

Clínica Quirúrgica de la Facultad de Medicina  
de Barcelona y Sección de Cirugía del Consejo  
Superior de Investigaciones Científicas  
(Prof. P. Piulachs)

## Absorción rectal de soluciones de glucosa

por R. Arandes Adán

(Recibido para publicar el 6 de junio de 1952)

En ocasiones se recurre a la vía rectal para administrar líquidos o diversas sustancias, a fin de evitar los inconvenientes que otras vías pueden presentar. Sin embargo, el valor de la absorción rectal ha sido muy discutido, así como también su intensidad. Por esto hemos querido conocer la capacidad de la absorción rectal para las soluciones glucosadas que en clínica se emplean con el propósito de reponer el agua perdida y aportar glucosa aprovechando su acción energética y diurética. Para ello hemos recurrido al perro como animal de experimentación, habiendo utilizado la glucosa en soluciones del 1 al 5 % que, como es sabido, corresponden a las concentraciones más corrientemente usadas. Con mayor frecuencia empleamos la solución isotónica, es decir, al 5,4 %.

Los métodos para demostrar la capacidad de la absorción rectal son muy variados, pero ninguno está exento de objeciones; por ejemplo, el llamado del lavaje. Cuando no, resultan engorrosos, como el de la valorización del cociente respiratorio, mediante el comportamiento del intercambio gaseoso por el aumento que éste experimenta después de la introducción del azúcar, etc. Por este motivo, luego de una revisión de los diferentes métodos empleados, hemos optado por seguir en nuestras experiencias una técnica semejante a la de Sols y Ponz (3) en sus estudios sobre la absorción intestinal.

Hemos procurado eliminar o, por lo menos, reducir al mínimo las posibles causas de error, las que podemos dividir en dos clases: unas achacables al animal de experimentación (constitución, alimentación, tiempo de ayuno, estado patológico). Por ello empleamos perros que presentaban, al menos aparentemente, un

estado de normalidad y que se hallaban sometidos a un ayuno desde unas catorce a dieciocho horas antes de la experiencia; y otras atribuibles a la técnica empleada: a) Anestesia usada. Según Olmsted y Giragossintz, con el amital queda abolida casi completamente la absorción de glucosa en el perro. b) La operación y el masaje, efectuado durante la misma. c) Debe tenerse en cuenta la longitud del segmento intestinal. d) Tiene importancia la distensión del intestino provocada por la cantidad de líquido introducido, así como también la excitación que su presencia determina, estimulando la motilidad intestinal. e) Igualmente tiene importancia la concentración de la glucosa empleada, como ha demostrado Perosse (2). f) La fermentación del azúcar debida a las bacterias o a la secreción de la misma pared intestinal. En el recto no es necesario invocar una secreción propia de su pared, pues ya la aportan otros tramos del intestino, la que puede llegar a aquél con propiedades activas. Por eso realizamos las absorciones en asa cerrada. Resulta muy difícil eliminar la presencia de bacterias que enmascaran la absorción por sus fermentos; pero es precisa una acción muy intensa para que lleguen a provocar una fermentación del azúcar, simulando una reabsorción. g) Asimismo tiene importancia sobre la absorción, la temperatura y la presión con arreglo a las cuales se lleva a cabo la experiencia. A tal fin procuramos realizar la observación en condiciones casi idénticas para todos los animales y durante toda la marcha del experimento.

Hemos desechado sistemáticamente todos los resultados de aquellas experiencias que presentaron irregularidades en el curso de las mismas.

### Material y métodos

Anestesia con uretano. Laparotomía media infraumbilical. Localizada el asa sigmoidea procedíamos a practicar en su porción inferior, una ligadura con objeto de interrumpir la continuidad del intestino y evitar que el líquido introducido en el recto alcanzara tramos superiores. No seccionábamos el asa ni la desprendíamos del mesenterio. Debido a las características anatómicas del recto, éste no lo exteriorizábamos, lo que representa una ventaja, introduciendo seguidamente en el extremo superior del recto, inmediatamente por debajo de la ligadura y en el borde opuesto al meso, una cánula de cristal, la que llevaba una rebaba, en donde quedaba fijada la pared intestinal con una doble sutura en bolsa de tabaco.

A continuación comprobábamos la seguridad que ofrecía la

sutura, procediendo a efectuar un lavado del asa, para lo cual hacíamos pasar una corriente de suero fisiológico por su interior. Si comprobábamos que quedaban materias estercoráceas, facilitábamos su salida con una ligera expresión digital, hecha con sumo cuidado, para lo cual abarcábamos el recto entre los bordes laterales de los dedos índice y medio y a modo de pinzas realizábamos un movimiento a lo largo del recto y en dirección caudal.

Otra cánula similar en ocasiones, reemplazada por una metálica en forma de halterio, se introducía en el extremo distal del recto fijándola mediante sutura en bolsa de tabaco. Dichas cánulas permitían la entrada y salida de los líquidos empleados para el lavado y las soluciones utilizadas para la absorción.

Se procuraba que las cánulas introducidas en el recto ocuparan la menor extensión posible, para evitar los trastornos que podría acarrear su presencia y nos asegurábamos que las cánulas estuvieran perfectamente adaptadas para evitar la pérdida de líquido. Estas cánulas permanecían colocadas todo el tiempo que duraba la experiencia y a ellas se empalmaban tubos de goma, lo que permitía la entrada y salida de líquido, mientras unas pinzas de presión en el tubo de salida y otras en el de entrada colocadas lo más cerca posible de su unión con las correspondientes cánulas, convertían el asa abierta en cerrada.

El error debido al espacio muerto ocupado por el líquido que quedaba en los tubos de entrada y salida, intentamos corregirlo en lo posible, procurando que esta cantidad de líquido estuviera reducida a la mínima expresión. Además, por otra parte, resulta que es la misma en todos los experimentos y lo que varía, por lo tanto, es la modificación que haya tenido lugar en el líquido introducido en el recto.

Es preciso disponer de un recipiente mantenido a una temperatura de 38 grados, el cual se conecta con un tubo de goma a la cánula de entrada en el recto. Llenábase el depósito con el líquido para el lavado o con la solución a absorber. A la cánula de salida del recto se le adaptaba un tubo de goma que acababa en un matraz aforado, donde eran recogidos los líquidos luego de permanecer en el intestino durante cierto tiempo.

Realizábamos en cada animal tres absorciones sucesivas en asa cerrada, comprobando la titulación de la glucosa del líquido que había permanecido en el recto durante un tiempo de cuarenta y cinco minutos lavando después, cada vez, el recto con suero fisiológico antes de realizar una nueva prueba.

Para comprobar el azúcar absorbido, utilizábamos el método colorimétrico empleado por Sols y Ponz (3), y adaptación del método Folin-Cobre (1).

Los lavados realizados entre la segunda y la tercera absorción

los hacíamos con el fin de arrastrar la glucosa que hubiera podido quedar después de su permanencia en el intestino. Pudimos comprobar varias veces que, al pasar de 300 a 500 c. c. de suero, ya no se encontraba glucosa en el líquido de salida, el cual nos daba una reacción de Benedict negativa.

Durante el experimento procurábamos mantener una calefacción adecuada y constante durante todo el tiempo que duraba la prueba. Igualmente observábamos la presión arterial, la cual era registrada. Previamente se tomaba nota del peso del animal, temperatura, y recogíamos sangre para conocer la tasa de glucosa en la misma, antes de la experiencia.

Estas experiencias las efectuábamos en condiciones prácticamente parecidas a la normalidad y otras veces provocando alteraciones agudas mediante hemorragias acompañadas de hipotensión, o se provocando un experimento que situaba al animal en condiciones agudas.

### Resultados

*La absorción rectal comparada con la intestinal.* — Hemos trabajado con soluciones de glucosa a diferentes concentraciones, con o sin adición de bicarbonato para modificar la presión osmótica, habiendo comprobado que la glucosa es absorbida, si bien en cantidades variables para cada animal y nunca en cifras muy elevadas. La diferencia que hayamos podido observar en los resultados con los obtenidos por Vidal Sivilla (4) en el estudio de la absorción de glucosa en el intestino delgado, pueden atribuirse, entre otros hechos, a la existencia de un proceso de absorción selectiva inexistente en el intestino grueso y en el recto.

*Importancia de la concentración.* — Comprobamos también que la absorción para los diferentes tipos de soluciones glucosadas está influenciada por la concentración, pero así como el valor hallado por nosotros en las diferentes absorciones en las que empleamos soluciones isotónicas, hemos visto que permanecía casi constante (fig. 1), con soluciones hipertónicas la absorción inicial era proporcionalmente mayor para descender a valores por debajo de lo absorbido, con una solución isotónica (fig. 2), resultando menor el valor total de la glucosa absorbida durante toda la experiencia. Este hecho se puede interpretar de acuerdo con lo demostrado por Vidal Sivilla (4) en el estudio experimental de la absorción de soluciones hipertónicas en el intestino delgado.

Por lo tanto, la absorción rectal de glucosa depende de la concentración, pero debemos descartar las soluciones hipertónicas, porque su absorción disminuye. Según esto, la concentración más

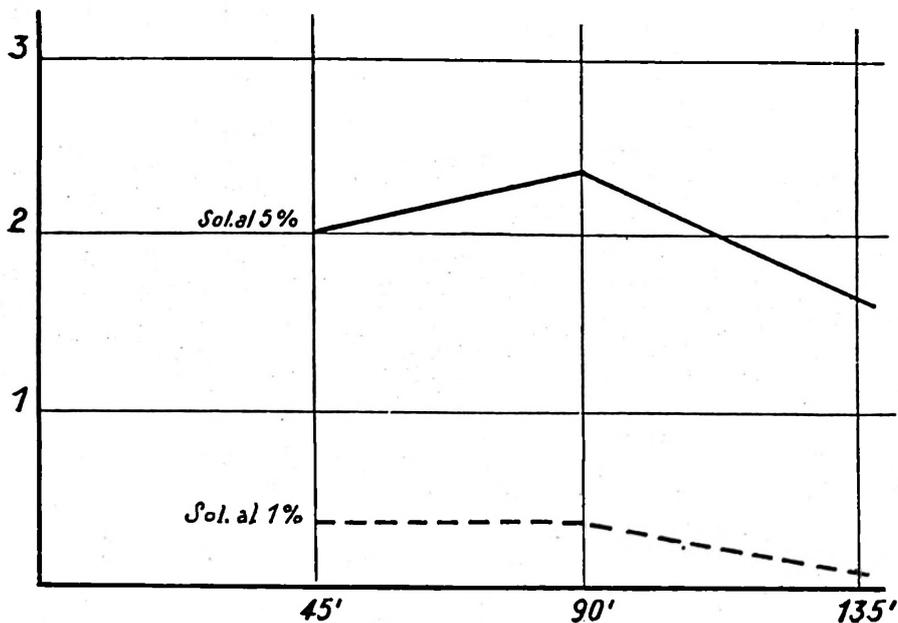


Fig. 1. — Los valores de absorción permanecen casi constantes para las soluciones isotónicas. La concentración más favorable es la del 5 % o la del 5.4 % que, según decimos, era con la que de ordinario trabajábamos

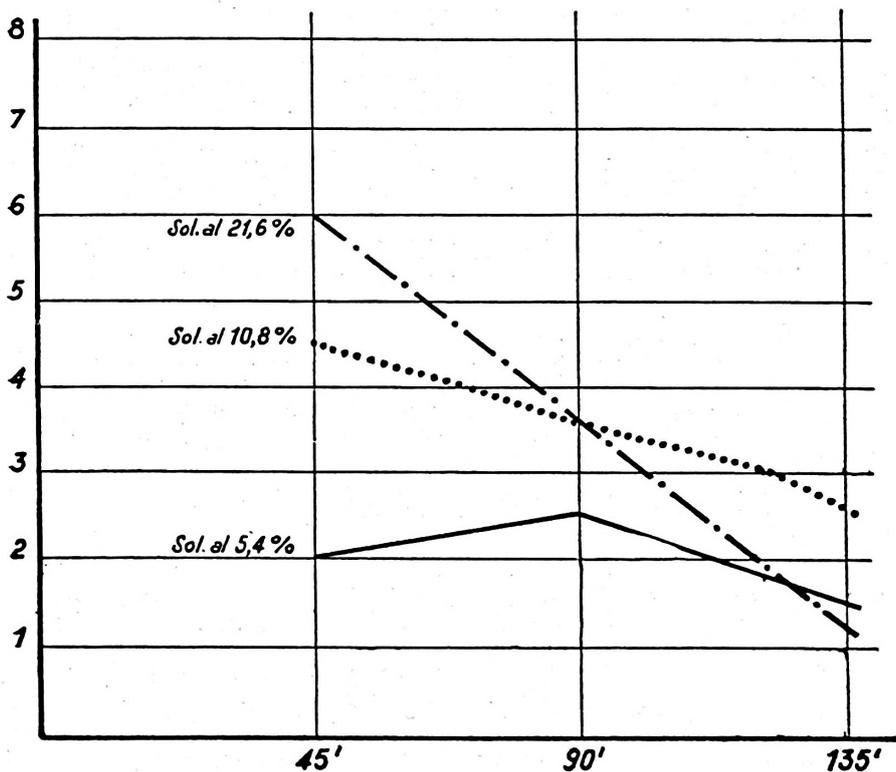


Fig. 2. — Vemos expresados los valores de absorción para soluciones isotónicas (trazo continuo) e hipertónicas (trazo interrumpido). En la primera absorción comprobamos sistemáticamente un aumento de la cantidad de glucosa absorbida que no era proporcional a la concentración. Mientras las absorciones con soluciones isotónicas permanecían casi constantes, con soluciones hipertónicas en general se observaba un descenso progresivo después de la primera absorción. De ordinario la caída de la absorción era más acusada cuanto más elevada era la concentración estudiada

favorable es la del 5 % o la del 5,4 % que, como hemos dicho, era con la que fundamentalmente trabajábamos.

*La absorción rectal de glucosa en condiciones agudas.* — En los animales con anemia aguda provocada por sangría, hemos comprobado sistemáticamente que la absorción por vía rectal está aumentada (fig. 3). Lo mismo hemos observado en la clínica en pacientes con anemia aguda por heridas accidentales, hematemesis, enterorragias, etc.

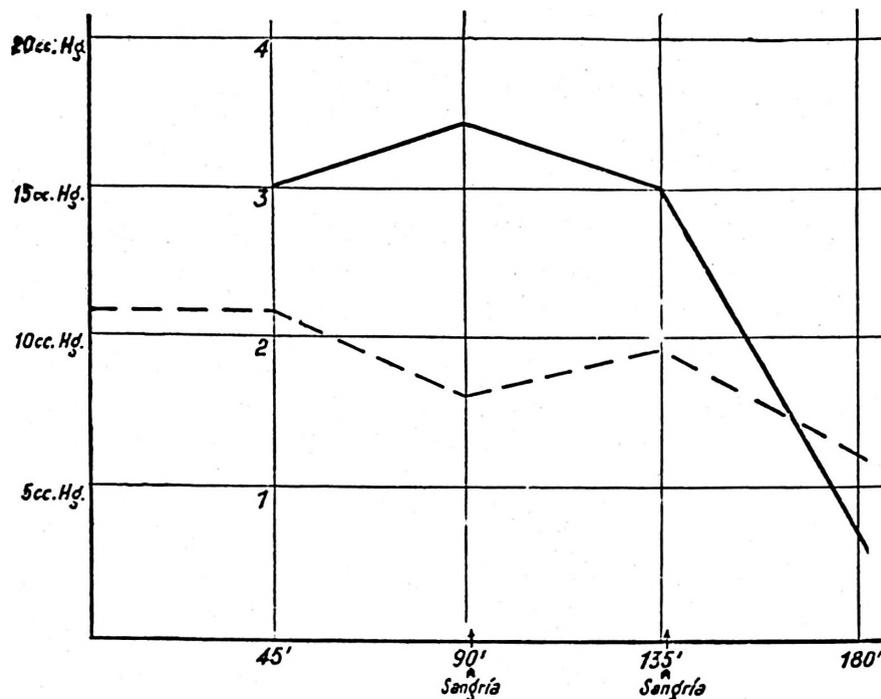


Fig. 3. — El trazo discontinuo representa la presión sanguínea y el trazo continuo expresa el valor de la absorción rectal

Esta mayor absorción en los casos de anemia aguda exige, sin embargo, el mantenimiento de una presión sanguínea no excesivamente baja, ya que nosotros hemos comprobado también de un modo constante, una relación entre la absorción rectal y la presión sanguínea. Aquella disminuye ostensiblemente cuando la presión llega a cifras muy bajas (fig. 3).

De ordinario, no hemos encontrado relación entre la cifra de glucemia y la cantidad de glucosa absorbida.

### Resumen

1.º De nuestros experimentos se deduce, descartando las posibles causas de error, que la glucosa es absorbida proporcionalmente a la concentración empleada, si bien de una manera irregular en cantidades variables aunque nunca muy elevadas.

2.º Mientras los valores de absorción permanecen constantes para las soluciones isotónicas, con las soluciones hipertónicas, la absorción inicial es elevada; pero, en general, disminuye a valores por debajo de lo absorbido con una concentración isotónica.

3.º Entre los diferentes tipos de concentración empleados, encontramos una mayor absorción rectal para la solución al 5-5,4 %.

4.º Con la hemorragia aumenta la absorción, existiendo una relación con los descensos de la presión sanguínea.

5.º De ordinario no hemos encontrado relación entre la glucemia y la glucosa absorbida.

### Summary

1. Discarding possible errors it may be deducted from our experiments that glucose is absorbed proportionally to the concentration employed though in an irregular manner in variable but never very large quantities.

2. While the absorption values remain constant for isotonic solutions, initial absorption with hypertonic solutions is high but generally falls to values below that absorbed with isotonic concentration.

3. Among the different types of concentration employed we find a greater rectal absorption for the solution at 5-5,4 per cent.

4. Absorption increases with haemorrhage there existing a relation with the falls in blood pressure.

5. We have not generally found any relation between glicemia and absorbed glucose.

### Bibliografía

- (1) FOLIN : *Laboratory Manual of Biological Chemistry*, New York, 1935.
- (2) PEROSSE : *Surg. Gyn. Obst.*, LIV, 770, 1932
- (3) SOLS, A. y PONZ, F. : *R. esp. Fisiol.*, 3, 207, 1947.
- (4) VIDAL, SIVILLA, S. : *R. esp. Fisiol.*, 3, 143, 1950.