

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCXII.

1915

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXIV.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1915

Giunto a questo punto volli vedere se usando invece le soluzioni percentuali sopradette, i risultati ne sarebbero stati i medesimi. In una prima serie di esperienze i risultati non sarebbero molto diversi da quelli ottenuti per le soluzioni normali; epperò mi occorre ancora di approfondire meglio la questione, per cui ritornerò a suo tempo su questo argomento.

Come in tutti i miei precedenti lavori sperimentali, io ho fatto sempre uso di soluzioni normali, anzichè di soluzioni che chiamai percentuali, rispondendo questo concetto indubbiamente meglio al rigore scientifico da usare in simili ricerche. Ma credo che qualche volta possa tornare utile di stabilire confronti con i risultati ottenuti per mezzo di soluzioni percentuali.

Così ho creduto opportuno, in questa Nota ulteriore, di chiarire meglio il mio concetto, riparando alla involontaria confusione avvenuta, per le ragioni suddette, nella Nota precedente, e di indicare il metodo che intendo seguire nelle indagini già intraprese.

Chimica. — *Sul metabolismo degli aminoacidi nell'organismo.*

Nota II: *Azione del tessuto muscolare sugli aminoacidi aggiunti al liquido di Ringer circolante*, del dott. UGO LOMBROSO, presentata dal Socio L. LUCIANI.

Abbiamo nella precedente Nota dimostrato che, facendo circolare aminoacidi col sangue nel tessuto muscolare di un arto di cane, si ottiene una loro diminuzione nel liquido circolante.

Una parte degli aminoacidi scomparsi dal liquido viene ritrovata nel tessuto muscolare, il quale (come aveva osservato v. Slyke *in vivo*) se ne satura. Del quantitativo che ancora rimane per colmare il *deficit*, una parte, che però dalle nostre ricerche, non appare molto cospicua, viene bruciata, come si può desumere dall'aumento dell' NH_3 del sangue; dell'altra parte non possiamo in altro modo giustificare l'assenza se non ammettendo una sintesi degli aminoacidi, in sostanze più complesse non titolabili col formolo.

Questi risultati apparivano in contrasto con quanto era stato descritto dal Buglia a proposito della circolazione artificiale del cuore di coniglio con liquido di Ringer ed aminoacidi.

In tali esperienze l'autore non avrebbe mai ottenuto una diminuzione di aminoacidi dal liquido, ma al contrario, in qualche caso, un lieve aumento dovuto al versamento, nel liquido, degli aminoacidi del tessuto cardiaco.

Molte potevano essere le ragioni invocate a spiegare questa differenza di risultati: ad esempio la particolare natura del tessuto muscolare cardiaco la varia specie di animali, ecc., ecc.

Fra le varie ragioni, la più importante e degna di essere presa in immediato esame mi parve fosse quella che la divergenza in questione attribuiva all'aver io adoperato sangue in luogo di liquido di Ringer.

Come è stato dimostrato, per la formazione dell'acido ippurico nel rene, che soltanto con l'intervento del sangue è possibile la sintesi della glicocola con l'acido benzoico, così potevasi supporre che anche nel muscolo la sintesi o la distruzione degli aminoacidi non si potesse compiere senza la partecipazione del sangue.

Perciò ho creduto opportuno di ripetere le esperienze già da me fatte sulla circolazione di aminoacidi nel muscolo di cane, sostituendo al sangue il liquido di Ringer.

In una parte di queste ricerche ho semplicemente determinato la quantità di aminoacidi presenti nel liquido prima e dopo la circolazione, nella presunzione di ottenere un risultato simile a quello del Buglia (ottenendo il quale, rimanevano quindi inutili ulteriori ricerche). Ma avendo constatato la diminuzione degli aminoacidi, alcune volte assai notevole, volli meglio determinare il destino di questi aminoacidi scomparsi, e quindi estesi le ricerche al tessuto muscolare, ed al contenuto in NH_3 del liquido e del muscolo.

I.

Cane femmina, kg. 3,800 — Peso dell'arto sottoposto alla circolazione, gr. 215. Soluzione di Ringer adoperata, cc. 400 + 4 gr. glicocola; pressione media 140-180 mm. mercurio. Durata della circolazione, 2 ore circa. Peso dell'arto dopo la circolazione, gr. 320.

Per 10 cc. di soluzione la formoltitolazione richiede . . . 12,6 cc. $\text{Na OH } \frac{1}{10} n$
" " dopo circolaz. la formoltitolaz. richiede 11,6 " "

II.

Cane maschio, kg. 4,600. — Peso dell'arto sottoposto alla circolazione gr. 245. Soluzione di Ringer adoperata 450 cc. + 4 gr. di α alanina; pressione media 100-140 mm. mercurio. Durata della circolazione 1 ora e mezza. Peso dell'arto dopo la circolazione gr. 350.

Per 10 cc. di soluzione la formoltitolazione richiede . . . 8 cc. $\text{Na OH } \frac{1}{10} n$
" " dopo circolaz. la formoltitolaz. richiede 6,9 " "

III.

Cane maschio, kg. 6,500. — Peso dell'arto sottoposto alla circolazione gr. 355. Soluzione di Ringer adoperata cc. 500 + 4 gr. asparagina (neutralizzata). Pressione media 110-150 mm. mercurio. Durata della circolazione ore 1 e un quarto. Peso dell'arto dopo la circolazione gr. 503.

Per 10 cc. di soluzione la formoltitolazione richiede . . . 4,8 cc. $\text{Na OH } \frac{1}{10} n$
" " dopo circolaz. la formoltitolaz. richiede 4,2 " "

IV.

Cane femmina, kg. 7,400. — Peso dell'arto sottoposto alla circolazione gr. 420. Soluzione di Ringer adoperata cc. 500 + 4 gr. glicocollo. Pressione media 140-160 mm. mercurio. Durata della circolazione ore 1 e mezzo. Peso dell'arto dopo la circolazione gr. 645.

Per 10 cc. di soluzione la formoltitolazione richiede . . 10,2 cc. Na OH $\frac{1}{10}$ n
" " dopo circolaz. la formoltitolaz. richiede 8,4 " "

Non riferisco altre esperienze limitate alla semplice indagine sul contenuto in aminoacidi, del sangue nutritizio prima e dopo la circolazione nel tessuto muscolare; bastano questi esempî per indicare come si ottenga sempre, ed in misura più o meno cospicua, una loro diminuzione.

Emerge pure, da queste prime osservazioni, che si produce rapidamente durante la circolazione un edema assai cospicuo; tale da raddoppiare persino il peso dell'arto in esperimento; una gran parte del liquido viene quindi in tal modo sottratta.

Perciò riusciva tanto più importante di indagare il contenuto in aminoacidi nel tessuto muscolare prima e dopo la circolazione.

Ma a tale proposito si incontra una difficoltà nel prelevare i campioni del tessuto muscolare dopo la circolazione, perchè la percentuale degli aminoacidi non è omogenea ma si rivela più elevata nel liquido dell'edema che non nel tessuto muscolare.

Avendo io nelle prime ricerche avvertito in qualche caso risultati che parevano paradossali, ho cercato invece di sfuggire a questo inconveniente col prelevare proporzionalmente i campioni dei due elementi (muscolo ed edema); ed infine in una esperienza ho determinato il contenuto in aminoacidi dell'intero arto (escluso, naturalmente, il tessuto osseo).

Riferisco anzitutto due esperienze, nella prima delle quali il contenuto in aminoacidi dopo la circolazione fu desunte dall'esame del tessuto muscolare deterso con cura dall'edema, e nella seconda, invece, dall'esame del liquido edematoso.

V.

Cane maschio, kg. 5,200. — Peso dell'arto sottoposto alla circolazione gr. 290. Soluzione di Ringer adoperata cc. 410 + 4 gr. glicocollo. Pressione media 120-150 mm. mercurio. Durata della circolazione 2 ore. Peso dell'arto alla fine della circolazione gr. 530.

Per 10 cc. di soluzione la formoltitolazione richiede . . 11,3 cc. Na OH $\frac{1}{10}$ n
" " dopo circolaz. la formoltitolaz. richiede 9 " "

Per 30 gr. di muscolo la formoltitolazione richiede . . 6,4 cc. Na OH $\frac{1}{10}$ n
" " dopo circolaz. la formoltitolaz. richiede 15,8 " "

Complessivamente, nel liquido rimasto dopo la circolazione si richiedono per la formoltitolazione 322 cc. Na OH $\frac{1}{10}$ n in meno. Nel muscolo, dopo la circolazione, si conterebbero, in più del normale, tanti aminoacidi da corrispondere a 195,3 cc. Na OH $\frac{1}{10}$ n. Risulterebbe quindi un *deficit* assoluto di 126,7 cc. Na OH $\frac{1}{10}$ n.

VI.

Cane femmina, kg. 4. — Peso dell'arto sottoposto a circolazione gr. 225. Soluzione di Ringer adoperata 400 cc. + 4 gr. glicocolla. Pressione media 120-140 mm. mercurio. Durata della circolazione ore 1 e mezza. Peso dell'arto dopo la circolazione gr. 340.

Per 10 cc. di soluzione la formoltitolazione richiede . .	11,5 cc. Na OH $\frac{1}{10} n$
" " dopo circolaz. la formoltitolaz. richiede	9,3 " "
Per 50 gr. di muscolo normale " " "	8,2 cc. Na OH $\frac{1}{10} n$
" (cc.) edema " " "	40,5 " "

Complessivamente, nel liquido rimasto dopo la circolazione si richiede per la formoltitolazione 135 cc. Na OH $\frac{1}{10} n$ in meno. Nel muscolo, dopo la circolazione, la formoltitolazione richiede 210 cc. Na OH $\frac{1}{10} n$ in più del normale. Risulterebbe quindi un eccesso assoluto di 75 cc. Na OH $\frac{1}{10} n$.

VII.

Cane maschio, kg. 5,700. — Peso dell'arto sottoposto a circolazione, gr. 340 (tessuto osseo gr. 85). Soluzione di Ringer adoperata 525 cc. + 2 gr. asparagina neutralizzata. Pressione media 13-15 mm. mercurio. Durata della circolazione, 1 ora. Peso dell'arto alla fine della circolazione, gr. 495.

Per 15 cc. di soluzione la formoltitolazione richiede . .	7 cc. Na OH $\frac{1}{10} n$
" " dopo circolaz. la formoltitolaz. richiede	6,5 " "
Per 50 gr. di muscolo normale " " "	17 cc. Na OH $\frac{1}{10} n$
" " dopo circolaz. " " "	20 " "
NH ₃ per 100 cc. soluzione dopo la circolaz. corrispondono a	2,5 cc. H ₂ SO ₄ $\frac{1}{100} n$
" 50 gr. muscolo normale " " "	15 " "
" " " dopo la circolaz. " " "	12 " "

Complessivamente si trovano nel liquido, dopo la circolazione, tanti aminoacidi da corrispondere a 85,1 cc. Na OH $\frac{1}{10} n$ in meno. Nel muscolo, dopo la circolazione, si trovano tanti aminoacidi da corrispondere a 77,3 cc. Na OH $\frac{1}{10} n$ in più del normale. Il deficit assoluto sarebbe quindi di 7,8 cc. Na OH $\frac{1}{10} n$.

VIII.

Cane maschio, kg. 8. — Peso dell'arto sottoposto a circolazione, gr. 480 (tessuto osseo gr. 120). Soluzione di Ringer adoperata, cc. 500 + 4 gr. alanina. Pressione media 130-160 mm. mercurio. Durata della circolazione 2 ore. Peso dell'arto alla fine della circolazione, gr.

Per 15 cc. di soluzione la formoltitolazione richiede . .	20,7 cc. Na OH $\frac{1}{10} n$
" " dopo circolaz. la formoltitolaz. richiede	9,6 " "
Per 50 gr. di muscolo " " "	10 cc. Na OH $\frac{1}{10} n$
" " dopo circolaz. " " "	17,6 " "

Complessivamente si trovano nel liquido dopo, la circolazione, tanti aminoacidi da corrispondere a 118 cc. Na OH $\frac{1}{10} n$ in meno. Nel muscolo, dopo la circolazione, si trovano tanti aminoacidi da corrispondere a 106,1 cc. Na OH $\frac{1}{10} n$ in più del normale. Il deficit assoluto sarebbe quindi di 11,9 cc. Na OH $\frac{1}{10} n$.

IX.

Cane maschio, kg 3,200. — Peso dell'arto sottoposto alla circolazione gr. 215 (tessuto osseo gr. 55). Soluzione di Ringer adoperata cc. 400 + 4 gr. glicocolla. Pressione

media 100-130 mm. mercurio. Durata della circolazione, ore 1 e mezza. Peso dell'arto dopo la circolazione, gr. 320.

Per 10 cc. di soluzione la formoltitolazione richiede	. . .	12,6 cc. Na OH $\frac{1}{10} n$
"	"	"
"	"	"
Nella totalità del muscolo normale	"	20,8 cc. Na OH $\frac{1}{10} n$
"	"	"
"	"	"
"	"	170,9 " "

NH₃ per 100 cc. soluzione dopo la circolaz. corrisp. a 7 cc. H₂ SO₄ $\frac{1}{100} n$

Complessivamente si trovano nel liquido, dopo la circolazione, tanti aminoacidi da corrispondere a 156 cc. Na OH $\frac{1}{10} n$ in meno. Nel muscolo, dopo la circolazione, si trovano tanti aminoacidi da corrispondere a 150 cc. Na OH $\frac{1}{10} n$ in più del normale. Il *deficit* assoluto sarebbe quindi di 5,9 cc. Na OH $\frac{1}{10} n$.

Dalle esperienze esposte risulta che:

1) Facendo circolare nel tessuto muscolare aminoacidi sciolti in liquido di Ringer, si ottiene sempre una più o meno notevole diminuzione del contenuto in aminoacidi del liquido nutritizio, diminuzione che raggiunge persino il 12 %.

2) Oltre alla diminuzione percentuale degli aminoacidi nel liquido circolante nel tessuto muscolare, si ha pure una diminuzione nella quantità del liquido stesso, per l'insorgere di un cospicuo edema. Sommando la perdita di aminoacidi dovuta, sia alla diminuzione percentuale nel liquido *residuo*, sia alla diminuzione del liquido *in toto*, si avrebbe una perdita di aminoacidi che supera persino il 50 %.

3) Se si determina il contenuto in aminoacidi del tessuto muscolare prima e dopo la circolazione, si avverte che pressochè tutti gli aminoacidi scomparsi si ritrovano depositati nel tessuto.

Non si tratta quindi di una ulteriore utilizzazione degli aminoacidi per processi combustivi o sintetici, ma di una semplice loro deposizione.

Quella piccolissima percentuale, meno dell'1-2 %, di aminoacidi che non si ritrovano nel tessuto muscolare (e che potrebbe rientrare nei limiti di errore del metodo usato per la determinazione, o che potrebbe esser stato sottratto al tessuto osseo), può forse indicare una avvenuta combustione.

Infatti nel liquido nutritizio, dopo la circolazione, abbiamo sempre trovato piccole quantità di NH₃.

Ma non è possibile di formulare in proposito alcuna recisa affermazione, perchè non abbiamo seguito con sufficiente esattezza il contenuto in NH₃ del muscolo, che abbiamo dosato nell'estratto idro-alcolico del muscolo previamente essiccato e tritato.

Rimandando al risultato di ulteriori ricerche il giudizio se, concordemente all'affermazione di Buglia, il muscolo perfuso con soluzione di Ringer sia del tutto incapace di distruggere gli aminoacidi, o invece se esso compia in lievissimo grado tale ufficio, questo per ora si può affermare:

che durante la perfusione del muscolo con soluzione di Ringer ed aminoacidi, una gran parte di questi viene sottratta al liquido circolante.

Ma in luogo di venir utilizzati, essi si depositano nella totalità, o nella massima loro parte nel tessuto; mentre, invece, durante la circolazione con sangue, pur osservandosi sempre in cospicua misura il fenomeno del semplice depositarsi di aminoacidi, si ottiene anche la loro combustione ed una loro trasformazione in sostanze non titolabili al formolo.

Matematica. — *Sulle superficie di Riemann multiple, prive di punti di diramazione.* Nota del dott. OSCAR CHISINI, presentata dal Corrispondente F. ENRIQUES.

1. Se, sopra una funzione razionale dei punti di una curva algebrica, di genere p ,

$$\psi(x, z) = 0,$$

si estraе una radice n -esima

$$y = \sqrt[n]{f(x, z)},$$

si ottengono famiglie di funzioni y birazionalmente distinte, corrispondentemente ai sistemi di sostituzioni secondo cui si permutano gli n valori di y quando il punto (x, z) descrive uno dei $2p$ cicli riemanniani della ψ , o gira attorno a uno zero di $f(x, z)$; questo, in generale, è uno zero semplice, e costituisce un punto di diramazione, un giro intorno ad esso producendo su y la moltiplicazione per $\varepsilon = e^{\frac{2\pi i}{n}}$. Gli zeri della f possono però non essere punti di diramazione, e risultare punti critici apparenti, e ciò quando essi siano zeri d'ordine n , cioè quando le curve $f=0$ e $\psi=0$ abbiano un contatto n -punto. Nel caso in cui manchino i punti di diramazione, le famiglie di funzioni $y = \sqrt[n]{f(x, z)}$ dipendono soltanto dalle sostituzioni S_i relative ai $2p$ cicli riemanniani della ψ : ora queste sostituzioni devono, evidentemente, essere una potenza della sostituzione circolare $(1, 2, \dots, n)$ e, del resto, possono essere arbitrarie, esistendo effettivamente funzioni y per un sistema qualunque di sostituzioni S_i ⁽¹⁾: ne segue che le famiglie di funzioni y sono in numero di n^{2p} , comprese quelle riducibili per le quali il gruppo delle S_i non sia transitivo.

Ora, scopo di questa Nota è di costruire effettivamente le funzioni $y = \sqrt[n]{f(x, z)}$ prive di punti di diramazione sulla ψ , per le quali sia dato « a priori » il sistema delle sostituzioni S_i : a ciò si arriva con consi-

(1) Cfr. Hurwitz, Math. Annalen, Bd. 39: *Ueber Riemann'sche Flächen mit gegebenen Verzweigungspunkten*, pag. 55.