

EFFECTO DE LA DL-ALDOSTERONA "IN VITRO" SOBRE EL NIVEL CELULAR DE SODIO EN EL GLOBULO ROJO HUMANO

Effect of DL-aldosterone in the cellular level of sodium in human erythrocytes.

RAÚL CROXATTO, ARNALDO FORADORI Y JAIME EYZAGUIRRE

Departamento de Bioquímica, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile, Casilla 114-D, Santiago, Chile.

Recibido para publicación el 23 de Abril de 1963

RESUMEN

Sometiendo a incubación a 37°C sangre humana total o eritrocitos humanos lavados con solución de Tyrode, ha sido posible estudiar el efecto de la DL-aldosterona en el movimiento de Na a través de la membrana del glóbulo rojo. Se observó que el desplazamiento del Na causado por la aldosterona está condicionado por la concentración previa de Na en los glóbulos.

INTRODUCCIÓN

En trabajos anteriores (1, 2) hemos demostrado que la sangre humana recién extraída, mantenida incoagulable mediante la adición de heparina, responde a los cambios del pH del medio con movimiento de los iones sodio y cloro entre el plasma y la célula, en el sentido necesario para amortiguar este cambio. Posteriormente hemos observado que la presencia de ocitocina acelera los cambios del sodio provocados por modificaciones del pH del medio (3). Era interesante conocer si la aldosterona, cuyos efectos sobre la excreción de sodio y de potasio son bien conocidos, ejerce una influencia sobre este intercambio de iones. En primer lugar, era conveniente saber si esta hormona es capaz de modificar el equilibrio entre Na extracelular e intracelular en preparación de sangre incubada in vitro. El presente trabajo se refiere a la influencia que tiene la aldosterona, agregada in vitro, sobre la distribución del sodio entre el plasma y los glóbulos rojos de la sangre humana recién extraída y de glóbulos rojos suspendidos en solución de Tyrode, después de la incubación en presencia de esta hormona.

MATERIAL Y MÉTODOS

La sangre se obtuvo de donadores normales, extrayéndola mediante punción de una vena del codo con aguja número 18 humedecida en solución de heparina y recibida di-

rectamente en un frasco de vidrio cuyas paredes estaban también humedecidas con esta solución. De cada muestra se obtuvieron las alícuotas necesarias para los experimentos, los que se iniciaron antes de 30 minutos después de realizada la extracción. En un tubo se colocaron 20 ml de sangre y se agregó una solución de aldosterona (DL - Aldosterona Ciba, lote 00464) de modo que la concentración final fue de 0,05 µg/ml. En un tubo testigo se colocó la misma cantidad de sangre y del solvente de la aldosterona. Los tubos se colocaron a incubarse en la estufa a 37°C durante 30 minutos bajo agitación constante. De cada tubo se tomaron muestras antes y después de la incubación, en las cuales se determinó el pH (potenciométricamente), el volumen de hematocrito, y el sodio del plasma y de la sangre total mediante fotometría de llama.

La concentración de sodio en los eritrocitos se determinó en forma indirecta, aplicando la fórmula siguiente:

$$Na_e = [Na_t - Na_p (1 - H)] : H$$

donde Na_t es la concentración de Na en la sangre total, Na_p en el plasma, en mEq/litro, y H, la lectura del hematocrito, corregida por el agua atrapada entre los glóbulos (4-5).

En otro grupo de experimentos se suspendieron los glóbulos rojos en solución de Tyrode y se procedió en la misma forma.

RESULTADOS

Efecto de la aldosterona en la sangre total

En la tabla I aparecen los resultados obtenidos en los experimentos en los cuales se agregó aldosterona a las muestras de sangre, separados según la relación

TABLA I

Influencia de la DL-aldosterona sobre la distribución de Na en sangre humana incubada según el contenido previo globular. El Na está expresado en mEq por litro de glóbulos media aritmética \pm su error típico

Nº de Experimentos	Na _c : Na _p previo	Na de los eritrocitos (Na _c)		P
		post. incubación	Diferencia con testigo	
7	<0.10	24,2 \pm 1,4	+14,9 \pm 2,8	<0,001
5	0,10-0,15	18,9 \pm 1,7	0,0 \pm 3,8	
22	>0,15	23,5 \pm 0,4	-13,3 \pm 1,4	<0,001

[Na_c : Na_p] que existía antes de iniciar la incubación en presencia y en ausencia de la hormona. Los datos ahí consignados permiten apreciar que en presencia de aldosterona se produce la normalización de esta concentración durante la incubación de 30 minutos, tanto en los casos en que la situación previa era de concentración anormalmente alta, como anormalmente baja. En cambio, en los testigos sin aldosterona, esta relación no se había normalizado durante este lapso.

Efecto de la aldosterona en la suspensión de eritrocitos en solución de Tyrode

Los datos obtenidos en los experimentos en los cuales los glóbulos rojos de los dadores fueron separados por centrifugación y resuspendidos en una solución de Tyrode, aparecen en la tabla II. En ella también se han separado los resultados según la relación [Na_c : Na_p] que existía antes de iniciar el experimento.

TABLA II

Influencia de la DL-aldosterona sobre la distribución de Na en eritrocitos incubados en solución Tyrode según el contenido existente antes de la incubación, el Na está expresado en mEq por litro de glóbulos

Nº de Experimentos	Na _c : Na _p previo	Na de los eritrocitos (Na _c)		P
		post. incubación	Diferencia con testigo	
3	<0.10	19,8 \pm 1,7	+14,3 \pm 3,0	<0,05
11	>0,15	18,8 \pm 0,6	-13,2 \pm 0,6	<0,001

Los resultados ahí consignados permiten demostrar que el efecto de la aldosterona en estas condiciones experimentales es semejante al que se observa en los experimentos hechos en sangre total.

DISCUSIÓN

Gross (6) en una revisión reciente acerca de los efectos extrarrenales de la aldosterona, admite que los datos aportados hasta la fecha por la literatura son poco concluyentes y aún contradictorios.

Nuestros resultados experimentales muestran en forma fehaciente que la aldosterona ejerce efectos extrarrenales sobre la movilización del sodio en preparaciones de sangre in vitro, y que este efecto consiste en determinar una redistribución en un nuevo nivel de las relaciones entre el sodio intra y extra celular. Los resultados obtenidos en el presente trabajo estimulan a realizar investigaciones acerca de acciones hormonales en esta preparación, comparando los efectos que otras hormonas, como por ejemplo la ocitocina, la vasopresina y otros péptidos activos, podrían ejercer sobre la movilización de iones. Queda también por estudiar cuál es el efecto que ejerce la aldosterona sobre los cambios iónicos que se producen cuando se altera especialmente el pH del medio y el gradiente de Na en las condiciones experimentales utilizadas en este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Fundación Gildemeister por la ayuda económica que les ha permitido la realización de este trabajo, y a la firma Ciba por la donación de la DL-aldosterona utilizada en los experimentos.

SUMMARY

The effect of DL-Aldosterone on the cation displacement across the erythrocyte membrane can be adequately studied by incubación of fresh human blood or erythrocytes suspended in Tyrode solution.

The displacement of sodium caused by DL-Aldosterone appeared to be dependent on the previous distribution of this concentration of sodium in the erythrocytes, and medium, in both experimental conditions (Tables I and II).

REFERENCIAS

- 1.— CROXATTO, R. y FORADORI, A.— Acta Physiol. Latinoamer. 11:238, 1961.
- 2.— CROXATTO, R. y FORADORI, A. — Arch. Biol. Med. Exper. 1:76, 1964.
- 3.— CROXATTO, R. y FORADORI, A. — Arch. Biol. Med. Exper. 1:77, 1964.
- 4.— ZAK, G. A. y EARLE, D. P. — J. Lab. Clin. Med. 49:504, 1957.
- 5.— CLARKSON, E. y MAIZELS, M. — J. Physiol. 129:476, 1955.
- 6.— GROSS, F. — Experientia, 17:57, 1961.