

Laboratorio de Enzimología, Instituto de Fisiología
Facultad de Medicina — Madrid

Absorción intestinal de 2-deoxiglucosa *

A. Solís

(Recibido para publicar el 30 de enero de 1956)

Recientemente hemos encontrado que la galactosa y la 3-metilglucosa, los dos azúcares que se absorben activamente en el intestino aproximadamente a la misma velocidad que la glucosa, no son fosforilados por la hexokinasa de la mucosa intestinal de la rata (4). La 2-deoxiglucosa, cuya velocidad de fosforilación por la hexokinasa de la mucosa intestinal es similar a la de la glucosa (4), no parece haber sido estudiada en cuanto a absorción por el intestino.

Por otra parte, la 2-deoxiglucosa es capaz de ejercer una enérgica inhibición competitiva de la utilización de glucosa y otras hexosas por las levaduras de panadería (1) y de SAUTERNES (6).

En este trabajo se describen experimentos que indican que la 2-deoxiglucosa no se absorbe activamente ni parece inhibir la absorción intestinal de la glucosa en la rata.

Material y métodos

Se utilizaron ratas jóvenes criadas en este Instituto de unos 160 g. de peso.

La 2-deoxiglucosa fué facilitada por el doctor F. B. CRAMER; la 3-metilglucosa por el doctor T. Z. CSÁKY; la glucosa y la L-sorbosa fueron obtenidas de la Pfanstiehl Chemical Co.

Por la escasez de material disponible se utilizó el método de asa aislada *in vivo* (8), reduciendo la longitud de asa yeyunal

* Este trabajo ha sido sufragado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

a 10 cm. y el volumen de solución introducida a 1 c. c. El uso de una mezcla a parte iguales de soluciones isotónicas de cada aldosa y una cetosa inerte permitió determinar por observación directa si la aldosa era o no absorbida selectivamente.

La aldosa residual fué determinada por oxidación con iodo (11); la cetosa residual, por el método de ROE (3). Cuando se utilizó una mezcla de glucosa y 2-deoxiglucosa la valoración se hizo con los reactivos de SOMOGYI (9) y una modificación del SCHAFFER-SOMOGYI (7), empleando tiempos de ebullición de 8 y 40 minutos respectivamente; en estas condiciones la reducción de cobre por la 2-deoxiglucosa es insignificante con el primero y, aproximadamente, el 80 por ciento de la producida por la glucosa (mol/mol) con el segundo.

Resultados

La absorción de 2-deoxiglucosa fué igual o ligeramente inferior a la de L-sorbosa a partir de una mezcla equimolar de ambas. En contraste con ello está la rápida absorción de glucosa y 3-metilglucosa en las mismas condiciones (fig. 1). Las velocidades relativas de absorción en 15 minutos fueron, *apro-*

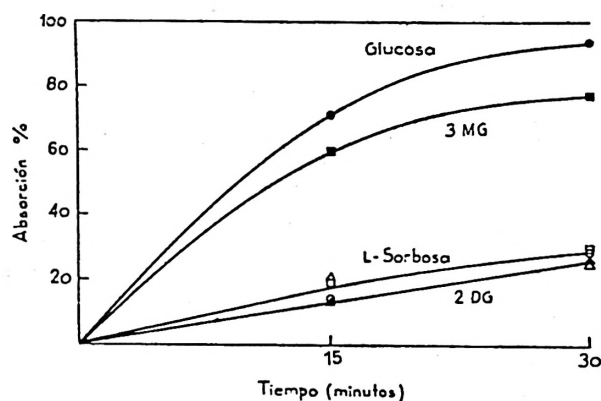


Fig. 1

En negro absorción de las aldosas. Los mismos signos en blanco representan la absorción de L-sorbosa en los experimentos correspondientes.

ximadamente: glucosa, 100; 3-metilglucosa, 85; L-sorbosa, 23; y 2-deoxiglucosa, 20. El valor obtenido con 3-metilglucosa es del mismo orden de magnitud que los encontrados por CSÁKY por administración intragástrica (2) y por VIDAL-SIVILLA por el método de absorciones sucesivas (10).

Las absorciones de glucosa y 2-deoxiglucosa de una mezcla de ambas (tabla I) fueron del mismo orden de magnitud que en

TABLA I

Absorción de glucosa y 2-deoxiglucosa de una mezcla equimolar de ambas. (Para detalles ver el texto)

	Tiempo (minutos)	
	15	30
Glucosa	75 %	96 %
2-Deoxiglucosa	17 %	30 %

los experimentos anteriores, en los que cada aldosa era absorbida en presencia de la inerte L-sorbosa. Estos resultados indican que la 2-deoxiglucosa no inhibe, al menos enérgicamente, la absorción activa de glucosa.

Discusión

En un trabajo anterior (5) se hizo resaltar que la observación de que dos de los tres azúcares de absorción típicamente activa (la galactosa y la 3-metilglucosa) son inertes con respecto a la hexokinasa de la mucosa intestinal, hacía muy improbable que el mecanismo de la absorción activa de zúcares envolviese fosforilación de los mismos. El que un azúcar, que como la 2-deoxiglucosa es un excelente sustrato para la hexokinasa de la mucosa intestinal, no sólo en velocidad máxima de fosforilación, sino también en afinidad por el enzima (5), no sea absorbido activamente hace todavía más difícil la posibilidad de la fosforilación como mecanismo de la absorción activa. La comparación de glucosa, 2-deoxiglucosa y 3-metilglucosa con respecto a absorción, hexokinasa, y utilización metabólica excluyen ciertamente a la hexokinasa como condición necesaria para la absorción de glucosa.

La aparente incapacidad de la 2-deoxiglucosa para inhibir la absorción intestinal de glucosa, en contraste con la enérgica inhibición de la captación de azúcar por levaduras, sugiere que el hidroxilo en el carbono 2 de las aldohexosas es factor importante en la afinidad entre ellas y el agente de transferencia en la mucosa intestinal, cualquiera que éste sea.

La señorita Gloria Chacón colaboró con excelente asistencia técnica.

Resumen

La 2-deoxiglucosa no se absorbe activamente en el intestino de la rata. Su velocidad de absorción es aproximadamente 20 por 100 de la de la glucosa. La 2-deoxiglucosa no parece inhibir la absorción de glucosa.

Summary

INTESTINAL ABSORPTION OF 2-DEOXYGLUCOSE

The intestinal absorption of 2-deoxyglucose has been studied in the rat. Isotonic equimolar mixtures of L-sorbose and either 2-deoxyglucose, glucose, or 3-methylglucose were introduced in isolated intestinal loops of fasted, anaesthetized animals. After 15 or 30 minutes residual ketose and aldose were estimated separately. Absorption of 2-deoxyglucose appears to be passive. Its rate is ca. 20 per cent of that of glucose. The rate of absorption of 3-methylglucose in these conditions was ca. 85 per cent of that of glucose.

These rates of absorption of glucose and 2-deoxyglucose from an equimolar mixture of both was not appreciably different from those from mixtures of each aldose and the inert L-sorbose. This indicates that 2-deoxyglucose does not significantly inhibit the absorption of glucose.

The significance of these findings in relation with the mechanism of active transfer of sugars in the intestine is discussed.

Bibliografía

- (1) CRAMER, F. B. y WOODWARD, G. E. : *J. Franklin Inst.*, **253**, 354, 1952.
- (2) CSÁKY, T. Z. : *Suomen Kemistilehti*, B **28**, 99, 1955.
- (3) ROE, J. H. EPSTEIN, J. H. y GOLDSTEIN, N. P. : *J. Biol. Chem.*, **178**, 839, 1949.
- (4) SOLS, A. : 3ème. *Congrès International de Biochimie, Résumés des Communications*, 53, 1955.
- (5) SOLS, A. : *Biochim. Biophys. Acta* en prensa.
- (6) SOLS, A. : experimentos inéditos.
- (7) SOLS, A. y CRANE, R. K. : *J. Biol. Chem.*, **206**, 925, 1954.
- (8) SOLS, A., y PONZ, F. : *R. esp. Fisiol.*, **2**, 283, 1946.
- (9) SOMOGYI, M. : *J. Biol. Chem.*, **195**, 19, 1952.
- (10) VIDAL-SIVILLA, S. : 2.ª *Reunión de la Soc. Esp. de Ciencias Fisiol.*, en prensa.
- (11) WILLSTATTER, R. y SCHUDEL, G. : *Ber. Chem. Ges.*, **51**, 780, 1918.