

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXCVII.

1900

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME IX.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1900

**Fisiologia.** — *Temperatura del corpo nel digiuno, e velocità di assimilazione degli idrati di carbonio.* Nota del prof. UGOLINO Mosso (1), presentata dal Socio A. Mosso.

Per determinare la velocità di assorbimento e di assimilazione degli idrati di carbonio e dei principali componenti delle sostanze alimentari, ho pensato di studiare le variazioni che essi provocano nella temperatura del corpo. Il tempo che trascorre fra la somministrazione degli alimenti e la produzione dell'energia non si conosce con precisione, sebbene si conoscano le loro modificazioni nel canale alimentare ed i loro effetti sulla circolazione del sangue e sulla respirazione (2). Ho già studiato nell'uomo il tempo necessario perchè i muscoli esauriti dalla fatica riacquistino collo zucchero la perduta attività (3). L'influenza dell'alimentazione nell'attività muscolare sarà oggetto di una prossima pubblicazione. Qui esporrò le mie esperienze sulla temperatura dei cani nello stato di alimentazione e nel digiuno.

I. *Variazioni della temperatura del corpo nel digiuno.* — Nei cani nutriti colla razione giornaliera mista di pane e carne, non ho osservato dopo il pasto notevoli variazioni della temperatura, perchè nell'organismo vi è sempre un lusso di provviste di combustibile, ed il nuovo materiale dei pasti ha poca influenza sulla calorificazione. Nel digiuno si consumano le provviste e dopo, per l'introduzione del cibo, si osservano dei notevoli aumenti della temperatura. Le trasformazioni fisiche e chimiche subite dagli alimenti prima che giungano a far parte delle cellule sono ancora tanto oscure che non sarà inutile conoscere i cambiamenti della temperatura, che succedono nell'organismo animale dopo la ingestione di vari alimenti.

(1) Esperienze eseguite nel Laboratorio di Farmacologia sperimentale dell'Università di Genova.

(2) P. Albertoni. *Sul contegno e sull'azione degli zuccheri nell'organismo.* — Annali di chimica e farmacologia 1889-1891-1893. — A. G. Barbèra. *Influenza dei vari generi di alimentazione sulla frequenza dei movimenti cardiaci e respiratorii e sulla temperatura del corpo.* — *Bullettino delle scienze mediche.* Vol. VIII, fasc. X.

(3) Ugolino Mosso e Luigi Paoletti. *Influenza dello zucchero sul lavoro dei muscoli.* *Rendiconti della R. Acc. dei Lincei.* Vol. II, 2° sem. pag. 218, 1893. Dopo questa pubblicazione uscirono in Italia e fuori dei lavori che confermarono i risultati delle mie esperienze. Al congresso medico di Londra del 1895, si fece una speciale discussione sullo zucchero, alla quale presi parte colla comunicazione « *Sugar as food for muscular tissue* »: La maggioranza degli oratori convenne sulla grande utilità che ha lo zucchero nella produzione dell'energia. Delle Commissioni furono nominate da parecchi governi per studiare il problema se convenisse aumentare al soldato in marcia la razione degli idrati di carbonio: le relazioni furono favorevoli. Lo zucchero venne anche impiegato, con successo, come ecbolico, in Italia ed all'estero.

Si sa che la temperatura, nello stato fisiologico, diminuisce durante la notte, nel giorno aumenta, e la curva presenta delle ondulazioni. Esaminando la temperatura dei cani, che ho tenuto in digiuno, finchè questa discendesse al disotto della media normale, non ho più verificato le oscillazioni diurne che compaiono nello stato di buona nutrizione.

Nei cani, tenuti in digiuno prolungato, la curva della temperatura si abbassa come nell'uomo durante il riposo della notte, e si innalza durante il giorno, per la attività maggiore del sistema nervoso e dei muscoli, ma le ondulazioni non sono più le stesse: spicca al mattino una forte elevazione, mancano quelle che nello stato fisiologico raggiungono il massimo della temperatura, specialmente quella del pomeriggio. I risultati di queste esperienze servono a dimostrare che, mancando gli alimenti, la curva della temperatura non ha lo stesso decorso di prima: si modificano le ondulazioni che prima sentivano l'influenza del cibo.

Non è necessario aspettare che la temperatura sia molto al disotto della media, per osservare la scomparsa delle oscillazioni: tale scomparsa l'ho verificata soventi nei cani con temperature vicine ai 38°.

Il decorso della curva del digiuno, durante le ore del giorno, prende un aspetto rettilineo, se si eccettua il primo innalzarsi della temperatura dovuto sia al riattivarsi delle funzioni, sia alla temperatura ambiente più elevata. Qualche volta nei tracciati del digiuno si vedono delle ondulazioni, poco pronunciate, in punti diversi della curva, e non corrispondenti a quelle che si osservano nelle curve dei cani nutriti. Sono più numerosi i tracciati che hanno delle elevazioni nelle ore del mattino, e degli abbassamenti in quelle del pomeriggio. Tutto ciò serve a dimostrare che, mancando il cibo, mancano pure gli aumenti della temperatura che da essa dipendono.

A dimostrare l'influenza degli alimenti sulla temperatura merita di essere ricordato un altro risultato delle mie esperienze: La temperatura dei cani in digiuno, presa tutti i giorni alla stessa ora, dopo alcuni giorni si abbassa lentamente, e, quando ha raggiunto i 36° od i 35°, se somministriamo limitati alimenti, la temperatura si innalza a poco a poco, giorno per giorno; ma se introduciamo grande quantità di cibo in una volta, la temperatura può raggiungere subito la media, ed anche superarla.

Il prof. L. Luciani studiò coi suoi allievi il digiunatore Succi durante un'astinenza di 30 giorni. Egli riferisce nel suo libro *Fisiologia del digiuno* (1): « La temperatura del Succi fu esplorata regolarmente durante il giorno, la mattina, e la sera, sempre all'ascella sinistra... Meno poche eccezioni, per solito si nota il fatto che la mattina la temperatura è un po' più elevata

(1) L. Luciani, *Fisiologia del digiuno. Studi sull'uomo*. R. Istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento in Firenze, 1889.

« della sera ». Di questo fatto il prof. Luciani non dà spiegazioni. Ma se il Succi « si è sempre occupato con zelo dei suoi privati interessi, e si è tenuto « abbastanza in moto, e non si è mai mostrato eccessivamente depresso ed « estenuato », è logico attribuire la scomparsa delle maggiori elevazioni della temperatura nel pomeriggio alla assoluta astinenza dai cibi in cui si è mantenuto. Inoltre il prof. Luciani nel 6° e nel 27° giorno di digiuno ha fatto prendere ogni ora la temperatura al Succi. Il decorso della curva del 6° giorno è identico a quello che ho osservato nei cani in digiuno. In essa si vede una elevazione al mattino, e quindi un successivo abbassamento, senza altre notevoli elevazioni.

Nel 1886 mi ero già occupato delle variazioni diurne della temperatura: vegliavo di notte dormiva di giorno, allo scopo di invertire le oscillazioni (1); sono invece riuscito a produrre un eccitamento anormale del sistema nervoso, e la temperatura del mio corpo andò aumentando fino a raggiungere nel 4° giorno dei limiti che potevano dirsi febbrili. Osservando, dopo 14 anni, i tracciati che ho pubblicato in quel mio lavoro fatto con altro intento, si vedono tre elevazioni della curva: la maggiore è quella del mattino. Esse rappresentano indubbiamente una maggiore attività dei fenomeni calorifici della digestione, perchè dette elevazioni comparivano dopo le ore 6, 18, 23, in cui ero solito prendere il cibo. Questa spiegazione posso dare solamente ora, in seguito ai risultati delle mie nuove ricerche.

II. *Velocità di assorbimento e di assimilazione dello zucchero.* — Gli sperimentatori, che mi precedettero nello studio degli alimenti sul calore animale, osservarono la temperatura degli animali ad intervalli di tempo così lungo, che alcuni particolari loro sfuggirono. A me importava conoscere i fenomeni che si compiono pochi minuti dopo l'introduzione degli alimenti (2).

A questo scopo ho dovuto esercitare i cani a rimanere sul tavolo lungo tempo immobili, in modo che il termometro rimanesse nel retto sempre alla stessa altezza, e potessi osservare ad ogni minuto la temperatura. È facile trovare dei cani che si abituano a conservare la medesima posizione per due o tre ore di seguito. Per assicurare l'esattezza dell'osservazione ho procurato che durante l'esperienza la quiete del laboratorio non fosse disturbata. Tenendo nascosto il cibo, e presentandolo al cane, al momento opportuno, ho evitato quegli aumenti abbastanza grandi della temperatura, che avvengono nel cane, alla vista degli alimenti, e che io ho studiato nel mio lavoro sulla

(1) Ugolino Mosso, *Esperienze fatte per invertire le oscillazioni diurne della temperatura nell'uomo sano*. Giornale della R. Accad. di medicina di Torino, 1886.

(2) Angelo Pugliese. *Azione fisiologica delle sostanze alimentari sull'organismo*. I risultati di alcune delle sue esperienze sulla termogenesi in rapporto alle sostanze alimentari, trovano una piena conferma nelle esperienze di questa e della successiva Nota.

temperatura animale, al capitolo delle influenze psichiche (1). Così ho potuto registrare le minime variazioni della temperatura che avvengono nel cane, in diverso modo, secondo la qualità degli alimenti.

Le esperienze delle quali riferisco sommariamente i risultati, vennero fatte sopra più di 50 cani, e superano il numero di 200 esperimenti. Per brevità non indico le modificazioni del polso e del respiro, che ho scritto in ogni esperimento.

Nessun aumento apprezzabile della temperatura si osserva nei cani per piccole quantità di zucchero, quando sono bene nutriti; ma, quando digiunano da tre a quattro giorni, basta un grammo di zucchero per Kg. a fare aumentare la temperatura. Quando la temperatura è fra i 38° e i 38°,5, gli aumenti sono di 0°,2 a 0°,3 in mezz'ora dopo la somministrazione dello zucchero. Con una quantità doppia della precedente, cioè due grammi per Kg., l'aumento della temperatura è più evidente; ed è considerevole, se la temperatura è inferiore ai 38°, dopo un digiuno di 3 o 4 giorni. In alcune esperienze con temperatura di 37°,5, due grammi di zucchero per Kg. fecero aumentare la temperatura di 0°,8 ad 1°,0 in un'ora e mezzo. Otto grammi per Kg. in un cane, che aveva 37°,2 e si trovava nelle stesse condizioni di digiuno dei cani delle esperienze antecedenti, produssero un aumento di 1°,4 in 2 ore e 15 minuti.

L'effetto dello zucchero risulta meglio evidente quando il digiuno è più prolungato, e la temperatura del corpo, più bassa. Con un grammo per Kg. in un cane con 36°,6 di temperatura, si è verificato un aumento di 0°,7 in 40 minuti. Con due grammi, nelle stesse condizioni di temperatura e di digiuno, l'aumento massimo della temperatura fu di 1°,2 in un'ora e mezzo.

Esaminando i risultati delle esperienze di questa serie risulta: che servono meglio i cani magri, ed in digiuno da qualche giorno; che le piccole quantità di zucchero, da 1 a 4 gr., cioè circa 4 calorie a 20 p. kgr. calorie, sono subito utilizzate per la produzione del calore, perchè dopo un temporaneo aumento la temperatura si abbassa, e nel mattino successivo, alla stessa ora, è inferiore a quella del giorno dell'esperienza; che le grandi quantità non sono tutte consumate nell'aumento temporaneo della temperatura, ma una parte dello zucchero viene messa in serbo negli organi, e lentamente utilizzata, perchè la temperatura dei giorni successivi è più elevata della temperatura iniziale del giorno dell'esperimento.

Risulta ancora: che le dosi da 1 a 4 gr. di zucchero fanno crescere rapidamente la temperatura nei primi 10 o 15 minuti; che la massima elevazione è raggiunta in un'ora o due; che l'aumento della temperatura si mantiene costante od elevato, per un tempo che è in rapporto diretto colla quantità di zucchero introdotta.

(1) Ug. Mosso, *Influenza del sistema nervoso sulla temperatura animale*. Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino. 1886.

Alcune obiezioni si potrebbero fare a questa interpretazione: io mi sono però assicurato che l'aumento non dipende dall'acqua introdotta. Per corrispondenti quantità di acqua non osservai aumento alcuno della temperatura, ma piuttosto una diminuzione dovuta alla differenza della temperatura fra l'acqua ed il corpo. L'aumento non dipende neppure dal sistema nervoso, o dalla contrazione dei muscoli, perchè non si verifica subito dopo l'introduzione degli alimenti, e perchè è proporzionale alla quantità di cibo somministrato. Molte volte succede di osservare un subitaneo abbassamento della temperatura, quando gli alimenti sono più freddi del corpo. L'abbassamento manca quasi sempre, quando si dà lo zucchero in pezzi, o quando le soluzioni sono previamente riscaldate. Non si può nemmeno ammettere che tali aumenti siano dovuti ad influenze psichiche, perchè comparirebbero più rapidamente, e raggiungerebbero il massimo in pochi istanti, come ho potuto dimostrare nel mio citato lavoro.

Il confronto degli effetti, che le diverse quantità di zucchero esercitano sulla temperatura si vede meglio con esperienze fatte sullo stesso animale.

Un cane magro, del peso di 6500 gr., da poco venuto al laboratorio, ha ricevuto il giorno del suo ingresso, ed il giorno successivo, due razioni di pane, e poi per tre giorni di seguito fu tenuto in digiuno, con acqua a sua disposizione. Prima parte: Il giorno 11, VI, 96, pesa 5930 gr., ha perduto 570 gr. circa  $\frac{1}{10}$  del suo peso: temperatura ambiente 22°: alle ore 7,30 ha 36°,4 di temperatura rettale; 8<sup>h</sup>,30-36°,4; 8<sup>h</sup>,36-36°,40 senza

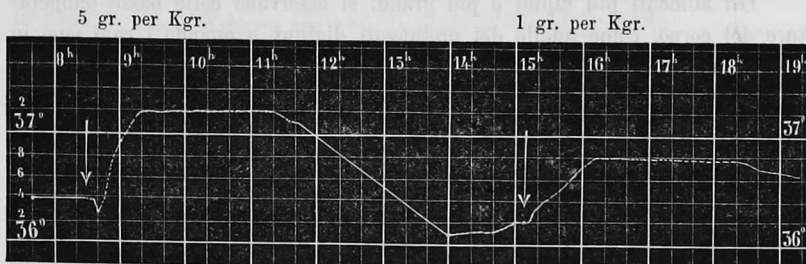


Fig. 1. — Influenza dello zucchero sulla temperatura del corpo.

togliere il termometro dal retto e senza disturbare il cane che era stato antecedentemente esercitato a restare sul tavolo senza muoversi, gli somministro 30 gr. di zucchero: temp. 36°,4; 8<sup>h</sup>,40-36°,3; 8<sup>h</sup>,41-36°,3; 8<sup>h</sup>,44-36°,5; 8<sup>h</sup>,47-36°,6; 8<sup>h</sup>,52-36°,7; 8<sup>h</sup>,54-36°,75; 8<sup>h</sup>,55-36°,8; 8<sup>h</sup>,58-36°,85; 8<sup>h</sup>,59-36°,9. Ore 9,2-36°,95; 9<sup>h</sup>,4-47°; 9<sup>h</sup>,7-37°,05; 9<sup>h</sup>,10-37°,1; 9<sup>h</sup>,13-37°,1; 9<sup>h</sup>,15-37°,15; 9<sup>h</sup>,21-37°,20; 9<sup>h</sup>,24-37°,20; 9<sup>h</sup>,25-37°,2; 9<sup>h</sup>,29-37°,2; 9<sup>h</sup>,33-37°,2; 9<sup>h</sup>,39-37°,2. Ore 10-37°,2; 10<sup>h</sup>,3-37°,2; 10<sup>h</sup>,5-37°,2; 10<sup>h</sup>,10-37°,2; 10<sup>h</sup>,15-37°,2; 10<sup>h</sup>,20-37°,2; 10<sup>h</sup>,25-37°,2; 10<sup>h</sup>,30-37°,2; 10<sup>h</sup>,35-37°,2; 10<sup>h</sup>,37-37°,2; 10<sup>h</sup>,42-37°,2; 10<sup>h</sup>,50-37°,2; 10<sup>h</sup>,55-37°,2. Ore 11-37°,2; 11<sup>h</sup>,10-37°,2; 11<sup>h</sup>,20-37°,2; 11<sup>h</sup>,30-37°,1; 11<sup>h</sup>,40-37°,1. Ore 14-36°,1; 14<sup>h</sup>,30-36°,1; 14<sup>h</sup>,40-36°,1. Ore 15-36°,2; 15<sup>h</sup>,10-36°,2; 15<sup>h</sup>,10-36°,2. Seconda parte: Vedendo che la temperatura si mantiene costante, essendo quella ambiente 23°, somministro al cane 6 gr. di zucchero in pezzi, pari a circa l'1 per kgr., cioè 22,50 calorie e per kgr. 3,8: una quantità 5 volte minore dell'esperienza antecedente: ore 15,12-

36°,2; 15<sup>h</sup>,15-36°,2; 15<sup>h</sup>,18-36°,3; 15<sup>h</sup>,20-36°,3; 15<sup>h</sup>,25-36°,35; 15<sup>h</sup>,30-36°,4; 15<sup>h</sup>,35-36°,4; 15<sup>h</sup>,40-36°,45; 15<sup>h</sup>,45-36°,5; 15<sup>h</sup>,50-36°,6; 15<sup>h</sup>,55-36°,65. Ore 16-36°,7; 16<sup>h</sup>,5-36°,7; 16<sup>h</sup>,10-36°,7; 16<sup>h</sup>,15-36°,8; 16<sup>h</sup>,20-36°,8; 16<sup>h</sup>,30-36°,8; 16<sup>h</sup>,40-36°,8; 16<sup>h</sup>,45-36°,8; 16<sup>h</sup>,50-36°,8. Ore 17-36°,8; 17<sup>h</sup>,10-36°,8; 17<sup>h</sup>,15-36°,8; 17<sup>h</sup>,20-36°,8; 17<sup>h</sup>,30-36°,8; 17<sup>h</sup>,40-36°,8; 17<sup>h</sup>,50-36°,8. Ore 18-36°,8; 18<sup>h</sup>,30-36°,75; ore 10,30-16°,65.

Nella prima parte di questa esperienza si vede che, appena finito di mangiare lo zucchero, la temperatura diminuì di 0°,1: ciò dimostra che i movimenti di masticazione e di deglutizione non hanno influenza sulla calorificazione. Cinque minuti più tardi la temperatura incominciò ad aumentare, e l'aumento fu di 0°,8 in 20 minuti.

È questo uno degli esempi in cui la temperatura aumentò più rapidamente per piccole quantità di zucchero. Poi la temperatura rimase per due ore e mezzo alla stessa altezza: quando incominciò a diminuire ho lasciato il cane in libertà. Dopo due ore, la temperatura era già di 0°,8 inferiore alla temperatura iniziale delle 7<sup>h</sup>,30. Si poteva quindi presumere che lo zucchero, somministrato al mattino, fosse già stato utilizzato a sviluppare calore, o si fosse trasformato in materiale di riserva.

Nella seconda parte dell'esperienza si osserva che, con una quantità di zucchero cinque volte minore della precedente, l'aumento della temperatura è stato minore di 0°,2, ed è stato più lento, perchè in un'ora e mezzo raggiunse il suo massimo.

Il calore sviluppatosi in questa seconda parte non è proporzionale alla quantità di zucchero; ma la differenza si spiega coll'ammettere che una parte dello zucchero del mattino si sia trasformata in materiale di riserva. Questa interpretazione trova la sua ragione nel fatto, già osservato da altri, che dopo la somministrazione di zucchero, non si trova nel sangue che un leggero aumento di glucosio, mentre il di più viene trasformato in glicogeno, e depositato nei tessuti (fig. 1).

Gli aumenti più rapidi e più grandi si osservano colle basse temperature del corpo, come quelle dei prolungati digiuni, o quando i cani sono in cattive condizioni per malattie, avvelenamenti, sottrazioni, sanguigne ecc.

Un cane denutrito, a cui furono fatti due salassi, ha 32°,7 di temperatura: ricevette 5,5 per kgr. di zucchero in 25 c. c. di acqua, che è la soluzione più adatta all'assorbimento. L'aumento si verificò dopo 10 minuti, ed in sole due ore raggiunse i tre gradi. Il massimo aumento di 3°,6 avvenne in 4<sup>h</sup>,20.

Una somma di calore ancora più grande si sviluppa, se la quantità di zucchero è maggiore: un cane che aveva 34°,2 di temperatura ebbe 11 per kgr.; una quantità di zucchero doppia della antecedente. L'aumento della temperatura cominciò 10 minuti dopo la somministrazione; in 4 ore aumentò di 3°, e raggiunse il massimo in 9<sup>h</sup>,30. Il ritardo nel raggiungere il massimo della temperatura dipende da che lo zucchero venne dato in pezzi. È un fatto costante che la temperatura aumenta più rapidamente quando lo zucchero si dà in soluzione.

La brevità che è imposta dai limiti di queste Note, rende impossibile che io accenni, e tanto meno discuta, le eccezioni da me incontrate in questa serie di esperienze.

Quando i cani, stremati di forze, si presentano con temperature assai basse, e sono incapaci di sviluppare sufficiente calore da mantenersi in vita, ho potuto collo zucchero ottenere aumenti della temperatura.

Collo zucchero ho sottratto alla morte dei cani in grave stato di ipotermia; non ho potuto salvarne degli altri, coll'introduzione dell'albumina.

III. *Velocità di assorbimento e di assimilazione del pane.* — Gli aumenti della temperatura colla somministrazione del pane, durante un digiuno di breve durata, ma con temperatura del corpo dai 38° in su, non sono così evidenti come quelli dello zucchero. Si vede ancora la curva elevarsi, ma non così rapidamente. La digestione trasforma l'amido in glucosio lentamente, ed i prodotti assorbibili penetrano successivamente in piccola quantità nell'organismo, e la combustione si attiva con lentezza. A parità di peso, il pane contiene circa la metà di idrati di carbonio in meno dello zucchero; perciò occorre una quantità doppia di pane, per ottenere lo stesso effetto. Non potrei in modo migliore dimostrare la differenza che passa fra il calore prodotto dallo zucchero e quello prodotto dal pane, che col raffronto del loro effetto sullo stesso animale, nello stesso giorno. Riferisco un'esperienza nella quale ho somministrato prima 2 gr. per kgr. di zucchero nel mattino, e nel pomeriggio, quando l'effetto era scomparso, 4 gr. per kgr. di pane.

Cane macilento di 5822 gr., digiuno da 5 giorni. La temperatura ambiente è 23°. Il giorno 12 giugno 1897, alle ore 7,30 ha 36°,2 di temperatura; ore 8-36°,2; 8<sup>h</sup>,10-36°,2; 8<sup>h</sup>,20-36°,2; 8<sup>h</sup>,22-36°,2; riceve gr. 12 di zucchero, circa il 2 per kgr. (calorie 45 per kgr. 7,73) in 20 gr. di acqua. Il cane non si muove, alle ore 8,24-36°,25; 8<sup>h</sup>,27-36°,3; 8<sup>h</sup>,32-36°,3; 8<sup>h</sup>,37-36°,35; 8<sup>h</sup>,39-36°,40; 8<sup>h</sup>,42-36°,5; 8<sup>h</sup>,46-36°,55; 8<sup>h</sup>,52-36°,65; 8<sup>h</sup>,55-36°,75; 8<sup>h</sup>,58-36°,85; ore 9-36°,9; 9<sup>h</sup>,5-36°,95; 9<sup>h</sup>,9-37°,1; 9<sup>h</sup>,11-37°,15; 9<sup>h</sup>,16-37°,20; 9<sup>h</sup>,20-37°,25; 9<sup>h</sup>,25-37°,25; 9<sup>h</sup>,47-37°,40; 9<sup>h</sup>,51-37°,45; 9<sup>h</sup>,55-37°,50; ore 10-37°,45; 10<sup>h</sup>,5-37°,45; 10<sup>h</sup>,10-37°,45; 10<sup>h</sup>,15-37°,40; 10<sup>h</sup>,20-37°,40; 10<sup>h</sup>,25-37°,35; 10<sup>h</sup>,30-37°,30; 10<sup>h</sup>,40-37°,30; 10<sup>h</sup>,50-37°,30; ore 11-37°,30; 11<sup>h</sup>,10-37°,2; 11<sup>h</sup>,30-37°,1; 11<sup>h</sup>,40-37°; ore 12-36°,9; 12<sup>h</sup>,20-36°,7; 12<sup>h</sup>,30-36°,5; 12<sup>h</sup>,45-36°,4; ore 13,10-36°,20; 13<sup>h</sup>,20-36°,30; 13<sup>h</sup>,30-36°,30.

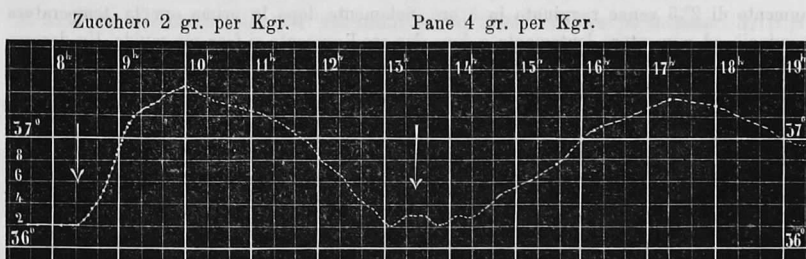


FIG. 2. — Paragone fra l'azione dello zucchero e quella del pane sulla temperatura.

Essendo la temperatura ritornata al punto di partenza e mantenendosi costante a 36°,30, somministro al cane 25 gr. di pane in 125 cc. di acqua (calorie 109,06 per kgr. 18,7), che prende senza muoversi: alle ore 13,35 ha finito di mangiare e la temperatura è 36°,30; ore 13,45-36°,25; 13<sup>h</sup>,50-36°,2; ore 14-36°,25; 14<sup>h</sup>,10-36°,3; 14<sup>h</sup>,20-36°,3; 14<sup>h</sup>,30-36°,35; 14<sup>h</sup>,40-36°,45; 14<sup>h</sup>,50-36°,50; ore 15-36°,55; 15<sup>h</sup>,12-36°,6; 14<sup>h</sup>,35-36°,7; 15<sup>h</sup>,50-36°,90; ore 16-37°; 16<sup>h</sup>,15-37°,1; ore 17-37°,3; 17<sup>h</sup>,20-37°,35; ore 18-37°,3; ore 19,15-36°,9; ore 20,30-36°,9; ore 21,30-36°,7.

Questa esperienza dimostra che quantità isodinamiche di pane e di zucchero producono quasi la stessa quantità di calore, colla differenza che la temperatura sale rapidamente collo zucchero, lentamente col pane: la massima elevazione di 1°,15 si verifica collo zucchero in un'ora e mezzo; occorrono 4 ore e mezzo perchè col pane si raggiunga il mas-



simo di 1°,05. L'assorbimento della soluzione di zucchero si compie subito, e quello del pane ritarda più di un'ora. Anche per il pane si è osservata una diminuzione della temperatura appena fu introdotto, insieme ai 125 cc. di acqua, alla temperatura ambiente (fig. 2).

Gli aumenti più rapidi col pane avvengono quando i cani hanno delle temperature di poco inferiori alla media normale e nel digiuno di breve durata; quando gli organi della digestione non perdettero ancora della loro attività. Se il digiuno è prolungato, il pane impiega un tempo più lungo prima di dare degli aumenti di calore.

Ho fatto due gruppi delle mie esperienze col pane; In uno ho riunito gli aumenti rapidi, nell'altro i lenti. Il primo comprende le esperienze fatte ad una temperatura del corpo di poco inferiore alla media normale; il secondo, quelle fatte a temperatura bassa e nell'astinenza prolungata.

Le curve del primo gruppo presentano tutte lo stesso decorso, p. e., un cane da 5 giorni in digiuno ha 36°,9 di temperatura, mangia 100 gr. di pane bagnato con 100 c. c. di acqua, cioè 13 gr. per Kgr. Dopo 25 minuti avviene l'aumento, ed in 3 ore raggiunge 1°,65.

Aumenti rapidi della temperatura col pane si verificano anche nella lunga astinenza e colle basse temperature, ogni qualvolta però si sia somministrato ai cani, qualche giorno prima dell'esperienza, altro nutrimento. Un cane non ha introdotto idrati di carbonio da 12 giorni, ma ebbe solo una razione di carne 3 giorni prima dell'esperienza, ricevette 13 per Kgr. di pane; come il cane antecedente, l'aumento fu alquanto più grande, perchè la temperatura iniziale era di un grado più bassa, cioè di due gradi in circa 4 ore e comparve dopo 25 minuti.

Le curve del secondo gruppo si fanno notare per la lentezza dell'aumento e la maggiore altezza della curva; p. e. un cane magro da 16 giorni in digiuno con 36°,1 di temperatura prende 50 gr. di pane bagnato in 100 c. c. d'acqua: cioè 10 per kgr. Il massimo aumento di 2°,5 venne raggiunto in 5 ore. Solamente dopo la prima ora la temperatura cominciò ad aumentare lentamente e dopo due ore l'aumento si fece più rapido. Un decorso molto più tardo nell'aumento della temperatura mostrano i cani quando il digiuno è molto più prolungato e bassa la temperatura.

**Fisiologia.** — *Velocità di assorbimento e di assimilazione degli albuminoidi e dei grassi.* Nota II del prof. UGOLINO MOSSO, presentata dal Socio A. MOSSO.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

**Fisiologia.** — *Studi sulle leggi che regolano l'eliminazione dell'acido carbonico nella respirazione. — Studi sulla composizione della placenta. — Di una reazione colorata la quale permette di svelare i sali di calce depositati nei tessuti organici.* Note del dott. V. GRANDIS, presentata dal Socio LUCIANI.

Queste Note saranno pubblicate nei prossimi fascicoli.