

RENDICONTI DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali.

Estratto dal vol. XXVII, serie 6^a, 1^o sem., fasc. 6. - Roma, marzo 1938-XVI

Sul comportamento del pH dell'urina umana durante la giornata

NOTA

DI

R. RUBINI



Let.
B
57

46

ROMA

DOTT. GIOVANNI BARDI

TIPOGrafo DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

1938-XVI



Fisiologia (Chimica Biologica). — *Sul comportamento del pH dell'urina umana durante la giornata* ⁽¹⁾. Nota di R. RUBINI, presentata ⁽²⁾ dal Corrisp. S. BAGLIONI.

Data l'importanza, che per ovvii motivi può assumere lo studio del pH dell'urina sia nel campo fisiologico che patologico, appare giustificato l'interesse, con cui vari Autori hanno condotto ricerche in proposito.

Limitandoci a riferire sommariamente soltanto le più affini a quelle personali, che intendiamo riassumere nella presente Nota, ricorderemo che WATSON ⁽³⁾, BAZZET, THURLOW, CROWELL e STEWART ⁽⁴⁾ notarono, dopo il risveglio, durante la mattina, un aumento del pH dell'urina; ma tale comportamento invece non è stato osservato costantemente da HUBBARD, MUNFORD e ALLEN ⁽⁵⁾, nè da CAMPBELL ⁽⁶⁾, a meno che non fossero stati ingeriti prima alimenti.

SIMPSON ⁽⁷⁾ trovò, che il valore del pH dell'urina era più basso nella notte, durante il sonno, e aumentava il mattino dopo il risveglio; sperimentando su soggetti, rimasti svegli durante la notte fino alle sette, e coricati dopo questa ora fino alle undici, non si osservò più l'aumento del pH dell'urina durante la mattina. Esperienze sono state fatte dall'Autore anche per ricercare l'influenza di alcune ore di sonno nel corso della giornata.

RANNENBERG ⁽⁸⁾ afferma, che il pH dell'urina può variare nel corso della giornata da 7,96 a 4,98, presentando due elevazioni (una il mattino e l'altra nel pomeriggio), senza dubbio in rapporto con la secrezione cloridrica dello stomaco; le oscillazioni scompaiono nel digiuno e nel caso di alimentazione carnea, con o senza grassi.

Il concetto che l'elevazione del pH dell'urina sia da riferire alla secrezione gastrica di acido cloridrico è stato sostenuto da parecchi ricercatori, ma non è stato accettato da tutti. MUNFORD e HUBBARD ⁽⁹⁾, RANNENBERG ⁽¹⁰⁾,

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

(2) Nella seduta del 20 marzo 1938.

(3) WATSON E. M., « Journ. Physiol. », 58, 14, 1923-24; « Canad. Med. Assn. Journ. », 15, 32, 1925.

(4) BAZZET H. C., THURLOW S., CROWELL C. e STEWART W., « Amer. Journ. Physiol. », 70, 430, 1924.

(5) HUBBARD R. S., MUNFORD S. A. e ALLEN E. G., « Amer. Journ. Physiol. », 68, 207, 1924.

(6) CAMPBELL J. A., « Bioch. Journ. », 14, 603, 1920.

(7) SIMPSON G. E., « Journ. Biol. Chem. », 59, 107, 1924; 67, 505, 1926.

(8) RANNENBERG E., « Arch. ges. Physiol. », 212, 601, 1926.

(9) MUNFORD S. A. e HUBBARD R. S., « Journ. Amer. Med. Assn. », 87, 922, 1926.

(10) RANNENBERG E., loc. cit.

DAVIES ⁽¹⁾ hanno discusso la letteratura sull'argomento. Esperienze sono state fatte da WATSON ⁽²⁾, e da HUBBARD e CASE ⁽³⁾ su soggetti con normale o abnorme secrezione gastrica (a- ipo- ipercloridria), e mentre in effetti il più delle volte sono state riscontrate, comparativamente nei due casi, nette differenze, queste a volte sono invece mancate.

HUBBARD ⁽⁴⁾ asserisce, che l'elevazione del pH del mattino dipende da due fattori: uno digestivo (secrezione gastrica di acido cloridrico), che segue il pasto e uno respiratorio (modificazione degli scambi respiratori al risveglio). Afferma ancora l'Autore, che, un'ora dopo il risveglio, si produce spesso un aumento dell'alcalinità dell'urina, anche quando il soggetto non ha ingerito alimenti, nè bevande, e che invece durante la seconda ora, dopo il risveglio, alcuni soggetti emettono un'urina più acida di quella emessa subito dopo il risveglio.

HUBBARD, MUNFORD e TYNER ⁽⁵⁾ hanno studiato, ancora di recente, il rapporto tra secrezione gastrica ed elevazione dell'alcalinità urinaria, ed hanno concluso, che la secrezione dell'acido cloridrico è la principale causa dell'elevazione del pH dopo il pasto della mattina. Vi sono diversi fattori - affermano gli autori -, che possono influenzare sia la reazione dell'urina sia la secrezione cloridrica dello stomaco, e l'effetto di tali fattori spiega probabilmente la mancanza di relazione, di tempo in tempo asserita da Autori vari, tra acidità gastrica e reazione dell'urina.

BRUNTON ⁽⁶⁾ ha studiato l'influenza degli alimenti sul ritmo della secrezione acida dell'urina, e NEUSCHLOSZ ⁽⁷⁾ ha studiato invece l'effetto del lavoro muscolare.

Come si vede dalle ricerche ricordate, il pH dell'urina è stato più volte preso in considerazione da diversi Autori, tuttavia le indagini, oltre ad aver condotto a risultati non sempre concordanti, sono rimaste senza quell'ulteriore sviluppo, che avrebbero meritato e sarebbe stato desiderabile, a vantaggio della risoluzione di svariati problemi biologici.

In considerazione di ciò, sotto la guida del prof. V. ZAGAMI, abbiamo voluto riprendere lo studio dell'argomento, iniziando sistematiche ricerche, di cui qui riferiremo la prima serie.

Come si imponeva, abbiamo inteso anzitutto il bisogno di controllare l'effettivo comportamento del pH dell'urina durante le varie ore della giornata. Abbiamo pertanto sperimentato per diversi giorni consecutivi su un

(1) DAVIES D. T., «Brit. Journ. Exp. Path.», 10, 1, 1929.

(2) WATSON E. M., loc. cit.

(3) HUBBARD R. S. e CASE, «Proc. Soc. Exp. Biol. a. Med.», 27, 327, 1930.

(4) HUBBARD R. S., «Journ. Biol. Chem.», 84, 191, 1929; «Amer. Journ. Physiol.», 91, 618, 1930.

(5) HUBBARD R. S., MUNFORD S. A. e TYNER J., Journ. «Biol. Chem.», 101, 781, 1933.

(6) BRUNTON C. E., «Journ. Physiol.», 78, 65, 1933.

(7) NEUSCHLOSZ S. M., «C. R. Soc. Biol.», 111, 514, 1932.

soggetto, giovane, affatto normale, studente di medicina, del peso di kg. 72, in ottime condizioni generali, il quale, continuando a svolgere la propria attività abituale, assumeva — con una certa regolarità d'orario — pasti, costituiti sia da alimenti misti e vari come di ordinario, sia da alimenti pressochè uniformi, ma comunque sempre quantitativamente sufficienti e qualitativamente completi.

Durante un primo periodo di 5 giorni, i pasti costituiti da alimenti misti — come qui sotto è specificato — sono stati assunti nelle ore seguenti:

ore 8: latte e caffè, un uovo, pane;

ore 13,30: pasta asciutta o minestra in brodo, o minestrone; carne o pesce; verdura o patate; formaggio; frutta; vino;

ore 21: alimentazione come sopra.

Durante un secondo periodo di 4 giorni, susseguente senza intervallo al precedente, i pasti, costituiti da alimenti pressochè uniformi — come qui sotto è specificato — sono stati assunti nelle ore seguenti:

ore 8: latte e caffè, un uovo, pane;

ore 13,30: latte, ricotta e pane;

ore 21: latte, ricotta, un uovo e pane.

Durante questo secondo periodo venivano ingeriti complessivamente ogni giorno: gr. 700 di pane, gr. 500 di ricotta, gr. 75 di zucchero, cmc. 1500 di latte e 2 uova.

Sia nel primo che nel secondo periodo sperimentale, l'urina per la determinazione del pH è stata raccolta alle ore 3, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 e 24. Ogni volta il campione si prelevava dall'urina emessa svuotando del tutto la vescica. Rigorosamente si evitava la minzione in altre ore.

I campioni appena prelevati venivano disposti in piccoli tubi da saggio e ricoperti con olio di vasellina.

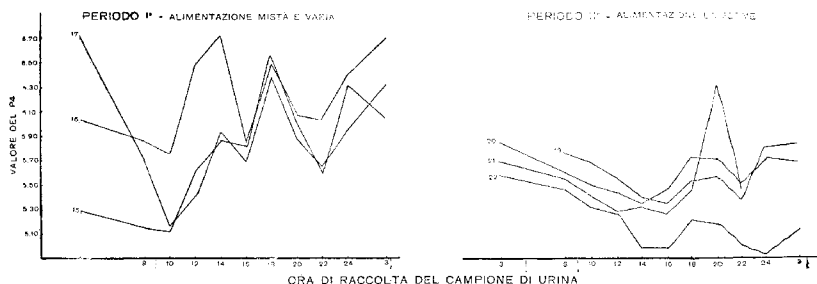
La determinazione è stata eseguita col metodo elettrometrico, evitando sempre il contatto con l'aria per impedire eventuali perdite di CO_2 e conseguente spostamento dei valori del pH.

I dati raccolti sono raggruppati nell'annessa tabella e rappresentati nel diagramma della fig. 1.

Durante il periodo di alimentazione mista e varia il pH dell'urina, emessa nelle ore sopraindicate, ha subito forti oscillazioni, potendosi notare, pure nello stesso giorno, valori compresi tra 5,15 e 6,71.

Le oscillazioni si sono rivelate assai regolari per ritmo, nel senso che sono state sempre nette e distinte, durante le 24 ore, tre elevazioni e tre depressioni del pH. In genere, i vertici delle elevazioni si sono manifestati alle ore 3, alle ore 14 e alle ore 18, mentre i vertici delle depressioni si sono manifestati alle ore 10, alle ore 16 e alle ore 22. Di guisa che, a partire dalle ore tre del mattino, la concentrazione degli ioni H^+ nell'urina è andata aumentando sempre più fino alle ore dieci. Da questa ora ha avuto inizio una diminuzione di $[\text{H}^+]$, che è continuata fino alle ore 14; il valore

di $[H^+]$ ha presentato poi un nuovo aumento fino alle ore 16 e una nuova diminuzione fino alle ore 18; infine un ultimo aumento fino alle ore 22, e un'ultima diminuzione fino alle ore tre.



Tenendo presente che i pasti sono stati consumati alle ore 8, alle ore 13,30 e alle 21, e volendo ammettere un rapporto tra essi e il valore della concentrazione idrogenionica dell'urina, risulterebbe che i pasti, nel nostro caso, hanno determinato come effetto immediato (durante la prima ora dall'assunzione) un aumento di $[H^+]$, e come effetto ulteriore (da una a quattro ore dall'assunzione) una diminuzione di $[H^+]$.

Ora di raccolta del campione	VALORI DEL pH DELL'URINA									
	Alimentazione mista e varia					Alimentazione uniforme				
	14-2	15-2	16-2	17-2	18-2	19-2	20-2	21-2	22-2	23-2
3	5.90	5.29	6.04	6.71	6.32	—	5.82	5.69	5.57	5.15
8	5.63	5.14	5.86	5.70	5.66	5.76	5.58	5.55	5.45	5.07
10	5.45	5.10	5.74	5.15	5.40	5.69	5.50	5.41	5.31	—
12	5.48	5.60	6.48	5.41	5.27	5.56	5.42	5.29	5.28	—
14	5.23	5.85	6.71	5.91	—	5.41	5.35	5.32	4.97	—
16	5.11	5.80	5.83	5.68	—	5.35	5.48	5.25	4.97	—
18	5.44	6.54	6.50	6.39	—	5.54	5.74	5.45	5.20	—
20	5.60	5.98	6.07	5.88	—	5.56	5.73	6.31	5.18	—
22	5.14	5.57	6.04	5.63	—	5.39	5.51	5.48	4.99	—
24	5.41	6.30	6.38	5.93	—	5.81	5.75	—	4.91	—

Alquanto diverso, ma pur sempre regolare, è stato il comportamento del pH dell'urina durante il periodo di alimentazione uniforme a base di latte, latticini, pane ed uova.

In questo caso infatti le oscillazioni tra il massimo e il minimo valore del pH sono state sensibilmente più ridotte, che nel caso precedente di alimentazione mista e varia, e in genere la concentrazione in ioni H^+ si è mantenuta più elevata.

Inoltre, l'aumento della concentrazione idrogenionica, che in genere inizia verso le tre del mattino, è continuato graduale fino alle ore sedici; dipoi l'andamento è stato identico come ritmo a quello già descritto.

In complesso adunque, durante questo secondo periodo sperimentale, oltre alle oscillazioni più ristrette del pH e al valore più elevato di $[H^+]$, è mancata la diminuzione della concentrazione idrogenionica che di norma si era avuta dalle ore 10 alle ore 14.

Dunque il pH dell'urina, nel nostro soggetto, durante le varie ore della giornata ha mostrato di subire notevoli oscillazioni con ritmo assai regolare e netto. Talune di queste oscillazioni devono essere indubbiamente in rapporto coll'attività muscolare e col fattore respiratorio, altre in rapporto con l'ingestione degli alimenti, nonchè con la quantità e qualità di essi. Ne segue che ogni ricerca basata sul valore del pH dell'urina, non può essere limitata a pochi saggi, saltuari ed isolati, ma deve essere perseguita sistematicamente bene analizzando l'azione dei diversi fattori.

Con successive indagini ci proponiamo di dare anzitutto una esatta ed esauriente interpretazione sia delle oscillazioni orarie del pH, sia delle variazioni riscontrate coi due differenti tipi di dieta; per procedere quindi, sulla base di tali preliminari accertamenti (d'altra parte indispensabili), allo studio e allo svolgimento di altre questioni, che meritano di essere imposte e risolte.

54705

~~323301~~





