

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCIII.

1906

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XV.

2° SEMESTRE.



ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1906

raffreddamento la formazione di minuti cristallini. Fonde sotto l'acqua calda nella quale si scioglie debolmente. Scaldato all'aria fonde e si decompone. Solubile in alcool ed etere; insolubile in cloroformio; debolmente solubile in benzolo. Seccato per qualche ora su acido solforico nel vuoto.

	Trovato			Calcolato per $[\text{Fe}^4(\text{NO})^7 \text{S}^3 \text{H}] \text{NH}^2 \cdot \text{NH} \cdot \text{C}^6 \text{H}^5$
	I.	II.	III.	
Fe	35.12	34.89	—	35.05
S	15.39	—	—	15.05
N	—	—	19.55	19.76

Nitrosolfuro di semicarbazide.

Solubile in acqua quanto il sale di idrazina; solubile in alcool ed etere; insolubile in benzolo e cloroformio.

	Trovato				Calcolato per $[\text{Fe}^4(\text{NO})^7 \text{S}^3 \text{H}] \text{NH}^2 \cdot \text{NH} \cdot \text{CO} \cdot \text{NH}^2$
	I.	II.	III.	IV.	
Fe	36.51	36.70	—	—	36.96
S	16.07	—	—	—	15.87
N	—	—	23.25	22.97	23.17

Fisiologia. — *La reazione del sangue nell'aria rarefatta determinata coi metodi titolometrici ed elettrometrici* (1). Nota del dott. ALBERTO AGGAZZOTTI, presentata dal Socio A. MOSSO.

I.

Il prof. G. Galeotti (2), nella quarta spedizione sul Monte Rosa diretta dal prof. A. Mosso, ha fatto delle esperienze comparative sull'alcalinità del sangue di vari animali durante il loro soggiorno a Torino e nella Capanna Regina Margherita. In tali ricerche il prof. Galeotti, impiegando il metodo titolometrico di Zuntz Loewy, trovò che in tutti gli animali si verificava una considerevole diminuzione dell'alcalinità del sangue (dal 36 al 44 %) quando venivano trasportati nella Capanna Regina Margherita (4560 metri).

Nelle esperienze che sto per descrivere mi sono proposto di studiare se anche sotto alla campana pneumatica, come sull'alta montagna, si ha una

(1) Lavoro eseguito nel Laboratorio di Fisiologia di Torino diretto dal prof. A. Mosso.

(2) G. Galeotti *Le variazioni dell'alcalinità del sangue sulla vetta del Monte Rosa*, R. Accad. Lincei, vol. XII. 2° sem. 1903, pag. 646 e *Laborat. internat. scientif. du Mont Rosa*. Turin, 1904.

diminuzione nell'alcalinità del sangue e se questa variazione nell'alcalinità rimane la stessa sia determinando la reazione vera, sia la reazione potenziale.

La reazione vera di un liquido, secondo il concetto di Ostwald è espressa dalla concentrazione degli H^+ e OH^- ioni liberi; l'acidità vera e l'alcalinità vera di un liquido è dovuta alla preponderanza degli uni o degli altri.

La reazione potenziale è espressa dalla concentrazione degli H^+ e OH^- ioni dissociati e non dissociati appartenenti al corpo o ai corpi in soluzione nel liquido.

La reazione potenziale del sangue, determinata coi metodi titolometrici, è sempre decisamente alcalina, essa corrisponde in media ad una soluzione $\frac{n}{10} - \frac{n}{20}$ di idrato sodico (0,20 — 0,40 gr. di Na OH per 100 cc. di sangue).

La reazione vera del sangue, determinata coi metodi elettrometrici, è pressochè neutra: secondo Farkas (¹), Höber (²), Tedeschi (³) la concentrazione degli idrossilioni del sangue è uguale a una soluzione $\frac{n}{1000000} - \frac{n}{3000000}$. C. Foà (⁴) recentemente ha determinato pel sangue e pel siero di diversi animali la concentrazione degli idrogenioni, trovando dei valori che oscillano fra quelli di una soluzione alcalina $\frac{n}{1000000}$ e quelli dell'acqua distillata.

Ho completato poi le mie ricerche, studiando l'azione che la respirazione di un'aria sovrossigenata e contenente un eccesso di anidride carbonica, ha sulla reazione del sangue durante le più forti rarefazioni.

Tecnica. — Il metodo che ho adoperato per misurare la reazione vera del sangue è stato quello delle pile di concentrazione. Questo metodo, puramente fisico, consiste nel determinare la forza elettromotrice che si stabilisce fra un elettrodo a gas idrogeno immerso nel liquido in esame, e un elettrodo normale a calomelano e nell'applicare la formula di Nernst per le forze elettromotrici delle pile di concentrazione. Il dispositivo che ho usato è quello stesso ideato da C. Foà e che si trova descritto nel suo lavoro sulla reazione dei liquidi dell'organismo (v. loc. cit.).

Il metodo adoperato per studiare la reazione potenziale del sangue è quello di Zuntz e Loewy (⁵) usato anche da Galeotti; esso consiste nel rac-

(¹) Farkas, *Ueber die Concentration der Hydroxyionen in Blutserum*. Pflüger's Arch., XCVIII, 551, 1903.

(²) Höber, *Ueber die Hydroxyionen des Blutes*. Pflüger's Arch., XCIX, 572.

(³) Tedeschi, *La reazione del siero e del sangue umano allo stato normale e patologico studiata con i più moderni metodi d'indagine*. La clinica Medica, 1904, Milano.

(⁴) C. Foà, *La reazione dei liquidi dell'organismo determinata col metodo elettrometrico*. Archivio di Fisiologia, vol. III, 1906, pag. 369.

(⁵) Loewy, *Untersuchungen zur Alkaleszenz des Blutes*. Pflüger's Arch., 1894, Bd. 58, pag. 426.

cogliere una quantità nota di sangue in una soluzione di ossalato d'ammonio $\frac{2}{100}$ che scioglie i corpuscoli rossi e impedisce la coagulazione; e di eseguire la titolazione con una soluzione $\frac{1}{25}$ N di acido tartarico, usando come indicatore le cartine al lacmoide.

Tutte le esperienze furono fatte con piccoli cani di 5-6 kg. di peso. Gli animali venivano fissati su un apposito sostegno da contenzione, di forma semicircolare perchè potesse essere contenuto sotto la campana pneumatica, si preparavano ambedue le carotidi al collo e si tracheotomizzavano. Nei monconi centrali delle carotidi venivano fissate due cannule metalliche e nel moncone centrale della trachea una branca di un grosso tubo a T di vetro.

Così preparato il cane, si prendevano da una delle due carotidi un primo campione di sangue; una parte di questo, 7-10 cc., veniva raccolto entro un palloncino a collo lungo e graduato, contenente la soluzione di ossalato d'ammonio; un'altra parte, 10-15 cc., veniva raccolto entro un altro palloncino e immediatamente defibrinato con perline di vetro.

Dopo andavo io stesso col cane sotto la grande campana di ferro che possiede il laboratorio di fisiologia di Torino e, fissato il sostegno del cane contro le pareti della campana, incominciavo la rarefazione.

Alla pressione di 440 mm. circa, regolavo la ventilazione in modo che la pressione rimanesse costante per 15-20 minuti, poi prendevo un secondo campione di sangue nello stesso modo del primo campione preso fuori della campana.

Per arrivare a pressioni minori senza soffrire i disturbi del mal di montagna, lasciavo entrare sotto alla campana una miscela di aria, ossigeno e anidride carbonica che raccoglievo entro un pallone di membrana animale. Respirando direttamente questa miscela, che in media conteneva il 65 % di O_2 e il 15 % di CO_2 , la pressione poteva liberamente essere abbassata a 180-190 mm. Affinchè poi il cane continuasse a respirare aria pura, anche durante questa seconda parte dell'esperienza, mettevo la sua trachea in comunicazione con un altro pallone di membrana animale, mantenuto pieno da una corrente d'aria presa direttamente dall'esterno della campana.

Alla pressione di 200 mm. circa, regolavo di nuovo la ventilazione della campana in modo che la pressione restasse costante per 20 minuti, poi prendevo un terzo campione di sangue, nello stesso modo dei precedenti. A questa forte rarefazione il cane presentava sempre fenomeni di malessere, aveva dispnea profonda, con 110-150 atti respiratori al minuto, talora aveva una respirazione nettamente periodica: i battiti cardiaci erano tanto frequenti che non si contavano. Il campione di sangue preso durante questa forte rarefazione aveva sempre un colore bruno, venoso e coagulava con estrema facilità.

Nelle esperienze in cui volevo studiare l'azione dell'aria sovrossigenata

e dell'anidride carbonica sulla reazione del sangue, dopo aver preso il terzo campione di sangue, mentre che la pressione rimaneva costante a 200 mm. circa, facevo respirare al cane la miscela per altri 20 minuti, poi prendevo un altro campione del sangue. Respirando la miscela, i fenomeni di malessere scomparivano. In queste ultime esperienze, per non anemizzare troppo l'animale, non facevo il salasso alla pressione di 400 mm.

L'esperienza durava in media un'ora e mezzo, mentre il ritorno alla pressione normale era rapido, 8-10 minuti.

Finita la rarefazione, il cane non veniva subito liberato, ma tenuto fisso nel sostegno per un'altra ora circa, dopo il qual tempo prendevo un ultimo campione di sangue.

In complesso all'animale venivano estratti, in quattro volte, circa 100 cc. di sangue.

DESCRIZIONE DELLE ESPERIENZE.

1^a ESPERIENZA (28-IV-06).

- Ora 9. Prendo il primo campione di sangue alla pressione normale.
 " 9.15 Incomincio la rarefazione.
 " 9.25 Pressione 437 mm., rimango a questa pressione 15', poi prendo il secondo campione.
 " 10.40 Pressione 197 mm., rimango a questa rarefazione 10', poi prendo il terzo campione.

Determinazione elettrometrica dell'alcalinità.

	Log C _H	C _H
Pressione normale	— 7,3134	4,859 × 10 ⁻⁸
" 437 mm.	— 7,3052	4,952 × 10 ⁻⁸
" 197 mm.	— 7,2913	5,113 × 10 ⁻⁸

Determinazione titolometrica.

Pressione normale	— 100 cc. di sangue corrispondono a gr. 0,241 di Na OH
" 437 mm.	— " " " " " 0,217 "
" 197 mm.	— " " " " " 0,211 "

2^a ESPERIENZA (5-V-06).

- Ora 8.30 Prendo il primo campione di sangue alla pressione normale.
 " 9. Incomincio la rarefazione.
 " 9.20 Pressione 441 mm., rimango a questa rarefazione 20', poi prendo il secondo campione.
 " 10.10 Pressione 201 mm., vi rimango 20' poi prendo il terzo campione, il cane ha forti i disturbi del mal di montagna.
 " 11.20 Da un'ora il cane si trova alla pressione normale, prendo il quarto campione.

Determinazione elettrometrica.

	Log C _H	C _H
Pressione normale	— 7,1325	7,370 × 10 ⁻⁸
" 441 mm.	— 7,2079	6,196 × 10 ⁻⁸
" 201 mm.	— 7,0874	8,177 × 10 ⁻⁸
" normale	— 7,0515	8,881 × 10 ⁻⁸

Determinazione titolometrica.

Pressione normale	— 100 cc. di sangue corrispondono a gr. 0,341 di Na OH
" 441 mm.	— " " " " " " " 0,330 "
" 201 mm.	— " " " " " " " 0,280 "
" normale	— " " " " " " " 0,315 "

3ª ESPERIENZA (10-V-06).

- Ore 8.45 Prendo il campione di sangue alla pressione normale.
 " 8.55 Incomincio la rarefazione.
 " 9.35 Pressione 200 mm. vi rimango 10' poi prendo un secondo campione.
 " 10.10 Da 25' il cane si trova alla pressione normale, prendo il terzo campione.

Determinazione elettrometrica.

	Log C_H	C_H
Pressione normale	— 7,6387	$2,298 \times 10^{-8}$
" 200 mm.	— 7,4395	$3,635 \times 10^{-8}$
" normale dopo	— 7,4065	$3,922 \times 10^{-8}$

Determinazione titolometrica.

Pressione normale	— 100 cc. di sangue corrispondono a gr. 0,350 di Na OH
" 200 mm.	— " " " " " " " 0,270 "
" normale dopo	— " " " " " " " 0,249 "

4ª ESPERIENZA (16-V-06).

- Ore 15.30 — Prendo il primo campione di sangue alla pressione normale.
 " 15.35 — Incomincio la rarefazione.
 " 16.05 — Pressione 191 mm., prendo subito un campione di sangue.
 " 16.25 — Pressione 191 mm., prendo un terzo campione di sangue.
 " 16.30 — Durante il ritorno alla pressione normale il cane muore.

Determinazione elettrometrica.

	Log. C_H	C_H
Pressione normale	— 7,1762	$6,665 \times 10^{-8}$
" 191 mm. (subito)	— 7,2192	$6,037 \times 10^{-8}$
" 191 mm. (dopo 20')	— 6,6265	$1,372 \times 10^{-7}$

Determinazione titolometrica.

Pressione normale	— 100 cc. di sangue corrispondono a gr. 0,233 di Na OH
" 191 mm. (subito)	— " " " " " " " 0,216 "
" 191 mm. (dopo 20')	— " " " " " " " 0,156 "

5ª ESPERIENZA (22-V-06).

- Ore 15.05 Prendo il primo campione di sangue.
 " 15.25 Incomincio la rarefazione.

- Ore 15.47 Pressione 451 mm., dopo 20' prendo un secondo campione di sangue.
 " 16.25 Pressione 221 mm., dopo 20' prendo un terzo campione di sangue.
 " 17.58 Prendo un quarto campione di sangue, il cane si trova alla pressione normale da un'ora.

Determinazione elettrometrica.

	Log C_H	C_H
Pressione normale	— 7,1474	$7,122 \times 10^{-8}$
" 451 mm.	— 7,0991	$7,960 \times 10^{-8}$
" 221 mm.	— 7,0076	$9,826 \times 10^{-8}$
" normale	— 7,1018	$7,910 \times 10^{-8}$

Determinazione titolimetrica.

Pressione normale	— 100 cc. di sangue corrispondono a gr. 0,351
" 451 mm.	— " " " " " 0,285
" 221 mm.	— " " " " " 0,267
" normale	— " " " " " 0,315

6^a ESPERIENZA (29-V-06).

- Ore 11 Prendo il primo campione di sangue alla pressione normale.
 " 11.10 Incomincio la rarefazione.
 " 11.45 Pressione 210 mm., vi rimango per 20', poi prendo il secondo campione di sangue.
 " 12.05 Pressione 210 mm., faccio respirare al cane la miscela che contiene 62% di O_2 , 15% CO_2 , poi prendo il terzo campione.
 " 14.15 Prendo un quarto campione di sangue, il cane respira aria pura alla pressione normale da due ore.

Determinazione elettrometrica.

	Log C_H	C_H
Pressione normale	— 7,3196	$4,791 \times 10^{-8}$
" 210 mm. (aria pura)	— 7,2441	$5,700 \times 10^{-8}$
" 210 mm. (miscela)	— 7,3087	$4,912 \times 10^{-8}$
" normale	— 7,1785	$6,630 \times 10^{-8}$

Determinazione titolimetrica.

Pressione normale	— 100 cc. di sangue corrispondono a gr. 0,283 di Na OH
" 210 mm. (aria pura)	— " " " " " 0,227 "
" 210 mm. (miscela)	— " " " " " 0,241 "
" normale	— " " " " " 0,248 "

7^a ESPERIENZA (9-VI-06).

- Ore 7.15 Prendo il primo campione di sangue alla pressione normale.
 " 7.30 Incomincio la rarefazione.
 " 7.35 Pressione 213 mm., vi rimango 20', poi prendo il secondo campione di sangue.
 " 8.20 Pressione 213, faccio respirare al cane la miscela e dopo 20' prendo il terzo campione.
 " 10.10 Prendo il quarto campione, il cane respira aria pura alla pressione normale da ore 1 1/4.

Determinazione elettrometrica.

	Log C _n	C _n
Pressione normale	— 7,4825	3,292 × 10 ⁻⁸
" 213 mm. (aria pura)	— 7,3581	4,384 × 10 ⁻⁸
" 213 mm. (miscela)	— 7,3997	3,984 × 10 ⁻⁸
" normale	— 7,1233	7,528 × 10 ⁻⁸

Determinazione titolometrica.

Pressione normale	— 100 cc. di sangue corrispondono a gr. 0,313 di Na OH
" 213 mm. (aria pura)	— " " " " " 0,269 "
" 213 mm. (miscela)	— " " " " " 0,299 "
" normale	— " " " " " 0,281 "

8^a ESPERIENZA (26-IV-06).

- Ore 7.15 Prendo il primo campione di sangue alla pressione normale.
 " 7.25 Incomincio la rarefazione.
 " 8.05 Pressione 222 mm., vi rimango 20', poi prendo il secondo campione di sangue.
 " 8.30 Pressione 222 mm., faccio respirare al cane la miscela (65% O₂ — 16% CO₂) dopo 20' prendo il 3° campione di sangue.
 " 9.55 Dopo un'ora che il cane è alla pressione normale prendo il 4° campione di sangue.

Determinazione elettrometrica.

	Log C _n	C _n
Pressione normale	— 7,6085	2,463 × 10 ⁻⁸
" 222 mm. (aria pura)	— 7,4164	3,834 × 10 ⁻⁸
" 222 mm. (miscela)	— 7,7041	1,976 × 10 ⁻⁸
" normale	— 7,6001	2,511 × 10 ⁻⁸

Determinazione titolimetrica.

Pressione normale	— 100 cc. di sangue corrispondono a gr. 0,254
" 222 mm. (aria pura) — " " "	" " 0,211
" 222 mm. (miscela) . — " " "	" " 0,283
" normale	— " " " " " 0,260

I. TABELLA RIASSUNTIVA.

Alcalescenza espressa in $C_H \cdot 10^{-8}$

Numero dell'esperienza	Pressione normale prima della rarefazione	Aria rarefatta fra 451-437 mm. Hg.	Aria rarefatta fra 191-222 mm. Hg.		Pressione normale dopo 1-2 ore la rarefazione
			respirando aria pura	respirando la miscela	
1 ^a	4,859	4,952	5,113	—	—
2 ^a	7,370	6,196	8,177	—	8,881
3 ^a	2,298	—	3,635	—	3,922
4 ^a	6,665	—	6,037 ⁽¹⁾	—	—
5 ^a	7,122	7,960	9,826	—	7,910
6 ^a	4,791	—	5,700	4,912	6,630
7 ^a	3,292	—	4,384	3,984	7,528
8 ^a	2,463	—	3,834	1,976	2,511

II. TABELLA RIASSUNTIVA.

Alcalescenza % espressa in mmgr. di Na OH.

Numero dell'esperienza	Pressione normale prima della rarefazione	Aria rarefatta fra 451-437 mm. Hg.	Aria rarefatta fra 191-222 mm. Hg.		Pressione normale dopo 1-2 ore la rarefazione
			respirando aria pura	respirando la miscela	
1 ^a	241	217	211	—	—
2 ^a	341	330	280	—	315
3 ^a	350	—	270	—	249
4 ^a	233	—	216	—	—
5 ^a	351	285	267	—	315
6 ^a	283	—	227	241	248
7 ^a	313	—	269	299	281
8 ^a	254	—	211	283	260
Medie	295	277	244	274	278

Se esaminiamo i valori raccolti nella tav. I vediamo che l'alcalinità vera del sangue alla pressione normale e nell'aria rarefatta oscilla entro

(¹) Non ho tenuto calcolo della seconda determinazione dell'alcalinità, fatta sul sangue preso 20' dopo che il cane si trovava a 191 mm. di pressione, perchè il cane era in agonia.

i limiti fisiologici, cioè fra $6,4 \cdot 10^{-9}$, concentrazione degli H ioni in una soluzione alcalina $\frac{N}{1000000}$ e $8,0 \cdot 10^{-8}$, concentrazione degli H ioni nell'acqua distillata [Galeotti] ⁽¹⁾. Nell'aria fortemente rarefatta la concentrazione degli H ioni nel sangue tende ad aumentare, avvicinandosi alla neutralità assoluta dell'acqua distillata.

La respirazione della miscela di ossigeno e anidride carbonica ha per effetto un aumento dell'alcalinità del sangue. Quando la rarefazione è debole [451-437 mm.] la diminuzione dell'alcalinità non è costante, noi vediamo che diminuisce nell'esperienze 1^a e 5^a, aumenta nell'esper. 2^a.

Cessata la rarefazione dell'aria, il sangue conserva per 1 o 2 ore un'alcalinità minore del normale e non sempre superiore all'alcalinità del sangue nell'aria rarefatta (esper. 2^a, 3^a, 6^a, 7^a). Ciò dipende probabilmente da due cause: primo la lentezza con cui l'organismo si riprende dall'azione dell'aria rarefatta e specialmente dall'acipnìa; secondo dai salassi a cui è stato sottoposto l'animale durante l'esperienza. Il salasso avrebbe infatti per sè solo, secondo Viola e Iona ⁽²⁾, la proprietà di diminuire l'alcalinità del sangue; essa raggiungerebbe il suo minimum due ore dopo la sottrazione sanguigna ed in seguito aumenterebbe gradatamente per raggiungere il suo valore normale il giorno dopo.

Dalla tabella II risulta che l'alcalinità potenziale del sangue diminuisce già ad una pressione corrispondente a quella del Monte Rosa. Nell'aria rarefatta a 451-437 mm., la diminuzione è del 10,93 %, nell'aria rarefatta a 222-191 mm. la diminuzione è del 17,29 %. La respirazione della miscela di ossigeno e anidride carbonica rende minore la diminuzione dell'alcalinità; anche nella più forte depressione essa è soltanto del 3,18 %.

L'alcalinità potenziale del sangue è, dopo 1-2 ore l'azione dell'aria rarefatta, minore del normale, in media dell'11,74 %.

Resta così dimostrato, che non solo negli animali che hanno soggiornato nell'aria rarefatta, come quelli studiati dal Galeotti sul Monte Rosa, ma anche negli animali sottoposti ad una relativamente rapida rarefazione sotto alla campana pneumatica, si osserva una diminuzione dell'alcalinità del sangue. In ambedue i casi l'abbassamento dell'alcalinità del sangue dipende sia dalla diminuzione dell'acido carbonico nel sangue, (Mosso e Marro) ⁽³⁾ sia dalla formazione di prodotti incompletamente ossi-

⁽¹⁾ G. Galeotti, *Sui fenomeni elettrici del cuore*, Arch. di Fisiologia, vol. I, 1904, pag. 514.

⁽²⁾ Viola e Iona, *Recherches expérimentales sur quelques altérations du sang après la saignée*, Arch. it. de Biologie, vol. XXIV, pag. 221; Arch. per le Scien. med. XIX, pag. 159.

⁽³⁾ Mosso e Marro, *Le variazioni che succedono nei gas del sangue sulla vetta del Monte Rosa*, Rend. Accad. Lincei, 1° sem. 1903.

dati, di acidi grassi in particolare, per l'insufficiente ossigenazione (Terray⁽¹⁾, Saito e Katsuyama⁽²⁾, Araki⁽³⁾, Saiki e Wakayama⁽⁴⁾, Zuntz⁽⁵⁾, Loewy⁽⁶⁾ ecc.)

Però la *diminuzione dell'alcalinità del sangue sotto alla campana pneumatica è minore di quella trovata dal Galeotti sul Monte Rosa*. La formazione e l'accumolo dei prodotti di incompleta ossidazione essendo lenta, gli effetti dell'anossimia si fanno sentire più durante il soggiorno sulle alte montagne, che nell'esperienze colla campana pneumatica.

(¹) Terray, *Ueber den Einfluss des Sauerstoffgehaltes der Luft auf dem Stoffwechsel*, Plüger's Arch., vol. 65, 1897.

(²) Saito und Katsuyama, *Beiträge zur Kenntniss der Milchsäurebildung in tierischen Organismen beim Sauerstoffmangel*. Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. 32, 1901.

(³) Araki, *Zeitschrift für physiol. Chemie*, Bd. XV e VVI.

(⁴) Saiki e Wakayama, *Ueber die Wirkung des Kohlenoxyds auf dem Kohlensäuregehalt des Blutes*, Zeitsch. f. physiol. Chemie, Bd. 34, 1901.

(⁵) Zuntz, Loewy, Müller, Caspari, *Höhenklima und Bergwanderungen in ihren Einfluss auf den Menschen*, Berlin, 1906.

(⁶) Loewy, *Ueber Störungen des Eiweisstoffwechsels beim Höhengenthalt*. Verhandlungen der physiol. Gesellschaft zu Berlin, Sitzung am 24-XI, 1905.

V. C.