

RENDICONTI DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali.

Estratto dal vol. XXVII, serie 6<sup>a</sup>, 1<sup>o</sup> sem., fasc. 10. - Roma, maggio 1938-XVI

**Ricerche sperimentali sul liquido semi-  
nale. - III. Sulle variazioni del pH del  
liquido seminale umano in dipendenza  
della temperatura e della diluizione.**

NOTA

di

**V. ZAGAMI**



*Bia.*  
*B*  
*57*  
*67*

ROMA

DOTT. GIOVANNI BARDI

TIPOGRAFO DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

1938-XVI

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

1911

---

**Fisiologia** (Chimica biologica). — *Ricerche sperimentali sul liquido seminale.* — III. *Sulle variazioni del pH del liquido seminale umano in dipendenza della temperatura e della diluizione*<sup>(1)</sup>. Nota di V. ZAGAMI, presentata<sup>(2)</sup> dal Corrisp. S. BAGLIONI.

In una precedente Nota <sup>(3)</sup> abbiamo dimostrato, che il liquido seminale umano, per la determinazione del pH, va raccolto, conservato ed esaminato al riparo assoluto dall'aria; che in tali condizioni sperimentali presenta, nelle prime ore dalla emissione, alla temperatura di 18° C., a pressione parziale di CO<sub>2</sub> pressochè corrispondente a quella esistente « in vivo », ed usando il metodo elettrometrico per la misura, un valore medio di pH 7,58; che il contatto con l'aria modifica notevolmente e rapidamente questo valore, spostandolo verso l'alcalinità, molto verosimilmente per perdita di CO<sub>2</sub>; e che la conservazione sotto olio di vasellina modifica invece solo lievemente e lentamente lo stesso valore, spostandolo verso l'acidità, probabilmente per accumulo di prodotti acidi provenienti dall'attività degli spermatozoi.

Continuando lo svolgimento del nostro programma d'indagini chimico-fisiche, già riferito nella accennata Nota, abbiamo ritenuto utile stabilire, per lo stesso liquido seminale umano, le variazioni del pH connesse con la temperatura e con la diluizione del liquido.

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto di Chimica biologica della R. Università di Roma.

(2) Nella seduta del 15 maggio 1938.

(3) V. ZAGAMI, *Ricerche sperimentali sul liquido seminale.* — I. *Sul valore del pH del liquido seminale umano normale.* « Rendic. R. Acc. Naz. Lincei », XXV, 268, 1937.

La determinazione del pH del liquido seminale è stata, infatti, da noi eseguita alla temperatura ambiente (18° C.), e il pH misurato corrisponde naturalmente alla concentrazione in ioni H<sup>+</sup>, che il liquido stesso prende a questa temperatura. Tenendo presente che la concentrazione idrogenionica varia con la temperatura, e che questa nell'organismo umano normale differisce da quella ambiente, abbiamo già rimarcato nella precedente Nota, che, dal punto di vista fisiologico, vi era maggiore interesse a conoscere il pH del liquido seminale alla temperatura di 37-38° C.

Questa questione è stata posta già da Autori vari per altri liquidi dell'organismo, ma soprattutto per il sangue; e si è potuto accertare, che il pH del sangue, mantenuto sempre al riparo dall'aria in maniera da evitare una modificazione del contenuto globale di CO<sub>2</sub>, diminuisce quando la temperatura si eleva.

La diminuzione è di pH 0,21-0,22, in media, per una variazione di temperatura da 20 a 38° C., secondo i risultati di Michaelis e Davidoff<sup>(1)</sup>, ottenuti sperimentando sul siero di sangue umano.

La diminuzione è di pH 0,22, in media, per una variazione di temperatura da 20 a 38° C., secondo i risultati di Cullen<sup>(2)</sup> sul plasma umano, e in base ai quali è stata stabilita la seguente formula di correzione in funzione della temperatura, per misure fatte tra il 15° e 25° C., e ammettendo che il pH varia di 0,01 per grado di temperatura nelle vicinanze immediate di 20° C.:

$$\text{pH } 38^\circ = \text{pH } t^\circ + 0,01 (t^\circ - 20^\circ) - 0,22$$

Secondo Cullen la diminuzione del pH, per una variazione di temperatura da 20° a 38° C., sarebbe differente e specifica per il sangue delle varie specie animali (0,12 e 0,16, rispettivamente, per il plasma e per il siero di cavallo; 0,17 per il plasma di coniglio; 0,22 per il plasma umano; 0,35 per il siero di cane).

Austin, Stadie e Robinson,<sup>(3)</sup> sempre per variazione di temperatura da 20° a 38°, danno invece diminuzioni del pH solo lievemente differenti per il sangue di varie specie animali (0,18 per il plasma e il siero di montone; 0,18 per il siero di ratto; 0,24 e 0,25 rispettivamente per il siero e per il plasma di cane; 0,24 e 0,26 rispettivamente per il plasma e per il siero umano normale e patologico), e Bigwood, Liegeois, Reding e Slosse<sup>(4)</sup> riferiscono, infine, che la diminuzione del pH del plasma o del

(1) L. MICHAELIS e W. DAVIDOFF, *Methodisches und Sachliches zur elektrometrischen Bestimmung der Blutalkaleszenz*. « Bioch. Zeitschr. », XLVI, 131, 1912.

(2) G. E. CULLEN, *The colorimetric determination of the hydrogen ion concentration of blood plasma*. « Journ. Biol. Chem. », LII, 501, 1922.

(3) I. H. AUSTIN, W. C. STADIE e H. W. ROBINSON, *The relation between colorimetric readings and true pH of serum or plasma*. « Journ. Biol. Chem. », LXVI, 505, 1925.

(4) E. J. BIGWOOD, F. LIEGEOIS, R. REDING e A. SLOSSE, *De la variation du pH du plasma sanguin avec la temperature*. « C. R. Soc. Biol. », XCVII, 1187, 1927.

siero di sangue, per una variazione di temperatura da 20° a 38° C., è di 0,20 ( $\pm$  0,05), in media, e che questo valore è sempre lo stesso, sia che si tratti di sangue umano, normale o patologico, sia che si tratti di sangue di altri mammiferi.

La diluizione dei liquidi dell'organismo è spesso di grande utilità per la determinazione del pH, e ricerche sono state fatte per stabilire le variazioni di questo valore in dipendenza della diluizione su quasi tutti i liquidi dell'organismo. Come è noto, questi sono dotati di un notevole potere tampone dal punto di vista dell'equilibrio acido-base, in maniera da consentire di essere diluiti, entro certi limiti, senza che ne risulti una sensibile variazione del pH; ma la natura del liquido di diluizione, nonché il grado della diluizione stessa debbono essere stabiliti sperimentalmente per ciascun liquido biologico, non potendo essere previsti a causa della loro diversa e complessa composizione.

Numerosi sono i lavori eseguiti in proposito dai vari Autori per potere essere ricordati in questa breve Nota; rimandiamo perciò, per maggiori dettagli, ad una completa esposizione di Bigwood <sup>(1)</sup> su tale argomento. Qui ci limitiamo a ricordare soltanto, che il sangue consente una diluizione da 1 a 20, a mezzo di soluzione di NaCl a 0,9‰, con una variazione di pH inferiore a 0,05; che la urina consente una diluizione da 1 a 10 con una variazione di pH inferiore a 0,10; ecc.

Le nostre indagini, sia per quanto riguarda le variazioni dovute alla temperatura, sia per quanto riguarda le variazioni dovute alla diluizione, sono state eseguite sul liquido seminale umano raccolto, nell'accoppiamento normale, con la tecnica esposta nella nostra citata Nota, a fine di evitare ogni eventuale perdita di CO<sub>2</sub>.

Le determinazioni del pH sono state fatte, al solito, con il metodo elettrometrico (servendoci del potenziometro Allocchio Bacchini), adoperando la siringa-elettrodo a chinidrone di Mislowitzer, e un elettrodo a calomelano di riferimento.

Per la prima serie di ricerche, le determinazioni del pH sono state eseguite sugli stessi campioni di liquido alla temperatura di 20° e alla temperatura di 38° C. Per raggiungere questo scopo, le determinazioni venivano fatte tenendo, durante la misura, in termostato, regolato rispettivamente a 20° e a 38° C., non solo il liquido in esame, ma altresì tutta la pila di concentrazione. Si comprende che per il calcolo del pH si teneva conto del differente potenziale degli elettrodi alle due diverse temperature.

Per la seconda serie di ricerche, le determinazioni sono state eseguite, alla temperatura di 20° C., sul liquido seminale non diluito e sullo stesso diluito in varie proporzioni con soluzione neutra di NaCl a 0,9‰.

(1) E. J. BIGWOOD, *Méthodes de détermination du pH des liquides de l'organisme*. « Bull. Soc. Chim. Biol. », X, 15, 1928.

Nella Tabella I sono riportati i valori del pH del liquido seminale umano riscontrati alla temperatura di 20° e alla temperatura di 38° C.

Nella Tabella II sono riportati i valori del pH del liquido seminale umano non diluito, e quelli dello stesso liquido diluito, in varie proporzioni, con soluzione neutra di NaCl a 0,9 ‰, assunti tutti alla temperatura di 20° C.

TABELLA I.

Numero progressivo delle esperienze	pH		Differenza fra i due valori
	a 20° C.	a 38° C.	
1	7,51	7,25	0,26
2	7,13	7,17	0,26
3	7,44	7,21	0,23
4	7,51	7,20	0,31
5	7,47	7,17	0,30
6	7,47	7,19	0,28
7	7,40	7,17	0,23
8	7,42	7,19	0,23
9	7,48	7,15	0,33
10	7,48	7,18	0,30
Media . . .	7,46	7,19	0,27

La Tabella I ci permette di rilevare che, per effetto della variazione di temperatura da 20° e 38° C., o viceversa, il pH del liquido seminale, pari rimanendo la concentrazione globale di CO<sub>2</sub>, si è rispettivamente abbassato o elevato, in media, di 0,27.

Tale variazione del pH è nello stesso senso e quasi nella stessa misura di quella che subisce il pH corrispondente alla neutralità per una simile variazione di temperatura, a causa del differente valore della costante di dissociazione dell'acqua K<sub>H<sub>2</sub>O</sub>.

Abbiamo ragione perciò di ritenere che la variazione di [H<sup>+</sup>] da noi riscontrata nel liquido seminale per la variazione di temperatura da 20° a 38° C. più che essere interpretata come modificazione dell'equilibrio acido-base avvenuta in seno al liquido, ossia come variazione inversa di [H<sup>+</sup>] e di [OH<sup>-</sup>], debba essere interpretata invece come variazione assoluta, nello stesso senso e quasi nella stessa misura, degli ioni H<sup>+</sup> e degli ioni OH<sup>-</sup>.

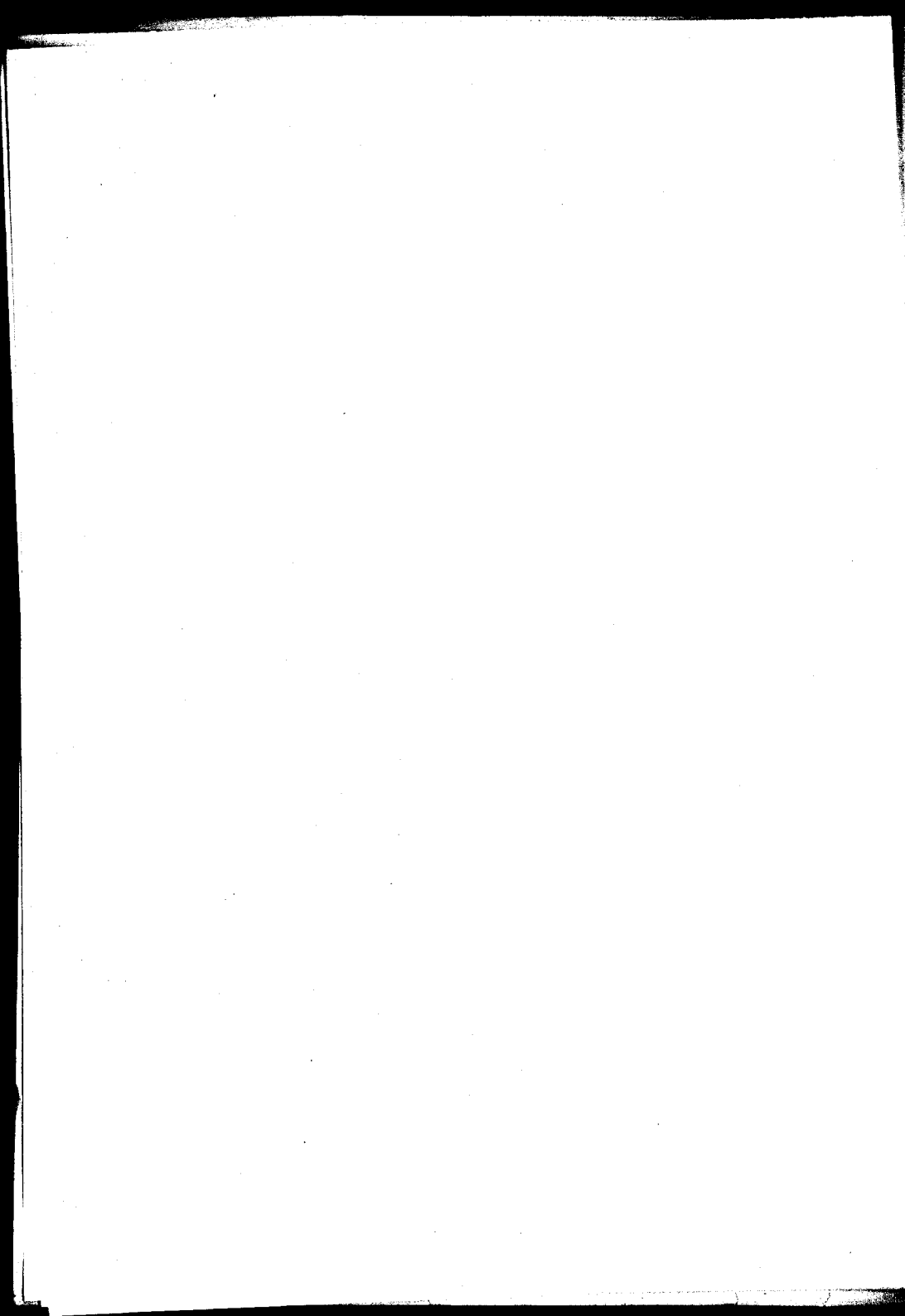
La Tabella II ci permette, infine, di rilevare che il liquido seminale umano può essere diluito, con soluzione neutra di NaCl a 0,9 %, entro certi limiti, senza variazioni notevoli del pH. Le variazioni del pH non sono infatti quasi apprezzate per diluizioni in ragione di 1 a 4 e di 1 a 5; esse sono dell'ordine di pH 0,04 al massimo per diluizioni in ragione di 1 a 8 e di 1 a 10, ma cominciano a divenire sensibili per diluizioni maggiori, notandosi variazioni di pH 0,11-0,12 per diluizioni in ragione di 1 a 20.

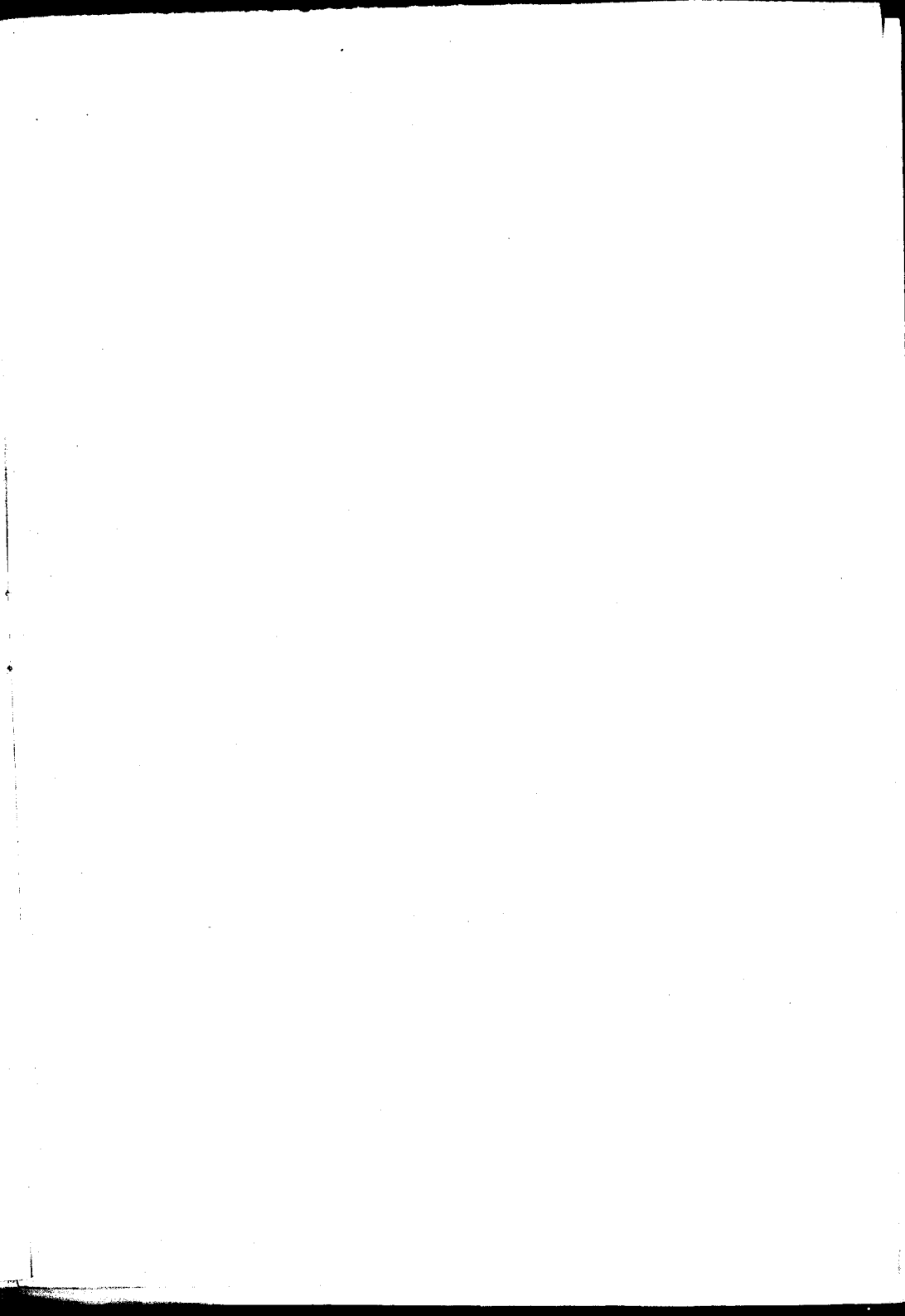
TABELLA II.

Numero progressivo delle esperienze	pH (a 20° C.) del liquido se- minale non diluito	pH (a 20° C.) del liquido seminale diluito con soluzione neutra di NaCl a 0,9 %, in ragione di							
		1:1	1:4	1:5	1:8	1:10	1:12	1:15	1:20
1	7,52	7,52	7,51	—	—	—	—	—	—
2	7,47	—	—	7,47	7,45	—	—	—	—
3	7,50	—	7,50	7,49	7,47	—	—	7,42	7,39
4	7,54	7,51	—	7,52	7,52	7,50	—	—	—
5	7,51	—	—	7,48	—	—	—	—	—
6	7,37	—	7,37	7,36	—	7,33	7,31	—	7,29
7	7,52	—	—	7,52	7,51	7,52	—	—	7,47
8	7,40	—	—	7,40	—	7,40	7,3	—	7,36
9	7,37	—	—	7,37	—	7,35	7,34	7,31	7,25
10	7,48	—	—	7,46	—	7,46	—	7,41	7,37
11	7,41	—	—	7,40	—	7,40	—	7,36	—

Possiamo dedurre da queste osservazioni, che il liquido seminale umano possiede un discreto potere tampone, la cui natura e il cui valore globale meritano di essere ben precisati e ben determinati.

Per concludere, rimane fissato da queste nostre indagini, che il liquido seminale umano, per una variazione di temperatura da 20° a 38° C., pari rimanendo la concentrazione globale di CO<sub>2</sub>, presenta una diminuzione media del pH di 0,27; e che esso consente di essere diluito, con soluzione neutra di NaCl a 0,9 %, in ragione di 1 a 10 senza presentare variazioni superiori a pH 0,04.





~~325685~~

