

Instituto de Fisiología
Facultad de Medicina. — Barcelona
(Prof. J. Jiménez-Vargas)

Sobre la absorción intestinal de cloro

P. Ejarque y J. Jiménez-Vargas

(Recibido para publicar el 3 de noviembre de 1953)

La absorción intestinal de cloro y sodio es todavía un problema de dudosa interpretación a pesar de los importantes trabajos que se han realizado sobre este tema. Por eso tenemos en marcha hace algún tiempo una serie de investigaciones sobre la absorción intestinal de cloro y sodio, y los diferentes factores que pueden influir, como la concentración, la regulación hormonal, etc.

En este primer trabajo comunicamos nuestros resultados sobre la absorción de cloro en relación con la concentración. Nos hemos planteado este problema porque los resultados de diferentes autores son en parte contradictorios. Mientras Omi (9), Rabino-vitch (12) y Visscher (22) llegan a la conclusión de que la absorción de cloro aumenta en proporción a la concentración intestinal de cloro Blickenstaff (3), en cambio, afirma que la absorción disminuye ligeramente a medida que aumenta la concentración de cloro en el líquido intestinal.

Recientemente Bucher (4) hace notar estas contradicciones en los resultados. En una revisión crítica de la bibliografía, observa que no se han valorado suficientemente diferencias grandes de absorción en absorciones sucesivas idénticamente preparadas, y que se trabaja en condiciones que alteran la fisiología de la mucosa intestinal, sobre todo, por el lavado. Hace notar también que se ha trabajado poco con disoluciones isotónicas, y que, en cambio, se utilizan disoluciones de concentraciones extremas. Además, creemos nosotros que se debe tener en cuenta el escaso número de experiencias efectuadas en estos trabajos, y que como se realizan, sobre todo, en perros, son escasos los datos en otros

animales de laboratorio. Por otra parte, los métodos que se suelen emplear no son tan seguros para lograr resultados exactos como el método de Sols y Ponz, empleado por nosotros, que permite efectuar experiencias sucesivas en una misma asa y en el mismo animal.

Métodos

Utilizamos la técnica de Sols y Ponz (17) de absorción intestinal en la rata blanca, y no nos limitamos a preparar un asa de un solo tramo intestinal, sino que preparamos a la vez en el mismo animal un asa de yeyuno y otra de íleon.

Empleamos disoluciones de cloruro sódico a concentraciones diferentes desde 3 a 15 ‰, manteniendo constante la presión hidrostática de 20 cms. de agua. Esta presión es, según Blickenstaff (3) la óptima para la absorción intestinal de cloro y agua, sin que se produzcan influencias perturbadoras por los cambios de presión del contenido interno. La disolución problema, a la temperatura del animal — 33° C — se mantiene en el asa intestinal en períodos de media hora. Según Omi (9), no hay diferencias si se observa durante quince, treinta o sesenta minutos. Para el lavado utilizamos una disolución isotónica de glucosa, también a la temperatura del animal. Las absorciones sucesivas se preparan por intervalos de unos cinco minutos.

En todos los animales realizamos la observación con diferentes concentraciones, pero una de ellas siempre al 9 ‰. El orden en que empleamos las diferentes disoluciones varía también de unos animales a otros, y así hemos podido observar que no existe influencia de una absorción sobre otra.

Realizamos experiencias con volúmenes de 30, 15 y 10 c.c. Vidal-Sivilla, para la absorción de glucosa, emplea 10 c.c. de volumen de líquido. Nosotros en muchas experiencias hemos empleado 30, para asegurar mejor la repleción del asa, y evitar la formación de burbujas de aire en el contenido intestinal (tabla I). Como, por otra parte, esto va en perjuicio de la precisión cuantitativa de los resultados, hemos efectuado también experiencias utilizando un volumen de 10 c.c. (tabla II). Entonces, encontramos promedios algo más bajos, pero que dan resultados medios proporcionales a los que hemos observado con 30 c.c. Si con 10 c.c. encontramos valores más bajos de absorción se debe a que al mezclarse estos 10 c.c. con el líquido de lavado anterior que ha quedado en el asa y cánula disminuye mucho la concentración, y, por consiguiente, la absorción. El volumen óptimo que se debe emplear es de 15 c.c. como se comprende, teniendo en cuenta la capacidad del asa. Hacemos la prueba en

un asa de 30 cm. de longitud que tiene una capacidad de unos 6 c.c., y como el volumen de líquido que queda en cánulas y conductos es también de 6 c.c., resulta que las experiencias que ofrecen más seguridad son las que hacemos con 15 c.c. (tabla IV).

En observaciones efectuadas en nuestro Laboratorio por Vidal-Sivilla (20) sobre la absorción de glucosa, se encontró que la presión hidrostática óptima de contenido intestinal es de 12 cm., pero nosotros hemos empleado una presión más alta de 20 cm., que, según Blickenstaff (3), es la presión óptima que se debe emplear para estudiar la absorción de agua y sales.

Resultados

Empleando volúmenes de 30 c.c. (tabla I) la absorción en disoluciones al 15 ‰ es de 19'51 mg. en media hora, cantidad que supera en mucho a la que se obtiene (6'49 mg. en media hora) a concentraciones de 9 ‰; trabajando a concentración de 3 ‰ sólo se absorbe 0'4 mg. en media hora.

Algo análogo ocurre empleando volúmenes de 10 c.c. (tabla II). Es decir, también aumenta la absorción al aumentar la concentración. Se aprecia una clara secreción + 5'81 (*) en media hora, cuando el contenido intestinal es hipotónico.

En la absorción de disoluciones al 9 ‰ con volúmenes de 15 c.c. (tabla III), el promedio de cloro total absorbido es de unos 4'18 mg. en media hora, como valor medio. A medida que aumentamos la concentración aumenta el total de cloro absorbido durante media hora. Y cuando empleamos disoluciones al 15 ‰ el valor medio es de 9'36 mg. en media hora. Por el contrario, a medida que vamos bajando la concentración se va absorbiendo menos cantidad total de cloro, y cuando la concentración desciende hasta 3 ‰, se observa, incluso, secreción de cloro por la mucosa, con un valor medio de + 3'63 mg. de cloro segregado en media hora.

Todos estos resultados los tenemos agrupados en la tabla IV y representadas en la figura.

Los elevados valores de absorción que se obtienen empleando volúmenes de 30 c.c. — 19'5 mg. en media hora — son exagerados, y para tener los datos exactos habría que tener en cuenta el error en la determinación de cloro. Cuanto más cloro contenga la muestra, con menos claridad se verá el viraje de color por la turbidez que aparece, lo cual atrasa el viraje, gastando alguna décima más de NO_3Ag . Es lo que ocurre con volúmenes de 30 c.c. al 15 ‰, ya que entonces se gasta un promedio de 4'5 c.c. de NO_3Ag ., mientras que con 15 c.c. a la misma concen-

TABLA I

Experiencias realizadas con 30 cc.
Miligramos de Cl absorbidos en media hora.

Rata n.º	CONCENTRACIONES DE CINA		
	3 ‰	9 ‰	15 ‰
1	Y I	10'65 10'65 0'— 3'55 0'—	
2	0'— 3'55	10'05 3'55 0'—	
3	7'10 0'65	10'65	
4		10'65 14'20 10'69 7'10 3'55 14'35 0'— 3'55 10'65 3'55 3'55 10'65	
5	3'55 0'— 0'—	14'20 0'— 7'10	
6	3'55 7'10	10'65 3'55 0'— 14'20 10'65 10'58	
7	3'55 0'65	10'65 14'20 14'20 10'65	
8	0'— 8'10 0'— 0'—	10'65 14'20 14'20 10'65 7'10 3'55 3'55 3'55	

9			10'65 7'10 14'10 10'65 7'10 3'55 17'75 10'65			
10			7'10 3'55 7'10 3'55 3'55 10'65			
11			10'65 10'65 7'10 6'55 3'55 10'65			
12	5'10 5'10 5'10 0'— 0'— 2'50		14'20 7'10 7'10 7'10 3'55 3'55			
13			3'55 7'10 0'— 10'65 7'10 7'10			21'30 14'10 0'— 10'15 14'20 14'20
14			7'10 14'20 2'10 10'65 7'10 7'10			
15			3'55 7'10 0'— 0'—			
16			3'53 10'65 0'— 3'55 5'35 3'55			12'43 19'15 14'20 10'65 58'53 12'43
17	+7'10 +1'77 +3'55 +6'45 +1'77 +1'77		5'10 3'55 0'— 5'10 10'65 0'—			15'93 26'30 14'20 30'58 15'43 21'30
18			1'77 1'77 8'77 0'— 1'77 3'55			23'08 10'65 14'20 5'33 33'73 10'65
Valores medios	Y = 0'82 I = +0'53	0'14	7'02 6'49 5'89	15'06 19'51 23'97		

TABLA II

Experiencias realizadas con 10 cc.
Miligramos de Cl absorbidos en media hora

Rata n.º	CONCENTRACIONES DE CIN a			
	3 ‰/∞	9 ‰/∞	15 ‰/∞	
1	Y + 6'88 + 0'95 + 12'10 I + 8'55 + 2'98 + 6'88	1'83 3'61 7'21 1'72 3'61 3'61 1'83 1'83	7'10 1'78 0'— 5'33	
2	+ 17'43 + 8'55 + 12'90 + 13'88 + 0'95 + 8'55	0'— 3'61 7'21 5'38 1'83 3'61 5'38 3'61	5'33 5'33 5'33 7'10	
3		1'77 1'77 1'77 5'32	6'03 6'03 6'03 4'26	
4		5'32 1'75 1'75 3'60 1'75 1'75	8'87 12'42 10'52 10'52 10'52 8'87	
5	0'— 0'— + 7'08 + 8'75 0'— + 3'75	1'77 5'32 7'08 + 7'33 1'77 5'32		
6		+ 0'78 1'77 1'77 + 8'88 1'77 0'—		
Valores medios	Y = + 6'15 } + 5'81 I = + 5'47 }	3'37 } 2'80 2'24 }	7'04 } 6'76 6'49 }	

TABLA III
Experiencias realizadas con 15 cc.
Miligramos de Cl absorbidos en media hora.

Rata n.º	Concentraciones de ClNa					
	3 ‰		9 ‰			15 ‰
1	Y		3'88	3'55	8'81	7'10
	I		3'55	7'10	12'42	5'32
2			8'88	3'55	8'87	3'55
			1'78	0'	9'94	5'32
3	+12'72	15'27	10'65	1'77	10'65	14'20
	+10'7	15'27	1'77	0'	15'97	12'52
4			10'65	10'65	12'42	17'75
			5'33	5'33	5'33	14'20
5			5'33	5'33	1'77	7'10
			1'77	5'10	5'32	10'65
6			5'33	1'78	0'	10'65
			1'78	1'78	10'66	8'88
7			1'78	10'65	7'10	
			0'	7'10	3'55	
8	+ 5'32	+5'32	3'55	1'77	5'33	1'78
	+ 3'55	+5'32	7'10	1'77	1'78	8'88
9	+ 2'37	+3'55	3'55	0'	10'65	8'88
	+ 3'55	+5'32	0'	3'45	12'43	×
10	+ 8'83	7'10	7'10	4'55	5'33	5'33
	0'	7'10	12'43	15'98	22'5	7'10
11	+10'65	3'55	0'	5'33	5'33	17'95
	+ 8'83	8'87	0'	0'	3'75	2'22
12	+ 2'15	+5'70	0'			
	+ 3'92	+2'15	1'67			
13	+ 3'92	+2'15	0'			
	+ 2'15		0'			
14	+ 2'15		0'			
	+ 2'15		0'			
15	1'67		0'			
	0'					

Valores medios Y = +4'38 } +3'63 4'45 } 4'18 8'98 } 9'36
I = +2'89 } 3'91 } 9'75 }

tracción el viraje es más nítido y se gasta sólo un promedio de 2'4 c.c. de NO_3Ag . Los escasos valores de absorción de cloro que encontramos, 0'4 mg. en media hora, cuando empleamos volúmenes de 30 c.c., también están influidos por un cierto error, que se comete por la dilución en un exceso de volumen y seguramente lo que ocurre en realidad es que hay secreción.

TABLA IV
Valor medio de las experiencias efectuadas

	3 ‰	9 ‰	15 ‰
30 cc.	+0'14	6'49	19'51
15 cc.	+3'63	4'18	9'36
10 cc.	+5'81	2'80	6'76

TABLA V

Resultados comparativos entre yeyuno e ileon

	Valores medios del total de experiencias en yeyuno			Valores medios del total de experiencias en ileon		
	3 ‰	9 ‰	15 ‰	3 ‰	9 ‰	15 ‰
30 cc.	0'82	7'02	15'06	+0'53	+5'89	23'97
15 cc.	+4'38	4'45	8'98	+2'89	3'91	10'05
10 cc.	+6'15	3'37	7'04	+5'47	2'24	6'49

Si comparamos los resultados obtenidos con 10 c.c. y con 15 c.c. vemos que con 10 c.c. (tabla II) la secreción es relativamente más elevada a la absorción proporcionalmente más baja. Esto se debe probablemente a que el volumen de 10 no basta para llenar el asa, y de aquí resulta que todas las muestras son más concentradas, lo que da valores relativamente más altos de secreción — + 5'81 mg. en media hora — cuando se trabaja con disoluciones al 3 ‰, y valores relativamente más bajos de absorción — 2'80 mg. en media hora — con disoluciones a 9 ‰, y 6'7 mg. en media hora cuando la concentración es de 15 ‰.

Todos estos errores se han de ponderar con detalle en beneficio de la valoración cuantitativa rigurosa de los valores obtenidos en nuestras experiencias. Pero aún descontando este porcentaje de error, nuestros datos demuestran con evidencia que la absorción aumenta con la concentración.

El estudio comparativo de los datos que obtenemos en yeyu-

no e íleon (tabla V) demuestra que para disoluciones del mismo grado de hipotonía, la secreción de cloro es mayor en yeyuno que en íleon : + 4'38 mg. en media hora en yeyuno, y + 2'89 miligramos en media hora en íleon. Y para una determinada

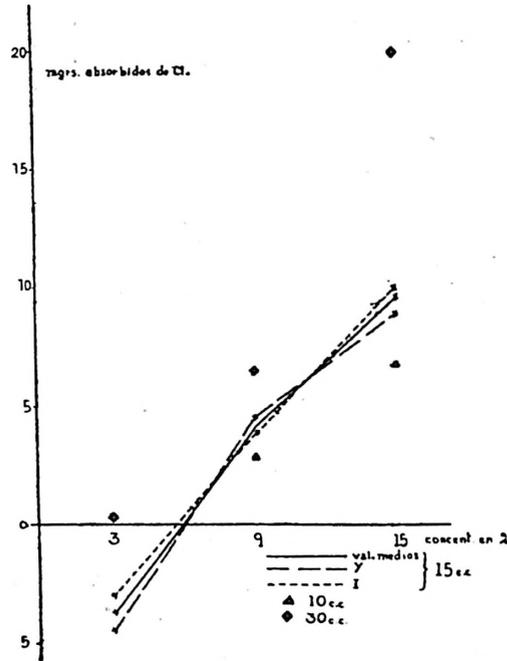


Figura 1

hipertonía del líquido la absorción es mayor en íleon que en yeyuno : 10'05 mg. en media hora en íleon, y 8'98 mg. en media hora en yeyuno. En disoluciones isotónicas la absorción es ligeramente más baja en íleon que en yeyuno.

Discusión

En la absorción intestinal de agua y sales intervienen diversos factores físicoquímicos como son la presión hidrostática en la luz intestinal y en los capilares de la vellosidad, las fuerzas de difusión, y la diferencia de presión osmótica y coloidosmótica, las diferencias de potencial eléctrico y los equilibrios de Donnan, y la permeabilidad de la membrana para los iones.

Pero, en realidad, el mecanismo de la absorción en general

es complejo, y no bastan estos procesos físicoquímicos para explicar muchos fenómenos observados en condiciones fisiológicas y experimentales. En todos estos fenómenos, la célula intestinal se comporta de una manera activa, y las reacciones químicas propias de su actividad funcional pueden ocasionar variaciones selectivas de permeabilidad, y de los potenciales de su membrana que condicionan la intensidad y dirección de estos cambios, lo mismo en la absorción que en la secreción o eliminación de agua y sales desde el medio interno. A su vez los fenómenos metabólicos de la célula secretora están sometidos a las diversas influencias de regulación, como, por ejemplo, la acción de las hormonas corticales.

Los iones cloro y sodio tienen libre paso a través de la mucosa intestinal. Por eso el efecto osmótico del contenido intestinal sobre la célula de la mucosa no debe ser muy importante para la integridad celular, puesto que la membrana de la célula de la mucosa no es una membrana semipermeable. Además, diversas investigaciones indican que hay una tendencia a la isotonía por absorción preferente de iones o de agua, según sea la concentración del contenido. Así, Blinckenstaff (3), Omi (9) Rabinovitch (12) y Visscher (22) observan que la absorción de agua es mayor cuanto más baja sea la concentración, y, al contrario, se absorbe menos agua a medida que la concentración aumenta. En el trabajo de Blinckenstaff, sin embargo, hay una cierta contradicción porque no comprueba los resultados de Omi (9), Rabinovitch (12) y Visscher (22) sobre la absorción de cloro. Nuestros resultados están de acuerdo (con los de Blinckenstaff sobre la absorción de agua y con los de Omi, Rabinovitch y Visscher sobre la absorción de cloro, y por eso son favorables para admitir esta tendencia espontánea a la isotonía de las disoluciones hipotónicas o hipertónicas introducidas en el intestino. Y la tendencia a la isotonía es una prueba de la actividad bioquímica que ejerce la célula en el proceso de la absorción de agua y sales. Y refiriéndonos sólo a la movilización de iones para conseguir la isotonía, parece que a la isotonía se llega para las disoluciones hipotónicas más fácilmente en los tramos superiores, puesto que es mayor en yeyuno que en íleon (tabla V). En cambio, para las disoluciones hipertónicas el proceso más importante sería la absorción de cloro que tiene lugar fundamentalmente en el íleon (tabla V). Esta diferencia se puede considerar también como un dato más que prueba la absorción activa, puesto que este desigual comportamiento debe depender de las características funcionales de la mucosa que no serán las mismas en el yeyuno y en el íleon.

Ussing (18) estudia el paso de iones a través de las mem-

branas por medio de isótopos, y llega a la conclusión de que se verifican reacciones entre los iones y los compuestos orgánicos del interior de la célula. Esto significa que en las células se realizan fenómenos activos químicos, efecto de su actividad funcional normal, que son los que deciden el paso de iones a uno y otro lado de la membrana que no depende simplemente del desequilibrio de fuerzas hidrostáticas y osmóticas. Esta conclusión de carácter general es aplicable, indudablemente, a las células de mucosa intestinal.

También son argumentos en favor de esta interpretación los resultados de Adolph (12) que estudia comparativamente, en el intestino y en el peritoneo, la absorción de disoluciones hipotónicas. Con disoluciones hipotónicas observa que para igual concentración pasa más agua en el peritoneo que en el intestino, y esto indica que la membrana del peritoneo se parece más a una membrana física, mientras que en el intestino son importantes las reacciones químicas de la célula. Por la misma razón la secreción de cloro en el peritoneo es más alta que en el intestino frente a disoluciones de igual grado de hipotonía. Cuando emplea disoluciones hipertónicas observa que antes de que se produzca una absorción de cloro apreciable aumenta el paso de agua hacia la cavidad peritoneal e intestinal, con tendencia a hacer isotónica la disolución, y el paso de agua es mayor en el peritoneo que en el intestino. Y también hemos de tener en cuenta los efectos de las modificaciones circulatorias sobre la absorción intestinal de cloro. Van Liere (7-8, 19-20) no encuentra diferencias entre la absorción en animales normales y en perros que habían sufrido una hemorragia de un 3 % de su peso. En estas condiciones debe haber un cambio en la presión hidrostática en los capilares y, sin embargo, la absorción no se influye. Y si no se influye debe ser porque no se han ocasionado diferencias de concentración en el medio pericelular capaces de desencadenar la respuesta compensadora de la célula.

Al revisar la bibliografía encontramos una serie de observaciones que tienen interés desde este punto de vista del estudio de los fenómenos de absorción activa, porque aun cuando no se refieren directamente al intestino, hasta cierto punto implican conceptos de carácter general. Se ha observado que cortes de riñón o de otros tejidos en disoluciones isosmóticas en condiciones de anoxia o en otras situaciones metabólicas desfavorables absorben agua [Opie (10), Robinson (13), Deyrup (6) y Aebi (1)] y cuando las condiciones metabólicas se normalizan, este fenómeno se invierte [Robinson (13)]. Por otra parte, se ha observado, además, que tejidos hiperhidratados ceden parte del agua cuando se ponen a 37° en atmósfera de oxígeno [Whittam y Da-

vies (23)]. Estos fenómenos se han estudiado posteriormente por Deyrup (7).

Estos hechos sugieren que el contenido de agua se puede regular directamente por las células [Robinson (16), y Conway y McCormack (5)] y seguramente los desplazamientos de agua siguen pasivamente el desplazamiento de iones [Aebi (1) y Whitam y Davies (22)]. Es decir, la hidratación es completamente secundaria al desplazamiento de iones. Y sugieren también que la distribución de iones a uno y otro lado de la membrana obedece a los fenómenos químicos del metabolismo celular. La acción de la anoxia se ha explicado suponiendo un acúmulo intracelular de metabolitos incompletamente oxidados [Conway y McCormack (5)]. Pero tal explicación no es probable porque el fenómeno de hidratación por la anoxia no se observa cuando se emplea disoluciones isotónicas de disacáridos [Deyrup (6)].

Estos hechos han sugerido que el medio intracelular es hipertónico con respecto al extracelular, aunque nada se puede afirmar en este sentido porque las determinaciones que se han hecho son contradictorias [Robinson (15), Conway y McCormack (5)].

Estas observaciones son de interés para interpretar los mecanismos que regulan el balance de agua en condiciones fisiológicas, puesto que se admite que en el organismo intacto ocurre lo mismo que «in vitro» [Robinson (14)]. Sin embargo, aun con todas estas investigaciones no hay suficientes datos experimentales para la interpretación de estos fenómenos. Lo único cierto — y lo que nos interesa desde nuestro punto de vista —, es que todo ello indica que la actividad metabólica celular decide la magnitud de los intercambios iónicos a través de la membrana. Y por eso, todos estos hechos podemos considerarlos como argumentos favorables a la idea de que la actividad metabólica de las células de la mucosa intestinal regula la absorción de cloro y sodio.

Volviendo sobre los datos cuantitativos obtenidos por nosotros, hemos de hacer todavía algunos comentarios. Según indicábamos al principio, una de las razones de plantearnos esta investigación era la discordancia entre los resultados de diferentes autores. Nosotros observamos que a medida que aumenta la concentración, aumenta la cantidad total absorbida. Omi (9), en cambio, a partir de una concentración de 9 ‰, empieza a observar que la absorción va disminuyendo a medida que la concentración sigue aumentando. Esta diferencia entre sus resultados y los nuestros creemos que obedece indudablemente a un error de técnica en las experiencias de Omi (9). Este autor determina concentraciones directamente en el líquido intestinal que ha sufrido un cambio de concentración por la mayor o menor absor-

ción de agua. Como la absorción de agua disminuye con el aumento de la concentración, es lógico que encuentre que a concentraciones fuertes de la disolución, la concentración de líquido baje relativamente menos durante la prueba. Estas concentraciones elevadas dan, por consiguiente, falsos resultados de absorción. Por eso los resultados que encuentra no reflejan exactamente la absorción de sal, que es realmente más elevada de lo que corresponde a sus datos experimentales. Nuestros datos, en cambio, son más exactos y reflejan realmente la absorción, puesto que comparamos cantidades totales de cloro. Teniendo en cuenta esta explicación de sus resultados, se ve que en realidad los nuestros los confirman, puesto que en la última parte de su gráfica no existía la diferencia si no fuese por este error de técnica.

Confirmamos también las observaciones de Rabinovitch (12) y Visscher (22). En cambio, es evidente la discordancia de los datos nuestros con los de Blickenstaff (3), aunque en realidad, la diferencia no es muy acusada, puesto que encuentra ligeramente disminuída la absorción en las hiperconcentradas. El mismo autor, sin embargo, hace notar que sus resultados no son muy seguros y que exigen una confirmación en nuevas experiencias. Nuestros datos, por el número de animales empleados por nosotros, y por la precisión del método que seguimos, creemos que son más seguros y con más garantías de exactitud que en los de los autores indicados anteriormente.

En resumen, resulta evidente que existe una proporcionalidad entre la concentración de cloro en el contenido intestinal y la intensidad de la absorción. Como, según lo que hemos venido comentando más arriba, este hecho representa la intervención de los factores propiamente funcionales, y la influencia de una serie de fenómenos bioquímicos que hacen que la absorción intestinal no obedezca simplemente a los equilibrios de fuerzas físico-químicas, se plantea entonces el problema de investigar cuáles son los factores de regulación de la actividad funcional de la célula. Entre estos factores hemos de contar, en primer término, con las hormonas de acción específica sobre el metabolismo mineral, fundamentalmente las de la corteza suprarrenal que actúan de una manera específica en el metabolismo del sodio. En este sentido, tenemos en estudio el efecto de las hormonas de la corteza suprarrenal sobre la absorción intestinal de cloro y sodio.

Resumen

Se estudia en ratas la absorción intestinal de cloro por el método de absorciones sucesivas, separadamente en yeyuno e ileon en el mismo animal.

Se comparan los resultados obtenidos (miligramos en media hora) a partir de disoluciones diferentes (3 ‰, 9 ‰ y 15 ‰). Se observa que en disoluciones hipotónicas hay secreción y que en iso e hipertónicas hay absorción, tanto más cuanto más elevada sea la concentración. No se aprecian diferencias grandes entre yeyuno e íleon.

Summary

The intestinal absorption of chlorine by the method of successive absorption is studied in rats separately in the jejunum and ileum of the same animal.

The results obtained (milligrams in half hour) are compared starting from different dissolutions (3 ‰, and 9 ‰ and 15 ‰). It is observed that in hypotonic dissolutions there is a secretion and that in hypertonic and isotonic dissolutions there is more absorption, the higher the concentration is.

No great differences are appreciated between jejunum and ileum.

Bibliografía

1. AEBI, H. : *Biochem. J.* **54** : XI, 1953.
2. ADOLPH, E. F. : *Am. Jour. Physiol.* **168** : 311, 1952.
3. BLICKENSTAFF, O. y LEWIS, L. J. : *Am. Jour. Physiol.* **170** : 17, 1952.
4. BUCHER, G. R., ANDERSON, C. E. y ROBINSON, C. S. : *Amb. Jour. Physiol.* **163** : 1, 1950.
5. CONWAY, E. J. y MCCORMACK, J. I. : *J. Physiol.* **120** : 1, 1953.
6. DEYRUP, I. : *Amer. Jour. Physiol.* **175** : 349, 1953.
7. DEYRUP, I. : *J. gen. Physiol.* **36** : 739, 1953.
8. MUDGE, G. : *Am. J. Pshysiol.* **165** : 113, 1951.
9. OMI, K. : *Pflugers Arch, f. d. ges Physiol.* **126** : 428, 1909.
10. OPIE, E. L. : *J. Exper. Med.* **89** : 185, 1949.
11. OPIE, E. L. y ROTHBARD, M. B. : *J. Exper. Med.* **97** : 483, 1953.
12. RABINOVITCH, J. y VISSHER : *Am. J. Physiol.* **82** : 279, 1927.
13. ROBINSON, J. R. : *Proc. Royal Soc., London*, sB. **173** : 378, 1950.
14. ROBINSON, J. R. : *Biol. Rev.* **28** : 158, 1953.
15. ROBINSON, J. R. : *Nature* **169** ; 713, 1952.
16. ROBINSON, J. R. y MCCANCE, R. A. : *Ann. Rev. Physiol* **14** : 115, 1952.
17. SOLS, A. y PONZ, F. : *R. esp. Fisiol.* **3** : 207, 1947.
18. USSING, H. H. : *Physiological Rev.* **20** : 4, 1949.
19. VAN LIERE, E. J. : *Am. J. Physiol.* **150** : 149, 1947.
20. VAN LIERE, E. J. : *Proc. Soc. Exptl. Biol. Med.* **66** : 260, 1947.
21. VIDAL-SIVILLA, S. : *R. esp. Fisiol.* **6** : 195, 1950.
22. VISSCHER : *J. Cell. & Comp. Physiol.* **13** : 51, 1937.
23. WHITTAM, R. y DAVIES, R. E. : *Biochem. J.* **54** : VII, 1953.