

L'ACCIÓ DELS PREPARATS DE LLEVAT  
DE CERVESA SOBRE EL METABOLISME  
HEPÀTIC I MUSCULAR DELS ANIMALS  
EN EXERCICI

per

C. PI-SUÑER I BAYO

G. LISS

Segona nota

Ja dèiem en una nota anterior (1), que en intentar comprovar l'acció d'un preparat de llevat de cervesa sobre el quimisme hepàtic i muscular dels animals en exercici, cal distingir dos casos : el de l'exercici continuat, durant un llarg temps, i el de l'esforç momentani i molt intens.

Estudiada ja la qüestió en les primeres condicions en anteriors treballs (2), és el nostre objecte ocupar-nos ara de la segona mena d'experiències, per tal de comprovar si es presentava també, com aleshores, una acumulació de materials de reserva (glucogen) en el fetge i el múscul dels animals en exercici, sota l'efecte dels preparats de llevat.

Perquè els resultats fossin més comparables entre ells, les experiències foren mixtes, o sigui en animals sotmesos una vegada a un exercici crònic i una altra a un esforç muscular momentani i intens.

## PART EXPERIMENTAL

Els animals usats foren sempre gossos.

*Entrenament continuat.* Dos gossos (I i II) que havien menjat la ració normal de carn i arròs, foren obligats, al matí següent, a caminar sobre una corretja sense fi, primerament durant deu minuts. La duració de la marxa anà perllongant-se progressivament, fins arribar als tres quarts d'hora, que ens semblà el màxim temps compatible amb la calor regnant durant els mesos de juliol i agost. Quan ambdós gossos havien ja caminat vint-i-vuit hores i mitja, es començà a donar a un d'ells, immediatament després de la marxa, llevat dessecat (Levurinoso Blaes), a proporció de 2 gr. per quilogram de pes de l'animal, suspesos en 200 gr. d'aigua, per sonda. L'altre gos (control) no prengué llevat i continuà sols amb la mateixa alimentació d'abans.

A les quaranta-quatre hores de marxa, ambdós animals foren sacrificats, i es procedí ràpidament a l'anàlisi de mostres de fetge i múscul, de la manera descrita en la nota anterior.

Havent posat altres dos gossos en experimentació (III i IV), un d'ells (III) morí d'atac cardíac, durant la marxa. L'altre fou mort immediatament, injectant-li cloroform al cor, per tal que les circumstàncies fossin com més semblants millor.

*Exercici momentani.* Un gos (V) alimentat normalment durant unes setmanes, fou obligat a caminar durant una hora, i en acabar la marxa se li extirparen de seguida uns grams de fetge i de múscul; sota anestèsia per clorur d'etil. Refet ja l'animal, al cap d'una setmana,

se li administrà llevat per sonda, se'l deixà reposar durant dues hores i se l'obligà a caminar una hora. Mort l'animal, se li tregueren quantitats adequades de fetge i múscul, i hom procedí a l'anàlisi.

Un altre gos (VI) fou obligat a caminar, la primera vegada, després de prendre llevat; operat i efectuades anàlisis del fetge i múscul, i un cop refet, tornà a caminar (aquest cop sense llevat). Fou mort i es feren les anàlisis.

O sigui, resumint, que el gos V caminà la primera vegada sense haver pres llevat, i la segona havent-lo pres; i el gos VI, a la inversa, prengué llevat a la primera i no se n'hi donà a la segona.

## MÈTODES

En els gossos de l'experiència crònica s'usaren 10 gr. d'òrgan per a la macrodeterminació del glucogen, i 10 gr. més per a la de l'extracte eteri. També s'efectuaren dues microdeterminacions del glucogen, amb resultants coincidents amb els d'aquella.

La determinació de l'extracte eteri es féu per extracció en un sohxlet, durant deu hores, de la barreja d'òrgan i sorra, finament polvoritzada en un morter; i pes del residu obtingut, determinant, per diferència, la proporció d'òrgan soluble en èter.

La substància seca es determinà dessecant 2 gr. d'òrgan a l'estufa, a 120°, fins a pes constant. El glucogen es determinà, com sempre, pel Pflüger, i l'àcid làctic pel Fürth i Charnas, modificat per Hirsch i Kauffmann (3).

EXERCICI PROLONGAT

TAULA I

Núm. de l'animal	Amb llevat o sense	Temps recorreut total en hores	Pes animal en quilograms	Mort per	Substancia seca per 100		Glucogen per 100				Pes total fetge en grams	Glucogen en fetge total
					Fetge	Múscul	Fetge fresc	Múscul fresc	Fetge sec	Múscul sec		
I	-	44'5	11	Degollat....	32'4	25'4	4'2	0'5	13'0	2'0	185	17'8
II	+	»	9	»	30'3	23'4	4'2	0'3	13'9	1'3	254	10'7
III	-	20	-	Atac Card..	26'9	27'6	2'9	0'5	10'8	1'8	154	4'5
IV	+	»	13	Injecc.....	28'5	29'1	3'0	0'6	10'5	2'1	412	12'4

TAULA II

Nú m ero del gos	Extracte eteri per 100						Acid làctic per 100					
	Fetge fresc		Múscul fresc		Fetge sec		Múscul fresc		Fetge sec		Múscul sec	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
I	1'8	5'6	0'20	0'40	0'55	0'15	0'56	1'17	0'62	1'58	2'17	0'59
II	7'8	25'7	0'18	0'43	0'64	0'21	0'89	1'49	0'59	1'84	2'74	0'90
III	1'4	8'9	0'08	0'22	0'53	0'31	0'48	0'78	0'30	0'80	1'92	1'12
IV	4'3	1'51	0'37	0'23	0'48	0'25	0'16	2'46	1'30	0'79	1'65	0'86

A, significa Acid làctic preformat; B, Acid làctic total, després de romandre dues hores a l'estufa; i B-A, Acid làctic de descomposició.

## DISCUSSIÓ DELS RESULTATS

Estudiant els resultats obtinguts, s'observa, primerament, que, en l'exercici prolongat, l'addició de llevat no ha tingut cap efecte sobre l'acumulació de glucogen hepàtic; en tots els animals es manté entre 3 i 4 per 100.

## EXERCICI MOMENTANI

TAULA III

Número del gos	Llevat o no	Glucogen per 100		Àcid làctic per 100					
		Fetge fresc	Múscul fresc	Fetge fresc			Múscul fresc		
				A	B	B-A	A	B	B-A
V	—	1,3	—	0,12	0,35	0,23	—	—	—
V	+	5,4	0,3	0,12	0,41	0,29	0,25	0,52	0,27
VI	+	6,3	9'0	0,21	0,37	0,16	—	—	—
VI	—	2,4	—	80'0	0,28	0,20	0,18	0,33	0,15

El glucogen muscular ha sofert oscil·lacions, que no permeten de deduir cap conseqüència. Sembla, per altra banda, que el fetge dels animals tractats amb llevat és més gros que el dels que n'han freturat, però el nombre d'experiències és massa petit per a permetre tot judici sobre el particular. Tots aquests resultats, en certa contradicció amb els observats per nosaltres en les rates, s'explicarien per les determinacions d'extracte eteri. Efectivament, en l'exercici perllongat, els animals tractats amb llevat presenten en el fetge i, sobretot, en el múscul un augment *fins de sis vegades* d'aquest extracte respecte els de control, sense llevat.

Com, per altra banda, en les experiències agudes observem la mateixa elevació del glucogen hepàtic i

muscular ja vista en les rates, creiem explicar-nos-ho per un pas dels hidrats de carbó en greixos, durant el llarg entrenament. Efectivament, sembla ésser a les tres hores de pres el llevat, el moment de la màxima acumulació de glucogen en el fetge i múscul, que després desapareix, per a transformar-se segurament en greixos.

Dels valors de l'àcid làctic no cap deduir-ne conseqüències.

### CONCLUSIONS

Com ja férem en experiències anteriors en rates, demostrem l'efecte glucogènic dels preparats de llevat de cervesa en els gossos sotmesos a un entrenament perllongat, o a un exercici muscular momentani intens.

En la primera classe d'exercici observem també un augment molt considerable de l'extracte eteri, que manca en la segona; i nosaltres atribuïm a una transformació en greixos dels hidrats de carbon acumulats.

*Departament de Biologia Experimental  
de la Universitat de Berlín*

### BIBLIOGRAFIA

1. C. Pi-Suñer i Bayo, G. Liss i T. Osuka, aquest volum, pàg. 305 i *Anales Soc. Esp. Fis. Quim.*, 29, 193; 1931.
2. J. A. Collazo, C. Pi Suñer Bayo i G. Liss, i *Revista Mèdica*, Barcelona, 14, 468; 1930.
3. Hirsch i Kauffmann, *Zeitschr. f. Physiol. Chem.*, 140, 25; 1924.