



## Trabajo Original

Nutrición artificial

### Prevalencia y factores asociados a la hiponatremia en pacientes con nutrición enteral *Hyponatremia among patients with total enteral tube feeding: prevalence and associated clinical factors*

Cristina Serrano Valles<sup>1</sup>, Emilia Gómez Hoyos<sup>2</sup>, Ana Ortolá Buigues<sup>2</sup>, David Primo Martín<sup>3</sup>, Rebeca Jiménez Sahagún<sup>4</sup>, Susana García Calvo<sup>4</sup>, Juan José López Gómez<sup>4</sup>, Esther Delgado García<sup>3</sup>, Beatriz Torres Torres<sup>4</sup>, Olatz Izaola Jáuregui<sup>3</sup>, Marta Sánchez Ibáñez<sup>4</sup>, María Ángeles Castro<sup>4</sup>, Daniel de Luis Román<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Endocrinología. Complejo Hospitalario de Soria. Soria. <sup>2</sup>Servicio de Endocrinología. Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Valladolid. <sup>3</sup>Centro de Investigación de Endocrinología y Nutrición Clínica. Facultad de Medicina. Universidad de Valladolid. Valladolid. <sup>4</sup>Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Centro de Investigación Endocrinología y Nutrición Valladolid (IENVA). Valladolid

#### Resumen

**Introducción:** la hiponatremia es el trastorno electrolítico más frecuente a nivel hospitalario. En pacientes con nutrición enteral (NE) puede influir en el abordaje terapéutico, así como en la selección del preparado nutricional.

**Objetivos:** describir la prevalencia de la hiponatremia en pacientes con NE y factores asociados.

**Métodos:** estudio retrospectivo de 1651 pacientes no críticos con NE, valorados por el Servicio de Endocrinología y Nutrición desde enero de 2014 hasta enero de 2020. Se recogieron la edad, el sexo, el índice de masa corporal (IMC) (kg/m<sup>2</sup>), el estado nutricional mediante el cuestionario *Mini Nutritional Assessment* (MNA), el diagnóstico principal y la presencia de hiponatremia al inicio y durante la NE.

**Resultados:** del total, el 53,9 % fueron hombres, con una mediana de edad de 76,8 [65,7-85,3] años. El diagnóstico principal más frecuente fue la patología neurológica (37,3 %). El 26,1 % de los pacientes presentaron hiponatremia: un 11,0 % al inicio de la NE y el 16,7% durante su administración. La hiponatremia fue más frecuente en aquellos con patología digestiva (28,7 %) e infecciosa (27,65 %). Según el MNA, hasta el 41,1 % presentaron desnutrición y la frecuencia de esta fue estadísticamente superior en los pacientes con que en aquellos sin hiponatremia (76,3 % vs. 55,8 %; p < 0,001). En el análisis multivariante, únicamente la desnutrición se asoció de manera significativa con la presencia de hiponatremia, con una OR de 2,86 [IC 95 %: 1,5-4,88].

**Conclusiones:** la hiponatremia se detectó en un tercio de los pacientes con NE. Su presencia fue hasta 2 veces más frecuente en los pacientes desnutridos, independientemente de la edad, el sexo, el IMC y la patología basal.

#### Palabras clave:

Hiponatremia. Nutrición enteral. Desnutrición.

#### Abstract

**Introduction:** hyponatremia is the most frequent disturbance in hospitalized patients. This situation may influence the therapeutic approach in patients with total enteral tube feeding (TEN).

**Objective:** to study the prevalence of hyponatremia and the clinical factors that are associated with increased risk in a population with TEN.

**Methods:** a retrospective study from January 2014 to January 2020; 1,651 non-critically ill patients receiving TEN were included who were assessed by the Department of Endocrinology and Nutrition. Data collected included sex, age, body mass index (BMI) (kg/m<sup>2</sup>), and nutritional status by Mini Nutritional Assessment (MNA); main disease diagnosis and development of hyponatremia at onset or during TEN were also included.

**Results:** in all, 53.9 % of the total sample were males aged 76.8 [65.7-85.3] years. Neurological pathology was the most frequent primary diagnosis on admission (37.3 %). We found hyponatremia in 26.1 % —11.0 % at onset and 16.7 % during TEN—. Hyponatremia was more frequent in patients with digestive disease (28.7 %) and infectious disease (27.65 %). According to the MNA questionnaire 41.1 % were malnourished and nutritional status was worse in patients with hyponatremia (76.3 % vs. 55.8 %; p < 0.001). By multivariate analysis, malnutrition was only associated with hyponatremia status; OR, 2.86 [95 % CI: 1.5-4.88].

**Conclusions:** in this study, hyponatremia was detected in a third of patients. This was up to two more times as common in malnourished patients; however, age, sex, BMI, and baseline pathology were not related.

#### Keywords:

Hiponatremia. Total enteral tube feeding. Malnutrition.

Recibido: 22/11/2021 • Aceptado: 02/04/2022

*Conflictos de intereses: los autores declaran no tener conflictos de intereses.*

Serrano Valles C, Gómez Hoyos E, Ortolá Buigues A, Primo Martín D, Jiménez Sahagún R, García Calvo S, López Gómez JJ, Delgado García E, Torres Torres B, Izaola Jáuregui O, Sánchez Ibáñez M, Castro MA, de Luis Román D. Prevalencia y factores asociados a la hiponatremia en pacientes con nutrición enteral. *Nutr Hosp* 2022;39(4):723-727

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.03964>

#### Correspondencia:

Cristina Serrano Valles. Servicio de Endocrinología. Complejo Asistencial de Soria. Hospital Santa Bárbara. Paseo de Santa Bárbara, s/n. 42005 Soria  
e-mail: [cris\\_cali@hotmail.es](mailto:cris_cali@hotmail.es)

## INTRODUCCIÓN

La hiponatremia es la disminución de la concentración sérica de sodio; se trata del trastorno electrolítico más frecuente a nivel hospitalario. Su prevalencia a nivel hospitalario varía desde un 30-42 % cuando se define como una natremia < 136 mmol/L (1,2) hasta un 19,7 % en aquellos con natremia < 135 mmol/L (3). Esta prevalencia es aún mayor en los pacientes con nutrición artificial por vía parenteral, pudiendo llegar a ser del 40 % frente al 25,8 % que presentan los controles (4).

La hiponatremia es un trastorno importante tanto por su elevada prevalencia como por la morbimortalidad asociada. Existen varios estudios en los cuales se objetiva una mayor mortalidad en los pacientes con hiponatremia frente a aquellos con natremia sérica dentro de la normalidad durante la hospitalización (1,3,5,6). Este aumento de la mortalidad no está influenciado por la severidad de la hiponatremia, objetivándose también en las hiponatremias leves (130-14 mmol/L) (3). A su vez, algunos autores han observado un incremento de la mortalidad con discretos descensos de la natremia (4-5 mmol/L) (7); Incluso en algunos casos reportados, se ha observado menor mortalidad en los pacientes hospitalizados con natremias comprendidas entre 138 y 142 mmol/L, definiéndose este rango como normonatremia (8).

Otro punto a destacar es la relación entre la hiponatremia y la estancia hospitalaria, ya que en varios estudios se ha objetivado una asociación independiente y, por consiguiente, un aumento de los costes sociosanitarios (8). También se ha observado que esta relación es más fuerte cuanto mayor es la severidad de la hiponatremia.

En una gran mayoría de los casos, la hiponatremia es consecuencia de la alteración de los mecanismos que regulan el agua corporal, produciéndose una disminución de la capacidad renal de eliminar agua libre (antidiuresis), secundaria a un incremento no osmótico de la arginina vasopresina (AVP), la hormona antidiurética (ADH) del ser humano (9). Este incremento puede estar causado bien por estímulos fisiológicos (estrés posquirúrgico, dolor, náuseas...) o por una secreción no fisiológica e inapropiada de ADH (síndrome de secreción inapropiada de ADH o SIADH). La elevación persistente de la ADH, combinada con un aumento del aporte de líquidos, origina dilución del plasma con la consecuente aparición de hiponatremia (10). Estas dos situaciones son frecuentes en los pacientes hospitalizados, principalmente en los pacientes con nutrición artificial por vía parenteral. De hecho, en un estudio prospectivo multicéntrico reciente (4), en los pacientes con NP no se objetivó ninguna influencia del aporte total de sodio y el volumen total de líquidos aportados sobre el desarrollo de hiponatremia. Sin embargo, sí se identificaron como factores de riesgo la desnutrición grave, el sexo femenino, los opiáceos y las náuseas/vómitos, todos ellos involucrados en el desarrollo de la hiponatremia mediante el estímulo no osmótico de la secreción de ADH o de su acción.

En el ámbito de la nutrición enteral, los pacientes candidatos a la misma presentan también patologías que con relativa frecuencia se asocian a situaciones de antidiuresis. Entre ellas se encuentran los pacientes con disfagia neurológica secundaria a accidente cerebrovascular y TCE (11), en los que podría verse

estimulada la secreción no osmótica de ADH por el incremento de la presión intracraneal, sobre todo en aquellos con ACV de origen hemorrágico (12).

Otro grupo de pacientes subsidiarios de NE son los pacientes con disfagia mecánica secundaria a tumores de cabeza y cuello (11), así como a neoplasias del tracto gastrointestinal superior. En ambas neoplasias se ha objetivado hiponatremia secundaria a la secreción ectópica de ADH (12). Hasta el momento, únicamente se ha analizado la prevalencia de la hiponatremia en pacientes con NE por disfagia neurológica secundaria a ACV. En estos pacientes se ha descrito la tendencia a la hiponatremia con una frecuencia del 28,1 % en la población anciana y del 23,5 % en la población no anciana (13). Sin embargo, aún permanece sin dilucidar la prevalencia en el resto de patologías que precisan NE, así como otros posibles factores relacionados con su desarrollo.

En base a lo previamente expuesto, el objetivo de este estudio fue describir la prevalencia de la hiponatremia en pacientes hospitalizados con soporte nutricional enteral y los factores asociados a la misma.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### DISEÑO DEL ESTUDIO

Se diseñó un estudio observacional retrospectivo en pacientes hospitalizados en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid (HCUV) con soporte nutricional artificial por vía enteral desde enero de 2014 hasta enero de 2020. El estudio fue aprobado por el comité de ética del Hospital Clínico Universitario de Valladolid.

### POBLACIÓN

Se incluyeron pacientes con nutrición enteral total prescrita por la Unidad de Nutrición del Servicio de Endocrinología y Nutrición del HCUV durante el periodo de estudio. Se excluyeron los pacientes críticos, los menores de 14 años y los pacientes con nutrición enteral suplementaria.

### RECOGIDA DE DATOS

Se recogieron datos sobre edad, sexo y diagnóstico principal que motivó el ingreso. Se analizó la antropometría de los sujetos mediante la determinación del peso, la talla y el índice de masa corporal (peso (kg)/talla x talla (m<sup>2</sup>). Se valoró el estado nutricional con la herramienta *Mini Nutritional Assessment*.

### DEFINICIÓN Y DETECCIÓN DE HIPONATREMIA

La hiponatremia se definió como una natremia basal inferior a 135 mmol/L, corregida por glucemia (incremento de 1,6 mmol/L de sodio por cada 100 mg/dl de glucemia por

encima de 100 hasta 400 mg/dl; a partir de aquí se corrigió con 4 mmol/L por cada 100 mg/dl) (14) y por PT [(natremia sérica x 93) / 99,1 - (0,7 x PT)] (15,16) tras descartar la pseudohiponatremia (triglicéridos > 400 mg/dl).

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos se tabularon en una base de datos del paquete estadístico SPSS 17.0 (SPSS Inc. II, EE. UU.) con licencia oficial de la Universidad de Valladolid. Se realizó un análisis de normalidad de las variables continuas con el test (chi cuadrado) de Kolmogorov-Smirnov. Las variables continuas se expresan como media (desviación estándar) y las variables no continuas como mediana (p25-p75). Las variables paramétricas se analizaron con la t de Student, no pareada y pareada, y las no paramétricas con los test de Friedman, Wilcoxon, K de Kruskal y U de Mann-Whitney.

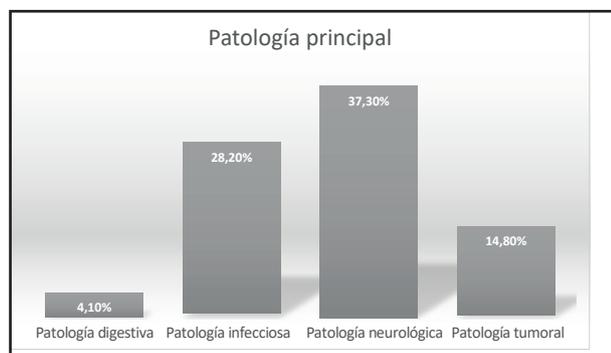
Las variables cualitativas se expresaron como porcentajes (%) y se analizaron con el test del chi cuadrado (con correcciones de Fisher y Yates cuando fue necesario).

Tanto para el análisis comparativo como para el análisis multivariante, los diagnósticos principales se categorizaron en 4 grandes grupos: patología tumoral, digestiva, infecciosa y neoplásica.

A su vez, el estado nutricional se clasificó como ausencia de desnutrición (MNA > 27) y desnutrición (pacientes con riesgo de desnutrición con MNA 17-27 y mal estado nutricional). Para valorar los factores asociados a la hiponatremia se realizó un análisis multivariante, utilizando como variable dependiente el desarrollo de hiponatremia durante la administración de NE.

## RESULTADOS

Se realizó un análisis descriptivo de los 1651 pacientes que fueron reclutados y se observó que el 53,9 % eran varones. La mediana de edad de los pacientes se situó en 76,8 [65,7-85,3] años. En cuanto a los diagnósticos principales al ingreso, en la figura 1 se refleja su frecuencia, siendo el más prevalente la patología neurológica.



**Figura 1.**

Distribución de las diferentes patologías principales del total de la muestra.

Al evaluar los diferentes subtipos dentro de la patología neurológica, el más prevalente fue el accidente cerebrovascular isquémico, representando el 23,61 %, frente a un 5,72 % de pacientes con accidente cerebrovascular hemorrágico, un 2,39 % con trastorno secundario a traumatismo craneoencefálico (TCE) y un 4,36 % representado por deterioro neurológico.

Según los datos antropométricos recogidos, el total de pacientes presentó un IMC medio de  $23,92 \pm 4,8$  kg/m<sup>2</sup>. Por otro lado, al analizar la situación nutricional de la muestra mediante el cuestionario MNA, el 18,47 % del total estaban en riesgo de desnutrición frente al 41,1 % que presentaban desnutrición.

En cuanto a la presencia de hiponatremia, esta fue detectada en un 26,1 % del total de pacientes. Al analizar la aparición temporal de la hiponatremia, se observó que hasta un 11,0 % ya presentaban hiponatremia cuando se inició la NE y, por otro lado, el 16,7 % la desarrollaron durante su administración. En cuanto a la severidad de la hiponatremia, hasta un 0,6 % presentaron hiponatremia grave (Na < 125 mmol/L).

En el análisis comparativo se observó que la frecuencia de desnutrición era estadísticamente superior en los pacientes con hiponatremia (76,3 % vs. 56,8 %;  $p < 0,001$ ) frente a los pacientes sin hiponatremia, no encontrándose diferencias en cuanto a sexo, edad, ni IMC al comparar a los pacientes con y sin hiponatremia. Además, se realizó una comparativa entre la frecuencia de las diferentes patologías evaluadas en los pacientes con y sin hiponatremia, observándose que la patología neurológica fue estadísticamente más frecuente en el grupo de pacientes con eunatremia (42,18 % vs. 28,48 %;  $p < 0,001$ ) que en el grupo con hiponatremia, no encontrándose diferencias al analizar el resto de patologías según se refleja en la tabla I.

Por último, se realizó un análisis multivariante en el que únicamente la desnutrición se asoció de manera significativa a la presencia de hiponatremia, siendo la hiponatremia hasta dos veces más frecuente en los pacientes desnutridos. Los datos del análisis multivariante se representan en la tabla II.

**Tabla I. Distribución de hiponatremia en función de los diagnósticos principales**

Tipo de patología	Hiponatremia	No hiponatremia	Valor p
Patología tumoral	12,9 %	87,1 %	0,124
Patología neurológica	12,2 %	87,8 %	0,003
Patología infecciosa	19,3 %	80,7 %	0,189
Patología digestiva	20,1 %	79,9 %	0,524

**Tabla II. Análisis multivariante donde se reflejan los factores asociados al desarrollo de hiponatremia durante la administración de la nutrición enteral**

Na < 135 mEq/L	OR	IC 95 %	Valor p
Desnutrición	2,868	(1,51-4,881)	0,001
IMC	1,345	(0,406-3,923)	0,251
Edad	1,024	(0,986-1,130)	0,182
Sexo masculino	1,194	(0,728-1,940)	0,381
Patología tumoral	0,975	(0,376-1,986)	0,696
Patología neurológica	0,764	(0,312-1,334)	0,198
Patología infecciosa	0,732	(0,352-1,401)	0,301
Patología digestiva	1,278	(0,402-3,769)	0,699

## DISCUSIÓN

Dentro de los hallazgos más destacables del presente estudio encontramos que hasta un tercio de los pacientes con soporte nutricional enteral presentaron hiponatremia tanto al inicio como en el transcurso de la administración de la nutrición artificial.

En cuanto los factores relacionados con el desarrollo de hiponatremia, la desnutrición se asoció de manera independiente con la aparición de hiponatremia durante la administración de la nutrición enteral, hallazgo similar al objetivado en los pacientes con nutrición parenteral (4).

La frecuencia de la hiponatremia en nuestro estudio fue del 26,1 %, discretamente superior al 19 % documentado en la población general hospitalaria (3) e inferior al 30 % encontrado en el estudio prospectivo multicéntrico realizado en pacientes con nutrición artificial (4), hecho posiblemente justificado por la mayor presencia de situaciones de antiuresis en los pacientes candidatos a nutrición parenteral que en los pacientes que precisan nutrición enteral. De hecho, el principal motivo de la indicación de la nutrición parenteral, hasta en el 75 % de los pacientes, fue la necesidad de reposo intestinal tras una cirugía del tubo digestivo u obstrucción intestinal (4). Estos cuadros clínicos que se acompañan de náuseas, vómitos y disminución del volumen plasmático son todos ellos potentes estímulos de la secreción no osmótica de ADH (17). Por el contrario, en los pacientes con nutrición enteral, la frecuencia de pacientes con patología digestiva de base fue inferior al 5 %. Aun así se ob-

servó una mayor tendencia a la hiponatremia en los pacientes con patología digestiva. Por otra parte, no se objetivó ninguna relación entre la patología neurológica y el desarrollo de hiponatremia, posiblemente a consecuencia del bajo porcentaje de accidentes cerebrovasculares hemorrágicos presente en nuestra serie. En estos pacientes, el desarrollo de hiponatremia es mayor que en los pacientes con accidentes cerebrovasculares de origen isquémico a consecuencia, del estímulo no osmótico de la secreción de vasopresina por el mayor incremento de la presión intracraneal (12). Por último, al igual que en los pacientes con nutrición parenteral (4), no se objetivó una relación entre el desarrollo de hiponatremia y la presencia de patología tumoral de base, posiblemente a consecuencia del mayor peso del resto de estímulos no osmóticos de la ADH, como los fármacos opiáceos, el dolor, las náuseas, el estrés posquirúrgico, etc. (10,18).

Respecto a la prevalencia de la hiponatremia documentada en otros estudios de pacientes con nutrición enteral, esta fue similar, principalmente, a la objetivada en una serie de pacientes con nutrición artificial por vía enteral en una población con disfagia neurológica tras un accidente cerebrovascular (13). Al igual que en nuestro estudio, en esta serie no se objetivó una relación entre la hiponatremia y la edad, de tal manera que la frecuencia de la hiponatremia objetivada en la población anciana (> 65 años) fue de un 28,1 %, similar a la objetivada en la población no anciana (< 65 años), del 23,5 %,  $p > 0,05$  (13). Tampoco en los pacientes con nutrición artificial por vía parenteral se observó una relación entre la hiponatremia y la edad (4). Esta ausencia de relación entre el desarrollo de hiponatremia y la edad, objetivada en los pacientes con nutrición artificial, podría estar justificada por la menor edad media de estos pacientes en relación con otras series, donde sí se ha observado mayor hiponatremia en los pacientes ancianos (80 años) (19,20).

Un aspecto importante a comentar es la asociación de la desnutrición con el desarrollo de la hiponatremia, aumentando hasta dos veces el riesgo de hiponatremia en los pacientes con desnutrición. Una de las hipótesis planteadas en este estudio fue la relación existente entre hiponatremia y desnutrición, derivada de la alteración de la composición hídrica corporal en el contexto de la malnutrición.

La malnutrición produce un estado de catabolismo aumentado a expensas sobre todo de los fosfatos orgánicos del compartimento intracelular, lo que podría producir la excreción de fósforo inorgánico y potasio hacia el espacio extracelular (EE), que se acompaña del movimiento de agua desde el espacio intracelular (EI) al extracelular (EE). Este mayor movimiento de agua hacia el EI se podría deber a la alteración de la integridad de la membrana celular, que permitiría el paso de solutos al EE.

Además, los cuadros de malnutrición se asocian con el estado inflamatorio y una elevación de las citoquinas proinflamatorias. Se ha observado una relación entre la IL-1 beta y la IL-6 como estímulos no osmóticos en la secreción de AVP. El estado inflamatorio podría ayudar a explicar el mayor riesgo de encontrar hiponatremia.

En un estudio reciente multicéntrico prospectivo, realizado en el ámbito nacional, se observó que la desnutrición grave asocia-

da a enfermedad era un factor de riesgo principal para el desarrollo de hiponatremia, aumentando hasta 2 veces el riesgo de presentar hiponatremia (4).

En cuanto a las limitaciones del estudio, se trata de un estudio observacional retrospectivo realizado en un único centro. Aun así, nos da a conocer por vez primera la prevalencia de la hiponatremia en pacientes con nutrición artificial por vía enteral. El carácter retrospectivo del estudio tampoco nos permitió evaluar correctamente la totalidad de los factores implicados en el desarrollo de la hiponatremia y establecer la relación de causalidad. Sin embargo, nos sugiere una participación relevante del estado nutricional en el desarrollo de la hiponatremia durante la administración de la nutrición enteral.

Sería interesante evaluar de forma prospectiva la etiología de la hiponatremia, establecida en función de la exploración de la volemia clínica y la analítica diagnóstica de hiponatremia, así como corroborar la influencia de la desnutrición en el desarrollo de la hiponatremia, al igual que en los pacientes con nutrición artificial por vía parenteral (4).

## BIBLIOGRAFÍA

- Hoorn EJ, Lindemans J, Zietse R. Development of severe hyponatremia in hospitalized patients: treatment-related risk factors and inadequate management. *Nephrol Dial Transplant* 2006;21(1):70-6. DOI: 10.1093/ndt/gfi082
- Hawkins RC. Age and gender as risk factors for hyponatremia and hypernatremia. *Clin Chim Acta* 2003;337(1-2):169-72. DOI: 10.1016/j.cccn.2003.08.001
- Waikar SS, Mount DB, Curhan GC. Mortality after hospitalization with mild, moderate, and severe hyponatremia. *Am J Med* 2009;122(9):857-65. DOI: 10.1016/j.amjmed.2009.01.027
- Gómez-Hoyos E, Buigues AO, Ballesteros Pomar MD, Casariego AV, Delgado YG, Ocón Bretón MJ, et al. Development of hyponatremia in non-critical patients receiving total parenteral nutrition: A prospective, multicenter study. *Clin Nutr* 2019;38(6):2639-44; DOI: 10.1016/j.clnu.2018.11.014
- Clayton JA, Le Jeune IR, Hall IP. Severe hyponatremia in medical in-patients: aetiology, assessment and outcome. *QJM* 2006;99(8):505-11. DOI: 10.1093/qjmed/hcl071
- Tzoulis P, Bagkeris E, Bouloux PM. A case-control study of hyponatraemia as an independent risk factor for inpatient mortality. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2014;81(3):401-7. DOI: 10.1111/cen.12429
- Corona G, Giuliani C, Parenti G, Norello D, Verbalis JG, Forti G, et al. Moderate hyponatremia is associated with increased risk of mortality: evidence from a meta-analysis. *PLoS One* 2013;8(12):e80451. DOI: 10.1371/journal.pone.0080451
- Wald R, Jaber BL, Price LL, Upadhyay A, Madias NE. Impact of hospital-associated hyponatremia on selected outcomes. *Arch Intern Med*. 2010;170(3):294-302.
- Verbalis JG. Disorders of body water homeostasis. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2003;17(4):471-503. DOI: 10.1016/s1521-690x(03)00049-6
- Hoorn EJ, Zietse R. Hyponatremia revisited: translating physiology to practice. *Nephron Physiol* 2008;108(3):46-59. DOI: 10.1159/000119709
- ASPEN Board of Directors and the Clinical Guidelines Task Force. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2002;26(1 Suppl):1SA-138SA. Erratum in: *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2002;26(2):144.
- Laycock JF. Perspectives on vasopressin [Internet]. London; Hackensack, NJ: Imperial College Press; Distributed by World Scientific; 2010 [citado 24 de febrero de 2015]. Disponible en: <http://site.ebrary.com/id/10422286>
- HyunSoo Oh. Age Differences in Fluid Balance and Serum Na+ and K+ Levels After Nasogastric Tube Feeding in Stroke Patients: Elderly vs Nonelderly. *J Parenter Enteral Nutr* 2015;30(4):321-30. DOI: 10.1177/0148607106030004321
- Hillier TA, Abbot RD, Barrett EJ. Hyponatremia: evaluating the correction factor for hyperglycemia. *Am J Med* 1999;106(4):399-403. DOI: 10.1016/s0002-9343(99)00055-8
- Dimeski G, Barnett RJ. Effects of total plasma protein concentration on plasma sodium, potassium and chloride measurements by an indirect ion selective electrode measuring system. *Crit Care Resusc* 2005 Mar;7(1):12-5.
- Dimeski G, Morgan TJ, Presneill JJ, Venkatesh B. Disagreement between ion selective electrode direct and indirect sodium measurements: Estimation of the problem in a tertiary referral hospital. *J Crit Care* 2012;27(3):326.e9-326.e16. DOI: 10.1016/j.jcrc.2011.11.003
- Adrogué HJ, Madias NE. Hyponatremia. *N Engl J Med* 2000;342(21):1581-9. DOI: 10.1056/NEJM200005253422107
- Raftopoulos H. Diagnosis and management of hyponatremia in cancer patients. *Support Care Cancer* 2007;15(12):1341-7. DOI: 10.1007/s00520-007-0309-9
- Lim JK, Yap KB. Hyponatraemia in hospitalised elderly patients. *Med J Malaysia* 2001;56(2):232-5.
- Miller M. Hyponatremia: age-related risk factors and therapy decisions. *Geriatrics*. 1998;53(7):32-3, 37-8, 41-2 passim.