

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. 8. - Roma, aprile 1938-XVI

# Espressione e valutazione del "quoziente beriberico $Q_b$ "

NOTA

DI

V. CAPRARO



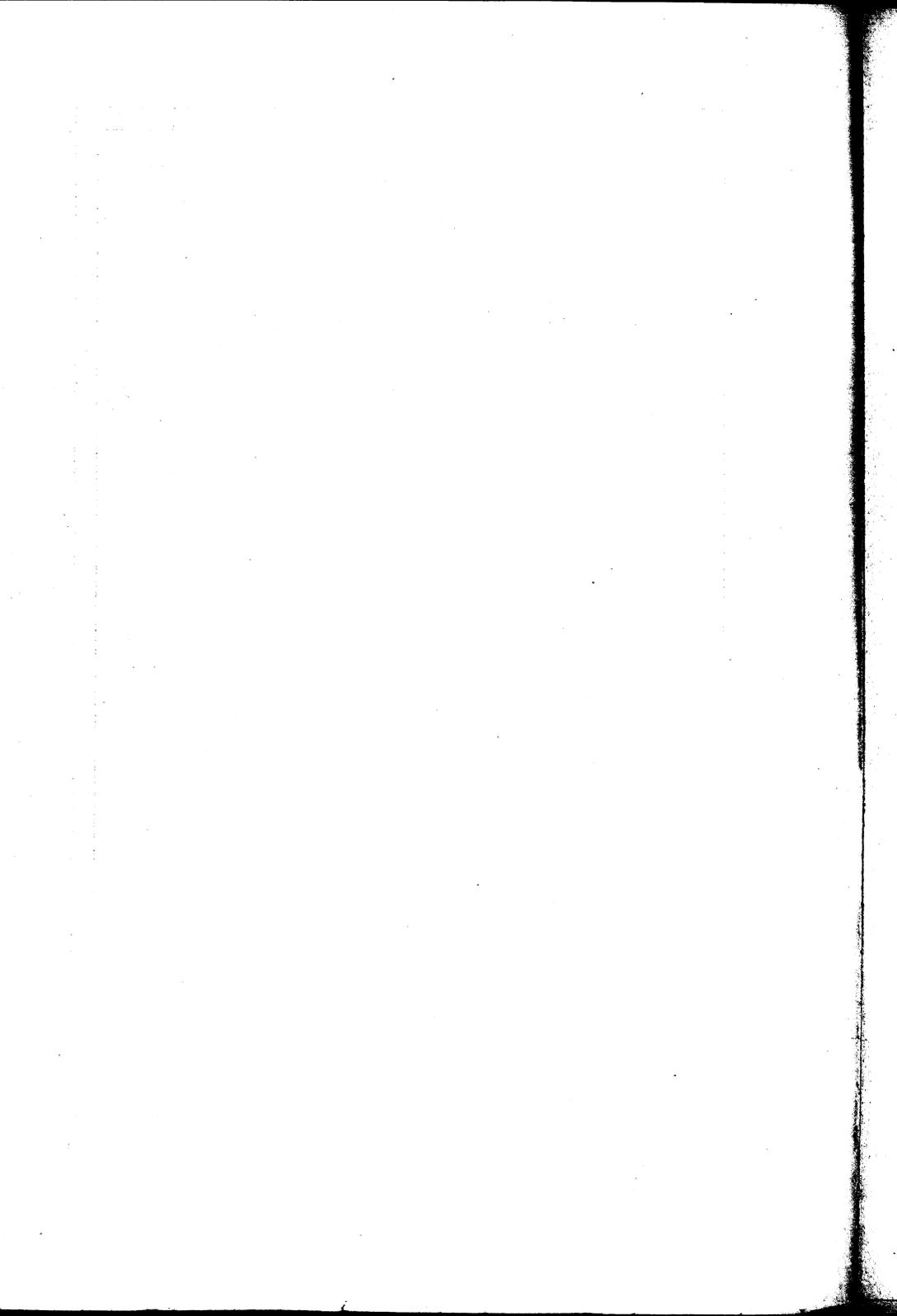
*Manz*  
*B*  
*57*  
*AH*

ROMA

DOTT. GIOVANNI BARDI

TIPOGRAFO DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

1938-XVI



---

**Fisiologia** (Chimica biologica). — *Espressione e valutazione del «quoziente beriberico  $Q_b$ »*<sup>(1)</sup>. Nota di V. CAPRARO, presentata<sup>(2)</sup> dal Corrisp. S. BAGLIONI.

Da numerose ricerche di G. Amantea e allievi<sup>(3)</sup> è risultato che i colombi normali adulti possono costituirsi di vitamina B<sup>1</sup> una riserva, che, per ciascuno, non oltrepassa mai un determinato limite massimo; e che inoltre, nei medesimi, con riserva iniziale massima di vitamina B<sup>1</sup>, i primi disturbi beriberici, di regola, compaiono solo quando il consumo totale — cioè la somma di alimento effettivamente elaborato, più i materiali attinti ai normali depositi, ed espressi dalla diminuzione del peso corporeo — è divenuto corrispondente ad una determinata percentuale (che in media oscilla dal 70 al 100%) del peso iniziale dell'animale. Cosicché, indicando con C il consumo complessivo e con P il peso iniziale dell'animale, si ha nel rapporto C/P un valore, che l'A. ha indicato con  $Q_b$  (quoziente beriberico), che è nel maggior numero dei casi variabile tra 0,7 e 1 per i colombi normali adulti e si presenta per uno stesso animale, a parità di condizioni sperimentali, sempre pressochè costante in prove successive.

Avendo avuto anch'io occasione di occuparmi di questo argomento e di convincermi della giustezza di tali fatti, spesso mi sono chiesto se non fosse possibile dare una espressione e valutazione soddisfacente al quoziente beriberico, il quale è certamente un dato molto utile, perchè permette di rendersi conto delle variazioni quantitative, che può subire la quota di riserva della vitamina B<sup>1</sup> di un determinato animale. Ebbene, per quanto a base del concetto di quoziente beriberico non stiano ancora ricerche esatte di metabolismo, mi sembra tuttavia che esso comporti, anche così come è stato intanto posto, un'adeguata espressione e valutazione matematica. Infatti, se si pongono le tre relazioni seguenti:

$$(1) \quad Vc = k_1 (Pp + Ac)$$

$$(2) \quad Vd = k_2 Pi$$

$$(3) \quad Vd = Vc$$

dove  $Vc$  è la vitamina B<sup>1</sup> consumata durante il periodo di alimentazione carenzata,  $Bp$  è il peso corporeo perduto durante il periodo di alimenta-

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

(2) Nella seduta del 24 aprile 1938.

(3) G. AMANTEA. *Sul fattore antineuritico B<sup>1</sup> e sul concetto di quoziente beriberico ( $Q_b$ )*. «Rendiconti R. Acc. Lincei», 1933, vol. XVIII, ser. 6<sup>a</sup>, sem. 2<sup>o</sup>, fasc. 7, 8.

zione carenzata,  $Ac$  è l'alimento effettivamente elaborato in questo periodo,  $Vd$  è la quantità di vitamina messa a disposizione per i bisogni dell'animale, che si suppone eguale a  $Vc$  (perchè, come è stato dimostrato da G. Amantea e collab. tutta la vitamina disponibile viene consumata nel metabolismo e nemmeno una parte viene eliminata come tale attraverso gli emuntori), da esse si ricava:

$$k_1 (Pp + Ac) = k_2 Pi$$

donde:

$$(4) \quad \frac{Pp + Ac}{Pi} = \frac{k_2}{k_1}$$

che non è altro che la definizione di quoziente beriberico.

Supponendo, ora, il  $Q_b$  un dato esatto, e considerando che la relazione (1), in quanto esprime il fatto che la vitamina  $B^1$  si usura in misura ben definita e proporzionale alla entità complessiva del consumo di alimenti (o di materiali di riserva), è stata già sostenuta su base sperimentale da G. Amantea<sup>(1)</sup> e da altri altri autori<sup>(2)</sup>, ne consegue che viene anche dimostrata la relazione (2); in questa e nella equazione (1) il quoziente beriberico trova una chiara interpretazione biologica.

Nella impostazione del problema ho messo a bella posta  $Vd$ , cioè la vitamina effettivamente disponibile per i bisogni dell'animale e non la totalità della vitamina presente nell'animale, poichè è noto, che non tutta la vitamina presente si trova consumata allo scoppio dei disturbi, e non sappiamo se fra le due grandezze vi sia una qualche relazione.

Proseguendo in questa discussione è logico ammettere, che la  $k_1$  non vari da individuo ad individuo, perchè esprime la modalità di consumo della vitamina nel metabolismo; ne segue, che deve necessariamente variare la  $k_2$ , perchè il  $Q_b$  è variabile da individuo ad individuo. Quest'ultima costante può allora chiamarsi coefficiente di accumulo di vitamina  $B^1$  disponibile, e diventa proporzionale al  $Q_b$  secondo la formula:

$$k_2 = k_1 Q_b.$$

Se poi si considerano colombi dello stesso peso iniziale, questa stessa relazione ci esprime il potere relativo di accumulo di un determinato individuo. Esemplicando, se in un colombo  $Q_b$  è uguale ad  $a$ , ed in un secondo  $Q_b$  è uguale a  $2a$ , in quest'ultimo il potere di accumulo di vitamina  $B^1$  è doppio che nel primo.

Si può porre il caso, che l'alimento somministrato all'animale non sia del tutto mancante di vitamina  $B^1$ , ma ne contenga in una determinata pro-

(1) G. AMANTEA, *Ricerche sperimentali sul cosiddetto beriberi dei colombi*. « Riv. di Biol. », 1922, vol. IV, p. 662.

(2) Citati da M. MIRROLO, *Vitamine*, 1937, Torino.

porzione, benchè sempre insufficiente ai bisogni dell'animale; allora la relazione (2) si deve modificare in:

$$Vd = k_2 Pi + k_3 Ae$$

e da essa e dalla (1) si ricava:

$$k_1 (Pp + Ae) = k_2 Pi + k_3 Ae$$

e svolgendo ulteriormente questa equazione si ottiene:

$$\frac{Pp + Ae}{Pi} = \frac{k_2}{k_1} + \frac{k_3 Ae}{k_1 Pi}$$

e mettendo:

$$\frac{k_3}{k_1} = K$$

si ottiene:

$$(5) \quad \frac{Pp + Ae}{Pi} = Q_b + K \frac{Ae}{Pi}$$

Ciò in questo caso il  $Q_b$ , corrispondente ad una dieta avitaminica, va aumentato di una quantità, che è espressa da  $KAe/Pi$ , e che, siccome  $k_1$  è costante in tutti gli individui, restando lo stesso peso iniziale e alimento metabolizzato, diventa proporzionale a  $k_3$ , cioè alla percentuale di vitamina aggiunta all'alimento.

Poc'anzi abbiamo detto, che valeva la relazione (1):

$$Vc = k_1 (Pp + Ae)$$

che significa, che la vitamina B<sup>1</sup> si consuma in una determinata proporzione costante con le sostanze metabolizzate, indipendentemente dalla loro natura. Ma da quanto risulta dalle nostre attuali conoscenze pare sicuro invece, che la vitamina si consumi in proporzione diversa nei diversi metabolismi (protidico, lipidico, glucidico). Allora, trascurando il metabolismo protidico, perchè può essere anche sperimentalmente ridotto ad un minimo trascurabile, e introducendolo idealmente nel metabolismo o dei lipidi o dei glucidi per ridurre ancor più l'errore, la equazione (1) dovrebbe essere così modificata:

$$(6) \quad Vc = k'_1 Gre + k''_1 Gle$$

dove Gre rappresenta la quantità di lipidi metabolizzata dall'animale, e Gle la quantità di glucidi metabolizzata dall'animale; e la (4) diventerebbe:

$$\frac{Vc}{Pi} = \frac{k_2}{k'_1} - \frac{k'_1 Gre}{k''_1 Pi}$$

che mettendo:

$$\frac{k_2}{k'_1} = K'$$

si può scrivere:

$$(7) \quad \frac{Gle}{P_i} = K' - \frac{k'_1}{k'_1} \frac{Gre}{P_i}.$$

Non dovrebbe essere difficile verificare sperimentalmente con una certa esattezza questa relazione. Tale verifica sarebbe naturalmente la conferma delle premesse, da cui si è ricavata la (7).

Nella equazione (7) è inoltre contenuto un rapporto ( $k'_1/k'_1$ ), che è molto interessante, perchè ci indica il rapporto tra il fattore di proporzionalità nel consumo della vitamina B<sup>1</sup> nel metabolismo dei grassi e il fattore di proporzionalità nel consumo della vitamina B<sup>1</sup> nel catabolismo dei glicidi. Ad esso si può pervenire conoscendo K', che si potrebbe facilmente calcolare in un colombo, che metabolizzasse in grande prevalenza glicidi; in tal modo infatti:

$$Gre = 0$$

e:

$$K' = \frac{Gle}{P_i}.$$

È inutile dire, che molte altre considerazioni di questo genere si potrebbero fare sull'argomento, ma mi basta aver esposto brevemente queste poche idee per mostrare a quali interpretazioni e a quali sviluppi potrebbe dar luogo lo studio sperimentale e la deduzione logica della nozione, che va sotto il nome di quoziente beriberico.

~~328080~~





