

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

e alla lunghezza delle sue ossa, la donna ha, dunque, gli organi ematopoietici particolarmente sviluppati. È da ritenere che tale sviluppo sia connesso alla necessità di assicurare la più celere rinnovazione degli elementi figurati del sangue, che il cuore femminile mette in circolo con un ritmo più frequente, e nel polmone si ossida un maggior numero di volte, nella unità di tempo.

L'equilibrio dei fenomeni qui ricordati si esaurisce probabilmente nell'ambito da noi circoscritto e non si può pensare, almeno in base agli elementi che possediamo, a più vaste ripercussioni di essi nell'economia generale dell'organismo. Basti, infatti, pensare alla corrispondenza fra l'elevata differenza sessuale dello sviluppo somatico e la sessualità, forse anche più accentuata, della produzione di calore basale, desunta dal ricambio gassoso. Se la probabilità di transvariazione della statura è bassa ($P_{kh} = 0.218$) e se non è molto alta neppure quella del peso corporeo ($P_{kh} = 0.537$), la stessa costante, per la produzione di calore nelle 24 h. ha un valore intermedio fra i due [$P_{kh} = 0.242$ (1)]. La maggior frequenza dei processi ossidativi nella donna ha evidentemente luogo, non già, fra l'altro, allo scopo di coordinarsi con un più intenso metabolismo ma solo perchè il sangue è meno ricco di globuli e di emoglobina che non quello dell'uomo, ed è resa possibile dal particolare sviluppo e quindi dalla elevata funzionalità, degli organi ematopoietici ed ematoclastici femminili.

Fisiologia. — *Sull'adattamento dei girini alle condizioni chimico-fisiche dell'ambiente* (2). Nota di A. CLEMENTI, presentata dal Corrispondente S. BAGLIONI (3).

Sull'adattamento dei girini alle condizioni chimico-fisiche dell'ambiente esistono le sole ricerche di Backman e Rünström (4), i quali si limitarono a stabilire, che lo sviluppo ontogenetico degli anfibi in soluzioni saline di svariata concentrazione molecolare è possibile, tralasciando completamente lo studio delle variazioni, che presentano in tali condizioni sperimentali il peso del corpo e la pressione osmotica interna dei girini.

Ho creduto di fondamentale importanza colmare tale lacuna ed estendere l'indagine anche alle soluzioni di cristalloidi organici scegliendo come tipo di sostanze lipo-insolubili il saccarosio e come tipo di sostanze liposolubili l'urea.

(1) Questa cifra concorda sostanzialmente con quella ottenuta nel 1919 ($P_{kh} = 0.224$), quando, preparando le Note pubblicate in questi Rendiconti nel 1920 e più volte ricordate, conoscevo solo la parte fino ad allora pubblicata delle importanti ricerche del Benedict.

(2) Lavoro eseguito nell'Istituto di Fisiologia della R. Università di Roma.

(3) Pervenuta all'Accademia il 30 ottobre 1924.

(4) Backmann u. Rünström, *Biochemische Zeitschr.*, Bd. 22, an. 1909.

Confermata la possibilità di una sopravvivenza considerevolmente lunga dei girini di *Bufo v.* immersi in soluzioni di cloruro di sodio al 0.5-0.4 %, ho determinato il limite massimo di concentrazione di svariate soluzioni compatibile con la sopravvivenza dei girini di *Bufo v.*; è risultato dalle mie esperienze, che il limite massimo di adattamento è rappresentato, alla temperatura di 25° C., per i girini di *Bufo*, da soluzioni 6 % di saccarosio ($\Delta = 0^{\circ}.38$), da soluzioni 1.5 % circa di urea ($\Delta = 0^{\circ}.52$) e da soluzioni di Ringer contenenti 0.8 % di cloruro di sodio e gli altri sali in proporzione ($\Delta = 0^{\circ}.50$) (1).

Si può quindi affermare, che soluzioni di saccarosio ipertoniche possono essere incompatibili con la vita dei girini a concentrazioni molecolari uguali o inferiori a soluzioni ipertoniche d'urea o di liquido di Ringer, in cui la sopravvivenza è possibile, cioè che nel determinare il limite massimo di adattamento dei girini alle soluzioni dei cristalloidi hanno importanza, oltre alla pressione osmotica, anche altre proprietà fisico-chimiche o chimiche specifiche delle sostanze sciolte. Il fatto da me messo in evidenza presenta qualche analogia con quanto risulta dalle classiche ricerche di Overton (2) sul preparato neuro muscolare, e di Baglioni (3) sul sistema nervoso centrale isolato degli anfibi, i quali trovarono che la eccitabilità scompare molto più rapidamente nei preparati immersi in soluzioni isosmotiche di glucosio o di saccarosio, che non in quelli immersi in soluzioni isosmotiche di NaCl; essi osservarono, inoltre, che, per aggiunta a quest'ultimi di piccole quantità di cloruro di sodio, l'eccitabilità perduta si ripristina. Io mi riservo di stabilire se la minore capacità di adattamento dei girini alle soluzioni di saccarosio da me rilevata, analogamente alla più rapida abolizione dell'eccitabilità del sistema nervoso centrale, sia dovuta all'assenza di cloruro di sodio.

Con un'altra serie di esperienze ho determinato le variazioni di peso del corpo e le variazioni del Δ dei tessuti e liquidi *in toto* dei girini immersi e sopravvissuti in soluzioni di urea, di saccarosio o di Ringer; credo utile ricordare, che, circa la pressione osmotica interna dei girini di anfibi in condizioni normali di vita nell'acqua di fonte, esistono le ricerche di Backmann e Rünström (4), dalle quali risulta che le uova di anfibi presentano, se non sono fecondate, un $\Delta = 0^{\circ}.45$, mentre, dopo la fecondazione, il Δ è $= 0^{\circ}.02$ e nei periodi posteriori alla gastrulazione esso diventa $= 0^{\circ}.20$ al quinto giorno e $0^{\circ}.40$ al trentunesimo giorno dello svi-

(1) Da ricerche analoghe alle presenti, eseguite sulle zanzare (*Culex*) in via di sviluppo e su cui riferirò più diffusamente, mi risulta che il limite massimo di adattamento alle soluzioni saline è più basso nelle larve che non nelle ninfe, le quali possono continuare a svilupparsi in soluzioni di Ringer contenenti 0.9 % di cloruro di sodio e gli altri sali in proporzione.

(2) Overton, Pflüger's Archiv f. Physiologie, Bd. 92, an. 1902.

(3) Baglioni, Zeitschr. f. Allgemeine Physiologie, Bd. 4, an. 1904.

(4) Backmann u. Rünström, Pflüger's Archiv f. Physiol., Bd. 144, S. 287, an. 1912.

luppo: il Δ veniva da questi autori determinato nella poltiglia che si ottiene pestando finemente in mortaio le uova o il corpo dei girini; anche noi abbiamo seguito un analogo procedimento e abbiamo impiegato un crioscopio tipo Beckmaun piccolo modello. Dalle nostre esperienze (alcuni dei risultati più importanti sono qui riassunti in una tabella) risultò, che i girini di *Bufo v.*, immersi per più di 24 ore in soluzioni aventi concentrazioni corrispondenti al limite massimo di adattamento (Ringer 9 %, saccarosio 7 %, urea 1,5-2 %), perdono circa il 30-35 % del peso del corpo; la perdita di peso, sebbene meno elevata, ha luogo anche nelle soluzioni aventi una minore concentrazione molecolare, e cioè Ringer al 0.3 % ($\Delta = 0^{\circ}.26$), saccarosio al 4 % ($\Delta = 0^{\circ}.24$), urea al 0.5 % ($\Delta = 0^{\circ}.24$), cioè a dire in soluzioni aventi un Δ inferiore a quello dei tessuti e liquidi *in toto* dei girini, che oscilla, in base alle mie determinazioni, tra $0^{\circ}.30$ e $0^{\circ}.40$, e a quello delle soluzioni del cloruro di sodio 0.7 %, le quali, secondo Durig (¹), provocano nelle rane diminuzione e non aumento del peso del corpo; noi non sappiamo però se le soluzioni sopra citate siano ipotoniche *anche* rispetto al sangue dei girini, poichè, circa la pressione osmotica di questo liquido nei girini, non esiste finora alcuna notizia nella letteratura (data la difficoltà di raccogliere il sangue in quantità sufficiente per le indagini crioscopiche) e quindi non sappiamo se essa sia inferiore a quella del sangue degli anfibi adulti.

La pressione osmotica dei tessuti e liquidi *in toto* aumenta nei girini immersi per più di 24 ore in soluzioni ipertoniche di Ringer, di urea o di saccarosio, e raggiunge un livello superiore a quello posseduto dalla soluzione esterna; però, mentre nei girini immersi nelle soluzioni di Ringer o nelle soluzioni di saccarosio ipertoniche la differenza fra la pressione osmotica interna e quella esterna corrisponde in media pressochè a 4 o 5 centesimi di grado, nei girini immersi nelle soluzioni ipertoniche di urea tale differenza raggiunge valori notevolmente superiori, corrispondenti a circa 10 o 20 centesimi di grado; mi riservo, per l'interpretazione di questi fatti, di stabilire se essi sono in parte dipendenti dalla liposolubilità dell'urea e quindi dal suo eventuale passaggio attraverso la pelle nel corpo dei girini. La pressione osmotica dei tessuti e liquidi *in toto* aumenta anche in soluzioni ipotoniche di Ringer o di saccarosio o di urea, mentre il peso del corpo diminuisce. L'adattamento dei girini di *Bufo v.* e di *Rana E.* alle soluzioni di sali alcalini, alle soluzioni di urea e alle soluzioni di saccarosio è dunque fundamentalmente caratterizzato, oltre che da diminuzione del peso del corpo, dall'aumento della pressione osmotica media dei tessuti e liquidi dell'organismo, cioè da perdita di acqua da parte dell'organismo, astruendo dall'eventuale passaggio di sostanze saline, o di cristalloidi in genere, dall'esterno all'interno o viceversa.

(¹) Durig, Pfluger's Archiv, 1901, pag. 85.

Data o temperatura ambientale	Natura della soluzione	Tempo di permanenza nella soluzione. Ore	Peso dei girini			Δ della soluzione	Δ dei tessuti dei girini <i>in toto</i>			Numero dei girini
			Prima della permanenza gr.	Dopo la permanenza gr.	Differenza tra le due determinazioni in gr.		Prima della permanenza	Dopo la permanenza	Differenza fra le due determinazioni	
16-V-24 (22° C)	Liquido di Ringer (contenente Na Cl 0,9 %)	24	7,32	4,76	-2,57	0,56	0,40	0,02	0,22	50 girini <i>Bufo v.</i> (lung. 24 mm.) tutti vivi
5-VI-24 (26° C)	Liquido di Ringer (contenente Na Cl 0,4 %)	72	8,96	8,14	-0,82	0,30	0,30	0,40	0,10	100 girini <i>Bufo v.</i> (lung. 20 mm.) tutti vivi.
5-VI-24 (36° C)	Liquido di Ringer (contenente Na Cl 0,3 %)	72	8,89	7,67	-1,22	0,26	0,30	0,34	0,04	100 girini <i>Bufo v.</i> (lung. 20 mm.) tutti vivi.
14-VII-24 (28° C.)	Liquido di Ringer (contenente Na Cl 0,3 %)	16	5,20	4,20	-1,30	—	—	—	—	40 girini <i>Bufo v.</i> (lung. 24 mm.) tutti vivi.
14-VII-24 (28° C.)	Liquido di Ringer (contenente Na Cl 0,2 %)	16	5,28	4,73	-0,55	—	—	—	—	40 girini <i>Bufo v.</i> (lung. 24 mm.) tutti vivi.
26-V-24 (25° C.)	Urea 1 %	24	6,50	4,20	-2,60	0,36	0,40	0,48	0,08	50 girini <i>Bufo v.</i> (lung. 24 mm.) 45 vivi, 5 morti.
7-VII-24 (30° C.)	Urea 0,6 %	24	8,89	7,84	-1,05	0,24	0,30	0,34	0,04	80 girini <i>Bufo v.</i> (lung. 26 mm.) 68 vivi, 12 morti.
7-VII-24 (30° C.)	Urea 0,5 %	24	9,19	7,54	-1,65	0,20	0,30	0,36	0,06	80 girini <i>Bufo v.</i> (lung. 26 mm.) 72 vivi, 8 morti.
26-V-24 (25° C.)	Saccarosio 7 %	24	6,18	3,90	-2,28	0,43	0,40	0,48	0,08	50 girini <i>Bufo v.</i> (lung. 24 mm.) 48 vivi, 2 morti.
7-VII-24 (30° C.)	Saccarosio 2 %	24	7,97	7,89	-0,08	0,16	0,30	0,33	0,03	80 girini <i>Bufo v.</i> (lung. 26 mm.) 68 vivi, 12 morti.
7-VII-24 (30° C.)	Saccarosio 4 %	24	8,29	7,09	-1,20	0,24	0,30	0,37	0,07	80 girini <i>Bufo v.</i> (lung. 26 mm.) 68 vivi, 12 morti.
10-VII-24 (29° C.)	Liquido di Ringer (contenente Na Cl 0,3 %)	24	13,34	10,67	-2,67	0,26	0,42	0,42	0	5 girini <i>Rana E.</i> (lung. 6 cm.) arti posteriori sviluppati.
14-VII-24 (29° C.)	Liquido di Ringer (contenente Na Cl 0,3 %)	72	7,08	6,28	-0,80	—	—	—	—	10 girini <i>Rana E.</i> (sprovvisti di arti).
14-VII-24 (29° C.)	Liquido di Ringer (contenente Na Cl 0,2 %)	72	6,61	6,21	-0,40	—	—	—	—	10 girini <i>Rana E.</i> (sprovvisti di arti).
14-VII-24 (29° C.)	Saccarosio 1 %	72	6,71	6,29	-0,42	—	—	—	—	10 girini <i>Rana E.</i> (sprovvisti di arti).
10-VII-24 (29° C.)	Urea 1,5 %	24	12,49	9,74	-2,75	0,52	0,42	0,76	0,34	5 girini <i>Rana E.</i> (lung. 6 cm.) (arti posteriori non sviluppati).