



311535

RENDICONTI DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali.

Estratto dal vol. XXIII, serie 6<sup>a</sup>, 1<sup>o</sup> sem., fasc. 7. - Roma, aprile 1936-XIV.

**Fisiologia** (Chimica biologica). — *Sul comportamento del glicogeno del cuore per azione dell'insulina*<sup>(3)</sup>. Nota di V. ZAGAMI, presentata<sup>(4)</sup> dal Corrisp. S. BAGLIONI.

Nel corso di nostre indagini, dirette a precisare il meccanismo delle convulsioni da insulina, e i cui risultati complessivi saranno pubblicati altrove<sup>(5)</sup>, abbiamo avuto occasione di studiare comparativamente anche le variazioni indotte dalla stessa insulina nel contenuto in glicogeno del cuore e di muscoli scheletrici. E poichè da questo studio sono emersi fatti, a nostro parere, meritevoli di particolare considerazione, crediamo opportuno illustrarli nella presente Nota.

Riferisce Takahashi<sup>(6)</sup>, che nei conigli per azione dell'insulina, mentre si ha nei muscoli marcata diminuzione del glicogeno e degli altri glicidi, nel cuore si ha invece lieve diminuzione del glicogeno ed aumento degli altri glicidi.

(3) Lavoro eseguito nell'Istituto di Chimica fisiologica della R. Università di Roma.

(4) Nella seduta del 5 aprile 1936.

(5) V. ZAGAMI, *Sul comportamento del glicogeno di vari segmenti del sistema nervoso centrale e di vari organi toracici e addominali sotto l'azione dell'insulina*. « Arch. Fisiol. », in corso di stampa.

(6) K. TAKAHASHI, *Ueber experimentelle Kohlehydratstoffwechsel d.s. Gehirns*. « Bioch. Zeitschrift. », 1924, 154, 444.

Handwritten notes: "A", "D", "55", and "10" with a horizontal line.



Le nostre indagini sono state condotte su conigli, su ratti e su colombi. Per ogni specie di animali sono state eseguite due serie di esperienze. Con una prima serie, si sono assunti i valori normali, relativi al contenuto in glicogeno del cuore e a quello di vari gruppi muscolari scheletrici (m. femorali, m. pettorali, m. clavicolari); nei conigli si è assunto anche il valore del glicogeno del diaframma. A tale scopo gli animali, in condizioni perfettamente normali, sono stati sacrificati a digiuno da sedici ore circa; ciò perchè si potessero avere valori comparativi di maggiore credito, annullando il più possibile influenze, dovute alla qualità e quantità dell'ultimo alimento ingerito, e che, come abbiamo visto in una nostra precedente Nota, possono essere anche considerevoli.

Con una seconda serie, si sono studiate invece le modificazioni indotte dall'insulina nel contenuto in glicogeno parimenti del cuore, del diaframma e degli stessi altri muscoli prima studiati. A tale scopo gli animali, ugualmente a digiuno da sedici ore circa, e nelle condizioni il più possibile prossime (per età, stato di nutrizione ecc.) a quelle degli animali della prima

TABELLA I. - Conigli.

Numero dell'animale	Peso corporeo g	Insulina iniettata Un. Cl.		Tasso glicemico % al momento della morte g	Contenuto in glicogeno per cento grammi di sostanza fresca			
		com- ples- siva- mente	pro- chilo		Cuore g	Muscoli pettorali g	Muscoli femorali g	Dia- framma g
1	700	—	—	0,1391	0,1578	0,0568	0,0882	0,1175
2	610	—	—	0,1048	0,2167	0,2807	0,3057	0,2400
3	630	—	—	0,1203	0,1260	0,1643	0,1217	0,3160
4	700	—	—	0,1025	0,1582	0,1468	0,1965	0,1928
<i>Medie</i>	660	—	—	0,1167	0,1647	0,1621	0,1780	0,2166
1	700	10	14,3	0,0164	0,4421	0,1087	0,1138	0,2298
2	580	10	17,2	0,0162	0,1874	0,0670	0,0376	0,3005
3	650	10	15,4	0,0250	0,1564	0,1168	0,0405	0,3029
4	570	10	17,6	0,0257	0,4191	—	0,1731	0,3511
<i>Medie</i>	625	10	16,1	0,0208	0,3012	0,0975	0,0912	0,2961
<i>Variazioni percentuali . . .</i>				— 81	+ 83	— 41	— 49	+ 27

serie, sono stati sottoposti a somministrazione di insulina Lilly, e sacrificati dopo 1-2 ore dall'iniezione, ma sempre prima della comparsa di fenomeni convulsivi.

La quantità di insulina somministrata ad ogni animale è indicata nelle annesse tabelle.

Gli animali, in ogni caso, sono stati sacrificati per dissanguamento. Subito dopo la morte, il più rapidamente possibile, si sono prelevati i campioni da sottoporre ad esame, e, seguendo le modalità di tecnica già in una nostra precedente Nota <sup>(1)</sup> dettagliatamente descritte, si è determinato il con-

TABELLA II. — *Ratti.*

Numero dell'animale	Peso corporeo g	Insulina iniettata Un. Cl.		Tasso glicemico % al momento della morte g	Contenuto in glicogeno per cento grammi di so- stanza fresca	
		complessiva- vamente	pro chilo		Cuore g	Muscoli femorali g
1	180	—	—	0,0720	0,1057	0,2141
2	230	—	—	0,0974	0,1622	0,1594
3	240	—	—	0,0801	0,1131	0,1455
4	150	—	—	0,0965	0,2271	0,1873
5	140	—	—	0,1020	0,1891	0,1706
6	180	—	—	0,1221	0,2266	0,2003
<i>Medie</i>	187	—	—	0,0950	0,1706	0,1795
1	170	10	58,8	0,0168	0,1742	—
2	230	10	43,5	0,0241	0,1993	0,1260
3	250	20	80,0	0,0200	0,1483	0,1130
4	150	10	66,7	0,0270	0,1928	0,1724
5	130	10	76,9	0,0225	0,2679	0,1603
6	170	10	58,8	0,0254	0,1974	0,2438
7	170	20	117,6	0,0186	0,1698	0,0793
<i>Medie</i>	181	13	70,9	0,0222	0,1928	0,1491
<i>Variazioni percentuali</i>				— 76	+ 12	— 17

(1) V. ZAGAMI, *Sul contenuto in glicogeno di vari segmenti del sistema nervoso centrale e di vari organi toracici e addominali.* « Arch. Fisiol. », in corso di stampa.

tenuto in glicogeno, mercè il metodo di Pflüger, combinato con quello di Bang (pel dosaggio dello zucchero riducente ottenuto in seguito alla idrolisi).

Prima di sacrificare gli animali si è proceduto sempre alla determinazione del tasso glicemico.

I risultati delle nostre esperienze, esposti nelle Tabelle annesse, permettono di rilevare i fatti seguenti:

I conigli, sacrificati 1-2 ore dopo la somministrazione di 10 U. C. di insulina (16,1 U. C., in media, pro chilo), hanno presentato - rispetto a quelli di controllo, sacrificati in condizioni perfettamente normali - una di-

TABELLA III. - *Colombi.*

Numero dell'animale	Peso Corporeo g	Insulina iniettata		Tasso glicemico % al momento della morte g	Contenuto in glicogeno per cento grammi di sostanza fresca			
		comples- siva- mente	pro chilo		Cuore g	Muscoli femorali g	Muscoli pettorali g	Dia- framma g
1	285	—	—	0,2352	0,1187	—	1,3430	—
2	350	—	—	0,1732	0,1428	0,1724	—	—
3	350	—	—	0,1699	0,0605	0,0408	—	—
4	420	—	—	0,1535	0,0619	0,0331	—	0,3615
5	400	—	—	0,1710	0,0525	0,0227	0,5219	0,1400
6	350	—	—	0,1767	0,0519	0,0360	0,6802	0,2327
7	400	—	—	0,1807	0,0791	0,0474	1,0190	1,1770
<i>Medie</i>	365	—	—	0,1800	0,08 0	0,0587	0,8910	0,1778
1	275	25	90,9	0,0962	0,2874	—	0,7170	—
2	315	40	127,0	0,0818	0,3758	0,0605	—	—
3	410	40	96,4	0,0386	0,2347	0,0677	—	—
4	450	40	88,9	0,0950	0,3531	0,0324	—	—
5	380	40	105,0	0,0636	0,1365	0,0195	—	0,0876
6	380	50	131,0	0,0485	0,2615	0,0351	0,4063	0,2542
7	350	30	85,7	0,0947	0,3426	0,0565	0,8072	0,2980
<i>Medie</i>	366	38	103,5	0,0736	0,2845	0,0453	0,6435	0,2133
<i>Variazioni percentuali</i>				— 60	+ 251	— 22	— 27	— 55

minuzione media del tasso glicemico dell'81%, una diminuzione media del glicogeno del 41% nei muscoli pettorali, e del 49% nei muscoli femorali; ma invece un aumento medio del glicogeno dell'83% nel cuore e del 27% nel diaframma.

I ratti, sacrificati parimenti 1-2 ore dopo la somministrazione di 10-20 U. C. di insulina (70,9 U. C., in media, pro chilo), hanno presentato - sempre rispetto a quelli di controllo normali - una diminuzione media del tasso glicemico del 76%, una diminuzione media del glicogeno del 17% nei muscoli femorali; ma un aumento medio di esso del 12% nel cuore.

I colombi, sacrificati due ore dopo la somministrazione di 25-50 U. C. di insulina (103,5 U. C., in media, pro chilo) hanno presentato - al solito rispetto a quelli di controllo normali - una diminuzione media del tasso glicemico del 60%, una diminuzione media del glicogeno del 22% nei muscoli femorali, del 27% nei muscoli pettorali e del 55% nei muscoli clavicolari; ma un aumento medio di esso del 251% nel cuore.

Ricapitolando, quindi, mentre per azione dell'insulina nei vari gruppi scheletrici (femorali, pettorali, clavicolari) si è avuta una diminuzione più o meno marcata del glicogeno, nel cuore invece si è avuto sempre un aumento, che è stato nettissimo nei colombi, netto nei conigli e modico nei ratti. Un comportamento eguale al cuore, per un sensibile aumento del glicogeno sotto l'azione dell'insulina, ha dimostrato il diaframma.

Dare fin d'ora una interpretazione di questi fatti sarebbe certo prematuro. Comunque vale intanto il rilievo, che l'aumento del glicogeno è risultato precisamente per muscoli a funzione particolare e specifica. La differenza di comportamento di questi ultimi rispetto alla muscolatura scheletrica si delinea già di particolare importanza: ci siamo pertanto indotti a studiarla più esaurientemente con ricerche metodiche, di cui a suo tempo riferiremo i risultati.

55647







