, presenti nel sangue in alta montagna, perchè è noto che la catalasi è specialmente presente nei corpuscoli rossi.

Il conteggio dei corpuscoli rossi dà, per 1 mm³:

per G. V. a Torino	5.820.000-6.010.000	all'Olen	6.450.000
" M. L. "	4.620.000	"	5.940.000-5.750.000
" R. A. "	6.250.000	"	6.830.000-7.130.000
" A. H. "	6.400.000	"	6.730.000

cioè un aumento che può benissimo esser la causa del maggior potere catalasico del sangue in alta montagna. Giova però notare come non vi sia sempre parallelismo fra numero dei corpuscoli e catalasi; infatti nelle anemie semplici il potere catalasico può essere aumentato [Segal e Haendel (1)]; [cfr. anche v. Dalmady e v. Torday (2)].

Considerazioni generali. — Ad interpretare i fenomeni da me osservati nel comportamento della catalasi del sangue si possono esprimere due ipotesi.

Basse temperature ed alta montagna sono condizioni nelle quali il ricambio organico è attivato. Si può metter in relazione tale fatto con l'aumento di catalasi nel sangue?

Ricorderò come vi siano numerosi ricercatori che ammettono che la catalasi aumenti le ossidazioni organiche.

Già secondo W. Ewald (3) la catalasi avrebbe la funzione di scindere l'ossiemoglobina, facilitando la respirazione dei tessuti. A. Herlitzka (4) ha già invalidato criticamente e sperimentalmente tali conclusioni.

Ma una larga serie di ricerche del Burge e dei suoi collaboratori (5) tenderebbe di nuovo ad affermare che la catalasi è un fattore importante nelle ossidazioni dell'organismo animale. Essa è presente in maggior quantità nel muscolo attivo che non in quello a riposo, nei muscoli dei mammiferi più che in quelli degli anfibi, negli animali di piccola mole più che in quelli di grossa taglia. La catalasi aumenta nel sangue dopo l'alimentazione con tiroide, dopo una dieta ricca di proteine, dopo il lavoro muscolare; diminuisce invece nel digiuno, nella dieta povera di sostanze proteiche, nella narcosi eterea, nella vecchiaia. Tutti questi fatti vengono interpretati dal Burge a favore dell'azione accelerante sulle ossidazioni organiche da parte della catalasi.

Ma nulla esclude che l'aumento di catalasi sia una conseguenza e non una causa di tale aumento di ossidazioni.

Le conclusioni del Burge vennero già criticate dal Seymour (6), dal Becht (7), da Reinmann e Becker (8). Anche recentemente il Bialaszewicz (9) trova che nei girini, mentre l'intensità della respirazione cresce moltissimo durante lo sviluppo, il contenuto di catalasi non varia, per cui egli esclude che tale fermento partecipi al meccanismo della respirazione.

(1) Segal e Händel, Deut. Arch. f. Klin. Med. 133, p. 243, a. 1922.

(2) v. Dalmady u. v. Torday, Wien Klin. Woch., 20, pag. 457, a. 1907.

(3) W. Ewald, Pflüg. Arch., 116, pag. 334, a. 107.

(4) A. Herlitzka, Rend. Acc. dei Lincei, XVI, serie 5ª, 2º sem. 1907, pag. 473.

(5) W. B. Burge, Amer. Journ. of Physiol., *assin* dal vol. 41 al 63, a. 1916-1923.

(6) Seymour, Amer. Journ. of Physiol., 51, pag. 525, 1920.

(7) Becht F. C., Amer. Journ. of Physiol., 48, pag. 171, a. 1919.

(8) Reinmann and Becker., Amer. Journ. of Physiol., 50, pag. 51, a. 1919.

(9) Bialaszewicz, Physiol. Abstracts, 7, pag. 163, a. 1922.

Nè i miei esperimenti possono suffragare l'opinione del Burge; tutt'al più, non ne sono discordanti.

Un'altra interpretazione ha più ragione di apporsi nel vero. Già lo Shaffer (1) ammise che la catalasi agisca da moderatore delle ossidazioni, in quanto scinde i perossidi mettendo in libertà l'ossigeno inattivo. In armonia con ciò A. Herlitzka (2) ha dimostrato che esiste un antagonismo tra catalasi e perossidasi.

In correlazione con questi fatti possiamo supporre che al freddo e in alta montagna, aumentando di molto le ossidazioni (specialmente al freddo), l'organismo reagisca con un aumento di catalasi, che regola le ossidazioni, proteggendo i tessuti da un eventuale aumento di perossidi.

Questa funzione della catalasi sul ricambio organico è anche prospettata dal Burnett (3).

La catalasi entrerebbe quindi a far parte dei fattori chimici che sono in gioco nel complesso meccanismo della termoregolazione.

Fisiologia. — *Misure interne ed esterne di alcune ossa lunghe nell'uomo e nella donna: I. Il volume della cavità mi-*

dollare e i fenomeni della circolazione e della respirazione.
Nota del prof. MARCELLO BOLDRINI, presentata dal Corrispondente D. LO MONACO (4).

1. Per intendere il quesito che mi propongo di risolvere in questa e nelle due Note che seguiranno, debbo richiamare e coordinare opportunamente alcuni fenomeni elementari della fisiologia della respirazione e della circolazione, che hanno luogo, all'età adulta, con caratteristiche sessuali spiccate.

Le rivoluzioni cardiache sono, in media, meno frequenti nel maschio che non nella femmina; il numero medio dei globuli rossi e dei leucociti per unità di volume di sangue e la percentuale media di emoglobina sono superiori nell'uomo; l'uomo compie, nell'unità di tempo, un minor numero medio di atti respiratorii che non la donna, immettendo, tuttavia, nei polmoni, a ciascun atto, un volume d'aria notevolmente maggiore, ma, nell'insieme degli atti compiuti nell'unità di tempo, assumendo una quantità d'aria che, in media, eccede solo di pochissimo la quantità d'aria inspirata dall'altro sesso.

(1) Shaffer, Amer. Journ. of Physiol., 14, pag. 299, a. 1905.

(2) A. Herlitzka, Rend. Acc. dei Lincei, 16, serie 5ª, 2º sem., 1907, pag. 473.

(3) Burnett, loc. cit.

(4) Ricerche del Laboratorio di Statistica dell'Università cattolica di Milano, diretto dal prof. M. Boldrini.