

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán

“Estudio descriptivo sobre el desarrollo de hiponatremia grave en pacientes hospitalizados mayores a 65 años en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán durante el año 2005”

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA

Autor.

Juan Miguel Antonio García Lara

Eduardo Carrillo Maravilla

Tutor de tesis

Jorge Mena Madrazo

Tutor de tesis

Alfonso Gulias Herrero

Profesor titular del curso de Medicina Interna.

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán

Luis F. Uscanga Domínguez.

Director de Enseñanza

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres

Por su ejemplo, herencia de riqueza incalculable.
Por su dedicación y cariño durante toda mi vida.

A mis hermanos

Gracias por su apoyo incondicional.

A Diana

Por ser mi compañera
Por motivarme a ser día con día un mejor ser humano.

A mis tutores

Por su gran interés en la realización de este trabajo.

INDICE

	Pagina
1. Introducción	1
2. Antecedentes	2
2.1 Mecanismos involucrados en los desordenes del agua en el anciano	2
2.1.1 Cambios en la composición corporal durante el envejecimiento	3
2.1.2 Cambios en la función renal	3
2.1.2.1 Cambios en el filtrado glomerular	3
2.1.2.2 Pérdida de la capacidad para concentrar la orina	3
2.1.3 Cambios en el control central de la homeostasis durante el envejecimiento	4
2.1.3.1 Alteraciones en la producción de hormona antidiurética	4
2.1.3.2 Regulación de la sed en el envejecimiento	4
2.2 Hiponatremia en el envejecimiento	5
2.2.1 Definición de hiponatremia	5
2.2.2 Patogénesis de las alteraciones hiposmolares	5
2.2.3 Patogénesis del sodio en cuanto al estado hídrico	5
2.2.3.1 Hiponatremia hipovolémica	5
2.2.3.2 Hiponatremia euvolémica	6
2.2.3.2.1 Secreción inapropiada de hormona antidiurética	6
2.2.3.2.2 Hipotiroidismo	6
2.2.3.2.3 Trastornos psiquiátricos	6
2.2.3.3 Hiponatremia hipervolémica	6
3. Planteamiento del problema	8
4. Objetivos	8
4.1 Objetivo general	8
4.2 Objetivos específicos	8
5. Justificación	8
6. Material y Métodos	9
7. Resultados	10
8. Discusión	18
9. Conclusiones	21
10. Anexos	22
11. Bibliografía	23

1. INTRODUCCIÓN

La hiponatremia es el desequilibrio electrolítico más común en el paciente hospitalizado. Con el envejecimiento, los cambios fisiológicos que se producen normalmente tienden a magnificar los factores asociados al desarrollo de esta, lo que trae como consecuencia que el paciente geriátrico sea un grupo susceptible para presentar disminución del sodio sérico. Cambios en la reserva homeostática como alteraciones en el mecanismo de la sed, disminución en el filtrado glomerular y alteraciones en la producción de hormona antidiurética, son algunos de los procesos que se modifican con el transcurso de los años y que contribuyen al desarrollo de hiponatremia. La disminución del sodio sérico es secundaria a múltiples factores, los cuales dependen del medio en el que se encuentre el paciente. Conocer las características de la población de enfermos hospitalizados podría ayudarnos a identificar los principales factores asociados que se asocian al desarrollo de hiponatremia. El no haber un estudio descriptivo en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán sobre esta entidad fue la motivación para comenzar la investigación que se presenta en este trabajo. Se realizó un estudio retrospectivo sobre el desarrollo de hiponatremia grave (menor a 125 mEq/l) sin importar la cifra de sodio de ingreso en los pacientes que se hospitalizaron durante el año del 2005 y que fueran mayores a 65 años; se investigaron variables demográficas, factores asociados (que son descritos en la literatura como los más comúnmente asociados a disminución de sodio sérico) y el desenlace de la hospitalización.. Se observó que al igual que se describe en otros estudios, el desarrollo de hiponatremia es multifactorial. Al comparar los datos obtenidos con la literatura, hay variación en los factores asociados y desenlace en comparación con otros centros hospitalarios. Tener en mente las características de los pacientes que se ingresan al Instituto así como sus factores asociados nos puede poner en alerta sobre el desarrollo de hiponatremia, lo cual es muy importante para emprender medidas preventivas.

2. ANTECEDENTES

Los trastornos del agua y electrolitos son muy comunes dentro de la población geriátrica, y de estos, la deshidratación y la hiponatremia son los más comunes. Findley en 1949 fue el primero en proponer que con el envejecimiento, se desarrollaba una disfunción del eje hipotálamo-hipofisis-riñón, desde entonces, y con la aparición de más y mejores métodos diagnósticos la teoría de Findley y el envejecimiento se corrobora día a día ¹.

Para entender apropiadamente los trastornos del agua y electrolitos que suceden en los ancianos, el conocimiento de los cambios fisiológicos que suceden en el envejecimiento se vuelve un punto primordial a describir. En general, la reserva homeostática se ve alterada. En específico, hay una disminución en el mecanismo de la sed en respuesta a hipovolemia e hiperosmolaridad; hay además una disminución en el filtrado glomerular así como en la capacidad para concentrar la orina. A su vez, se asocia una disminución de la actividad del eje renina-angiotensina-aldoestróna así como una respuesta inadecuada a la acción de la vasopresina. Lo anterior trae como consecuencia un aumento de los niveles de péptido natriurético atrial, lo cual predispone a las alteraciones hidroelectrolíticas del anciano. ^{2,3}

La relación de solutos con el agua corporal determina la osmolaridad de los fluidos corporales, incluyendo el plasma. El sodio sérico al ser el ion más abundante en el espacio extracelular, se vuelve entonces el más importante en la determinación de la osmolaridad en situaciones normales. Aunque la regulación del agua y del sodio se encuentran interrelacionadas, es fundamentalmente el control homeostático del agua, más que el del sodio, lo que determina la concentración de este último y por tanto de la osmolaridad del plasma. El control de este ion obliga a un intercambio de agua desde el espacio intracelular; siendo este flujo más importante en la regulación que la propia osmolaridad. Movimientos aislados en los diversos compartimentos del agua cuando están acompañados del soluto, no causan generalmente manifestaciones clínicas relevantes. Sin embargo, si este cambio es aislado, el cambio en el agua corporal puede tener un impacto importante en la concentración del sodio así como de la osmolaridad. ⁴

2.1 Mecanismos involucrados en los desordenes del agua en el anciano

El efecto final de cambios como en el mecanismo de la sed, disminución del volumen plasmático y alteraciones en la concentración de la orina originan una disminución de la respuesta ante agresores ambientales y metabólicos. De lo anterior surge el concepto de fragilidad, el cual se caracteriza por una disminución de la reserva fisiológica o lo que se ha llamado un estado de homeostenosis. Este estado se traduciría en el individuo en un aumento del riesgo de incapacidad, una pérdida de la resistencia y una mayor vulnerabilidad a eventos adversos manifestada por mayor morbilidad y mortalidad. Otros autores lo traducen como una capacidad reducida del organismo a enfrentar el estrés

Los mecanismos mencionados anteriormente pueden ser analizados separadamente, y posteriormente combinados para poder explicar integralmente los desordenes del metabolismo del sodio y agua en el envejecimiento.

2.1.1 Cambios en la composición corporal durante el envejecimiento.

Normalmente hay un aumento del 5 al 10% en la grasa corporal total, y una disminución en el agua corporal total de igual magnitud. Así tenemos que un anciano de 70 kg, puede perder de 7 a 8 lts de agua corporal total en comparación con un hombre joven. De igual forma, el plasma presenta una disminución que puede llegar a ser de hasta un 20%, lo cual depende del peso y de la superficie corporal. Las consecuencias de estos cambios fisiológicos cuando comparamos personas jóvenes y ancianas, son que pérdidas o ganancias agudas equivalentes de agua originan variaciones en la osmolaridad de mayor magnitud en el anciano, por lo que estados de deshidratación leve o sobrecarga de volumen son más fáciles de manifestarse y de causar repercusión clínica. En un estudio realizado por Rolls y Phillips, en el cual compararon la osmolaridad en jóvenes y ancianos antes y después de privarlos de agua, encontraron que aunque perdían cantidades similares de volumen plasmático y peso, el anciano tiene mayor aumento en la osmolaridad que el joven.¹

2.1.2 Cambios en la función renal

La mayoría de las funciones relacionadas con la homeostasis del agua y sodio se encuentran bajo el control neurohumoral promovido por la hormona antidiurética. Sin embargo, los mecanismos intrínsecos renales también juegan un papel importante en dicha homeostasis. Cambios típicos que podemos ver en el riñón son pérdida de la masa en el parénquima, glomerulosclerosis progresiva, atrofia de los túbulos, fibrosis intersticial y formación de corto-circuitos arteriulares de los vasos aferentes y eferentes. Por ejemplo, a los 80 años, el riñón normal perdió hasta un 25% de su masa y desarrolla lesiones similares a las observadas en enfermedades túbulo-intersticiales crónicas.⁵

2.1.2.1 Cambios en el filtrado glomerular

Hasta un 30 % de los adultos mayores sanos no desarrollan cambios en el filtrado glomerular (FG), sin embargo, el 70% restante, en promedio suelen tener una disminución de 1 ml/min/1.73 m²/ año, lo cual suele iniciar posterior a los 40 años y se acelera después de los 65 años. Esta reducción en el FG aumenta la reabsorción en el túbulo proximal, que lleva a una disminución en la llegada de agua libre a las partes distales, lo cual diluye las diferentes zonas de la nefrona. Esto trae como consecuencia una disminución en la capacidad de los riñones de diluir la orina, manifestada como una incapacidad para excretar agua libre. Otro punto propuesto para esta disminución en la llegada de agua libre es la producción disminuida de prostaglandinas en el anciano. Estas alteraciones que se manifiestan como una inhabilidad para poder eliminar el exceso de agua tiene implicaciones en la susceptibilidad en los ancianos para desarrollar estados dilucionales que predisponen a hiposmolaridad e hiponatremia.

2.1.2.2 Pérdida de la capacidad para concentrar la orina

Aunado a la pérdida en la capacidad de diluir la orina, durante el proceso de envejecimiento el riñón pierde de igual forma la habilidad máxima para conservar el agua durante estados de deshidratación.

Se describe que la capacidad máxima para concentrar la orina disminuye de un pico de 1100 a 1200 mOsm/kg H₂O en la juventud hasta 400 a 500 mOsm/kg H₂O, lo cual se ha podido documentar en estados de privación de agua. Para lo anterior se cree que pudiera haber un factor intrínseco renal involucrado, ya que aun y con niveles altos de hormona antidiurética, se presenta este fenómeno. Las implicaciones clínicas de lo anterior son que al haber una menor habilidad para concentrar la orina, condiciones tales como diarrea y vómito pueden magnificarse, lo que nos lleva a aumento en la deshidratación, hipovolemia y alteraciones del sodio sérico.⁶

2.1.3 Cambios en el control central de la homeostasis durante el envejecimiento

2.1.3.1 Alteraciones en la producción de hormona antidiurética

El control neuroendocrino de la secreción de la hormona antidiurética (HAD) y la sed son los más importantes reguladores del balance del agua y sodio bajo condiciones normales.

Habitualmente cualquier incremento en la osmolaridad plasmática produce un aumento en la producción de ADH, llegando a un punto máximo de antidiuresis con concentraciones máximas de ADH mayores a 5 pg/ml. Este mecanismo permite mantener osmolaridades entre 275 y 295 mOsm/kg H₂O. Existe otro mecanismo regulador de la secreción de ADH, el cual es un factor hemodinámico que es controlado por los barorreceptores localizados en la aurícula y en el cayado de la aorta. Este último mecanismo no se activa hasta que hay una disminución en el volumen arterial efectivo mayor al 10%. En el anciano hay un aumento en la secreción de ADH por unidad de osmolaridad plasmática que se eleva, en comparación con un individuo joven, lo cual se atribuye a un aumento en la sensibilidad de los osmoreceptores.

Diversas alteraciones se han propuesto en el control de la secreción de ADH sin poderse demostrar con totalidad. Por ejemplo, se cree que puede haber dentro del sistema nervioso central una conducción retardada desde los centros de control vasomotor en los ganglios basales hacia el hipotálamo, lo cual traería como consecuencia disminución en la sensación de los cambios de posición o en la volemia, originando así disminución en la producción de ADH.⁷

2.1.3.2 Regulación de la sed en el envejecimiento

En condiciones normales, el estímulo de los osmoreceptores por aumento en la osmolaridad lleva a la producción de señales nerviosas las cuales llegan a la corteza cerebral, dando la percepción de sed y búsqueda de agua. Este mecanismo se ve disminuido en el envejecimiento; esto se ha atribuido a un aumento en la sensibilidad de los osmoreceptores hacia los cambios de osmolaridad plasmática, lo que trae como consecuencia alteraciones en la percepción de la sed y disminución en la ingesta de agua.

Otro mecanismo alterado en el desarrollo de la sed que se ha propuesto es una disminución en la conducción desde el hipotálamo hacia la corteza, que trae como consecuencia que la persona no desarrollará sed ante un estado de deshidratación, originándose así alteraciones en la homeostasis del agua y sodio.⁸

2.2 Hiponatremia en el envejecimiento

2.2.1 Definición de hiponatremia

La hiponatremia se define como la concentración sérica del ion sodio menor a 135mEq/l. . La naturaleza de la hiponatremia dependerá del tipo de población estudiada así como de los métodos diagnósticos empleados. Según el rango en el que se encuentre, podemos catalogarla como leve cuando se encuentre entre 130 a 135 mEq/L, moderada cuando esta entre 125.1 a 129.9 mEq/L y severa cuando sea menor a 125 mEq/L.

La hiponatremia es el trastorno electrolítico más común en el paciente hospitalizado, y en el anciano no es la excepción. Como se comentó anteriormente, las alteraciones en el metabolismo del agua juegan un papel importante en la reabsorción o excreción de sodio, originándose cambios en la osmolaridad. Con base en lo anterior y al estado de volemia, la hiponatremia se puede dividir en cuanto a la osmolaridad plasmática en tres clases, hiposmolar, isosmolar e hiperosmolar; y en cuanto al estado hídrico del paciente en hipovolémica, euvolémica e hipervolémica. Por ultimo, existe la pseudohiponatremia, en la cual hay una determinación de sodio sérico bajo sin estarlo realmente; por ejemplo en la las hiperlipidemias severas, hay una medición errónea en el ensayo originada por la interferencia de la gran cantidad de lípidos que hay en el suero.⁹

2.2.2 Patogénesis de las alteraciones hiposmolares

La presencia hiposmolaridad siempre indica un exceso de agua en relación a los solutos del líquido extracelular. Las alteraciones en el balance entre el agua y los solutos suelen iniciarse más comúnmente por la depleción del soluto que por el aumento de agua, seguido de una dilución secundaria a retención hídrica.

De las causas que se generan por depleción del sodio tenemos las que pueden originarse a nivel renal (uso de diuréticos, diuresis forzada por glucosa, neuropatía perdedora de sal, deficiencia de mineralocorticoides) y fuera de este (diarrea, vómito, quemaduras, sangrado).

En cuanto a las originadas por dilución, podemos dividirla en dos. La primera se debe a una incapacidad para que el riñón excrete agua libre (hipotiroidismo, síndrome de secreción inapropiada de hormona antidiurética, falla cardíaca, cirrosis). La segunda se debe a aumento en el aporte (polidipsia primaria).³

2.2.3 Patogénesis del sodio en cuanto al estado hídrico

2.2.3.1 Hiponatremia hipovolémica

Esta se debe a una disminución neta del volumen extracelular. Se puede determinar clínicamente observando el estado de hidratación de la piel y mucosas, por las variaciones en la presión arterial que se producen durante cambios de posición y aumento de la frecuencia cardíaca, disminución en la diuresis, entre otros. Datos de laboratorio asociados incluyen aumento del nitrógeno ureico en sangre, hemoglobina y hematocrito.

De las causas más comúnmente involucradas tenemos al uso de diuréticos (en especial de asa y tiazidas), diarrea, vómito, sudoración, deficiencia de mineralocorticoides y nefropatías perdedoras de sal, siendo en esta el mecanismo original similar al que sucede en la falla renal, en la cual la capacidad para conservar sodio se pierde.

2.2.3.2 Hiponatremia euvolémica

Esta es la causa más común de hiponatremia en el paciente hospitalizado. En muchas ocasiones, la medición clínica del estado de volémia es difícil, por lo que se tiene que recurrir a otros parámetros para determinarlo. Por ejemplo, la medición de sodio urinario es útil, una medición alta sugiere un estado de dilución asociado a retención de agua, como sucedería en el síndrome de secreción inapropiada de hormona antidiurética (SIADH). A continuación se describen las principales patologías que se asocian al desarrollo de esta.¹⁰

2.2.3.2.1 Secreción inapropiada de hormona antidiurética

Son muchos los trastornos que se asocian a este síndrome, de los principales tenemos a los tumores (destacando el de pulmón, páncreas, próstata, leucemias y de duodeno), lesiones en el sistema nervioso central (hemorragia, cirugía), uso de fármacos (inhibidores selectivos de la recaptura de serotonina, diuréticos, antipsicóticos) afecciones pulmonares (neumonía, intubación, enfermedad pulmonar obstructiva crónica), por citar algunos. En muchos de los casos, el origen de este síndrome es resultado de la asociación entre los factores antes mencionados.³

2.2.3.2.2 Hipotiroidismo

En muy raras ocasiones se puede desarrollar hiponatremia con hipotiroidismo leve, y estos suelen corregirse con la adecuada sustitución. El mecanismo por medio del cual se desarrolla esta entidad depende inicialmente del pobre flujo renal, lo cual incrementa la reabsorción de sodio proximal y pobre entrega distal, lo que ocasiona disminución del gasto cardíaco y aumento en las resistencias periféricas así como un aumento en la producción de hormona antidiurética, generándose así sobrecarga hídrica e hiponatremia.

2.2.3.2.3 Trastornos psiquiátricos

Varios factores se conjugan en el desarrollo de hiponatremia y trastornos psiquiátricos; por ejemplo, la sensación de sed se ve alterada, lo que aumenta la respuesta a nivel renal hacia la hormona antidiurética. Además, algunos fármacos como antipsicóticos (haloperidol), antidepresivos (tríclicos, inhibidores selectivos de la recaptura de serotonina) que se usan para la enfermedad de base pueden originar un síndrome de secreción inapropiada de hormona antidiurética.

2.2.3.3 Hiponatremia hipervolémica

La hiponatremia asociada a un exceso de volumen indica también un exceso de sodio corporal, lo que clínicamente se manifiesta como edema.

Las patologías que pueden desarrollar este tipo son la falla cardiaca, hepática, renal y el síndrome nefrótico. Todos tiene en común un volumen arterial efectivo bajo inicialmente lo que ocasiona aumento en la reabsorción de agua que se origina por un aumento de la hormona antidiurética.^{3, 16}

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La hiponatremia es el trastorno hidroelectrolítico más común en el paciente hospitalizado de cualquier edad. Es importante conocer como contribuyen las diferentes enfermedades que pueden por si mismas o en combinación a desarrollar hiponatremia. Esto cambia con el medio hospitalario en el que se encuentre, pues los factores asociados son diferentes . Por tanto, es importante conocer en nuestro medio cuales son las diferentes patologías del paciente hospitalizado así como las variantes en el manejo medico para identificar y si es posible hacer las medidas preventivas para disminuir la incidencia de hiponatremia y poder hacer recomendaciones en su manejo.

4. OBJETIVOS

3.1 Objetivos generales

Describir las características clínicas y factores relacionados al desarrollo de hiponatremia grave en pacientes mayores a 65 años hospitalizados.

3.2 Objetivos específicos

- A) Identificar las principales variables demográficas de los pacientes que desarrollan hiponatremia grave dentro del Instituto.
- B) Conocer cuales son los principales factores asociados al desarrollo de hiponatremia en pacientes hospitalizados.
- C) Conocer cuales interacciones médicas se relacionan a sodio sérico bajo .
- D) Comparar los datos obtenidos con otros centros hospitalarios.

5. JUSTIFICACION.

Para poder prevenir y manejar adecuadamente las diferentes patologías, es muy importante conocer el comportamiento de las diversas enfermedades de acuerdo al medio en el que nos encontremos, ya que hay variación en la forma de presentación y la gravedad puede cambiar. No se ha realizado hasta donde sabemos ningún estudio que describa la epidemiología de la hiponatremia grave. Esta es una de las patologías con más morbimortalidad descrita en el paciente hospitalizado, y aunque las hiponatremias leves y moderadas son más comunes, el desarrollo de hiponatremia grave conlleva un mayor riesgo de complicaciones. Por lo tanto, es importante desarrollar una investigación que de a conocer las características de la población del Instituto que tiende a desarrollar hiponatremia, así como el manejo medico que se asocia, con la finalidad de poder identificar si es posible las enfermedades más comúnmente asociadas y las diversas situaciones del manejo que se les da a los pacientes y que contribuye al desarrollo de hiponatremia grave, con la finalidad de poder prevenir el desarrollo de esta.

6. MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio retrospectivo, de cohorte, observacional y descriptivo en los pacientes mayores a 65 años que desarrollaron hiponatremia grave y que ingresaron durante el año del 2005 al Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.

Del archivo clínico del Instituto se obtuvo una lista de todos los pacientes mayores a 65 años que ingresaron durante el año 2005, en la cual se detallaba el periodo de hospitalización de cada paciente. Se realizó inicialmente una búsqueda paciente por paciente en el Sistema Integral del Paciente Ambulatorio en la cual se identificó a todos aquellos que hubieran desarrollado durante el internamiento hiponatremia grave, la cual se definió como cualquier cifra de sodio menor o igual a 125mEq/l. Del archivo clínico del Instituto se obtuvieron los expedientes para analizar los datos deseados. Las variables demográficas investigadas fueron edad, sexo, peso, lugar de ingreso (pudiendo ser mediante el servicio de urgencias, terapia intensiva, terapia intermedia, estancia corta y hospitalización), motivo de ingreso (diagnóstico, tratamiento, cirugía de urgencias, cirugía programada) y días de estancia hospitalaria. Tratar de identificar una causa como única para el desarrollo de hiponatremia es complicado de manera retrospectiva, por tal razón se decidió identificar factores asociados que se han descrito anteriormente en la literatura pueden llegar a causar este desorden. Los investigadas en el presente estudio fueron los que se asocian más comúnmente al desarrollo de hiponatremia; por lo que se indagó en los pacientes la presencia o no de falla cardíaca, cardiopatía isquémica, hipertensión arterial, cualquier arritmia, enfermedad neurológica, neoplasia sólida, infección (la cual se subdividió en vías urinarias, pulmonares, neurológicas, gastrointestinales y otros tipos), el haber estado intubado, endocrinopatía, falla hepática, diabetes mellitus, falla renal, enfermedad hematológica, enfermedad pulmonar, estado posquirúrgico (subdividiendo esta variable en cirugías urológica, abdominal, de tórax y de otros tipos), pérdidas extrarenales (en la cual se incluían sangrado, uso de laxantes, vómito, sonda nasogástrica), prescripción de ayuno, uso de dieta líquida y/o blanda, uso de nutrición enteral y/o parenteral, uso de diuréticos, uso de soluciones hipotónicas, uso de fármacos estimulantes de la hormona antidiurética (haloperidol, hipoglucemiantes, carbamazepina, valproato de sodio y vasopresina) y uso de antidepresivos. También, se investigó si había fallecido o no el paciente durante el internamiento. Se subdividió a los pacientes de acuerdo al sodio de ingreso en dos grupos, los que habían presentado un sodio menor o igual a 130mEq/l y los que habían presentado un sodio mayor a 130mEq/l. A los que desarrollaron hiponatremia grave se les separó en dos grupos, aquellos con sodio menor o igual a 120meq/l y otro con sodio sérico entre 120.1 a 125 mEq/l.

Los datos obtenidos se introdujeron en el programa SPSS versión 13.0, obteniéndose de este las frecuencias, porcentajes y asociaciones entre las variables mencionadas. Se realizaron tablas y figuras con dichos datos en el programa Microsoft Excel y posteriormente se introdujeron en Word para Windows.

7. RESULTADOS

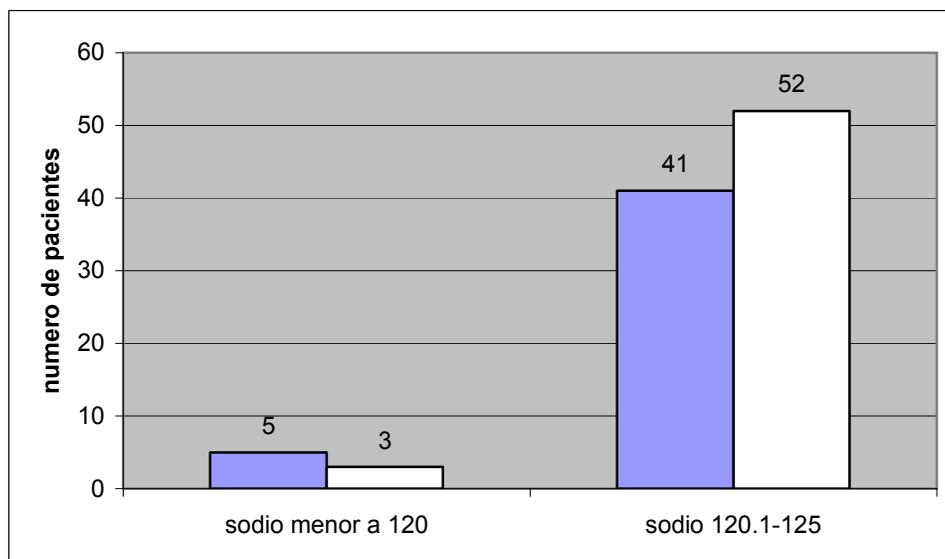
En el año 2005 se hospitalizaron en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán un total de 1861 pacientes mayores de 65 años, de los cuales, un total de 101 pacientes (5.2%) desarrollaron hiponatremia grave. A continuación se describen los datos demográficos generales obtenidos.

Tabla 1
Características generales de los pacientes estudiados.

Pacientes	
Hombres	49 (48.5%)
Mujeres	52(51.5%)
Edad, años	74.78+/-6.1
Peso (Kg)	64.65+/-13.3
Días de estancia	13.45+/-8.6
Motivo de ingreso	
Diagnóstico	35 (34.6%)
Tratamiento	39 (38.6%)
Cirugía electiva	21(20.8%)
Cirugía de urgencia	6(5.9%)
Mediciones de sodio (mEq/l)	
Ingreso	130.6+/-5.5
Más bajo alcanzado	123.54+/-2.2
Más alto alcanzado	136.95+/-3.6
Lugar de ingreso	
Urgencias	56 (55.4)
Hospitalización	44(44.6%)

Se internaron 46 pacientes con sodio menor a 130 (45.5%), de los cuales 5 pacientes desarrollaron hiponatremia menor a 120 mEq/l y los 41 restantes presentaron un sodio sérico entre 120.1 y 125 mEq/l. De los 55 pacientes restantes, solo 3 de ellos desarrollaron hiponatremia menor a 120 , los demás (52 pacientes) no disminuyeron el sodio por debajo de este ultimo nivel. Esto se describe en la figura 1.

Figura 1.
Asociación entre los grupos de sodio al momento de ingreso y el desarrollo de hiponatremia



En color se muestran los pacientes que tuvieron al momento del ingreso sodio menor a 130, en blanco se muestran aquellos que al ingreso tuvieron sodio mayor a 130.1.

En cuanto al motivo de ingreso y el desarrollo de hiponatremia, 35 pacientes que ingresaron para recibir un tratamiento llegaron a valores entre 120 a 125 mEq/l, siendo esta la causa de ingreso más común asociada a hiponatremia; 31 pacientes (30.6%) que ingresaron para establecer un diagnóstico la presentaron entre los rangos antes mencionados. De los pacientes que ingresaron para una cirugía electiva, 20 (19.8%) se complicaron con hiponatremia y solo 6 de los operados de manera urgente desarrollaron hiponatremia. Esto se describe en la tabla siguiente, los porcentajes mostrados son en base al total de pacientes según su subgrupo de sodio.

Tabla 2.
Asociación entre hiponatremia y motivo de ingreso

Motivo de ingreso	Sodio < 120 mEq/l Número de pacientes (%)	Sodio 120.1-125mEq/l Número de pacientes (%)
Diagnóstico	3 (37.5)	32 (34.4)
Tratamiento	4 (50)	35 (37.6)
Cirugía electiva	1 (12.5)	20 (21.5)
Cirugía urgencias	0	6 (6.4)
Total	8	93

La mayoría de los pacientes estuvo hospitalizado por 10 días, con una media de 10 días y en promedio 13.35 días y una desviación estándar de +/-8.6 días.

De los factores asociados a investigar en los pacientes, los 5 principales encontrados fueron prescripción de dieta líquida/blanda (95 pacientes), ayuno (83 pacientes), uso de diuréticos (60), hipertensión arterial (57 pacientes para un 56.4%) y diabetes mellitus (54 pacientes). A continuación se muestran los datos obtenidos.

Tabla 3
Factores relacionados a hiponatremia en los pacientes estudiados

Factores asociados	Numero de pacientes (%)	
Cardiopatía isquémica	8	(7.92)
Arritmia	7	(6.93)
Falla cardiaca	26	(25.74)
Hipertensión arterial	57	(56.43)
Enfermedad neurológica	15	(14.85)
Neoplasia sólida	22	(21.78)
Infección	44	(43.56)
Endocrinopatía	15	(14.85)
Intubación	22	(21.78)
Falla hepática	13	(12.87)
Diabetes	54	(53.46)
Falla renal	26	(25.74)
Enf. Hematológica	5	(4.95)
SIADH	5	(4.95)
Postquirúrgico	36	(35.64)
Perdidas extrarrenales	37	(36.63)
Neumopatía	7	(6.93)
Uso de diuréticos	60	(58.82)
Uso de soluciones hipotónicas	41	(40.19%)
Ayuno	83	(81.37)
Fármacos estimulantes de ADH	32	(31.37)
Dieta líquida/blanda	95	(93.13)
Antidepresivos	9	(8.82)
NET/NPT	7	(6.86)

En cuanto al número de factores asociados, no hubo pacientes sin la presencia de alguno; todos tuvieron más de 4. El mayor porcentaje de pacientes (25.7%) presento la agrupación de 6. A continuación se muestra la asociación de estos y el número de pacientes.

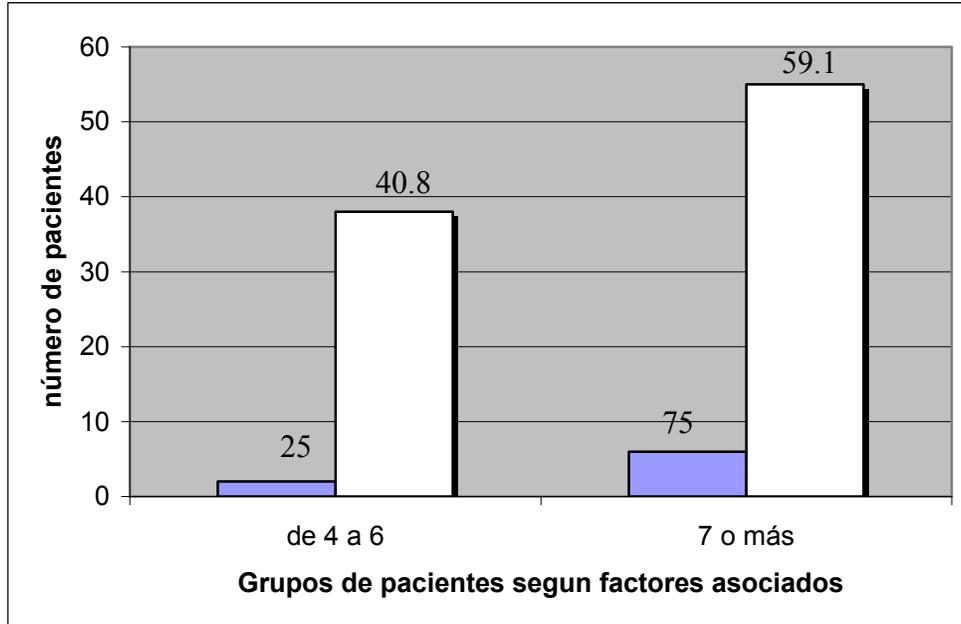
Tabla 4
Asociación entre el número de factores asociados y pacientes estudiados

Número de factores asociados	Número de pacientes	Porcentaje
4	4	3.9
5	10	9.9
6	26	25.7
7	13	12.8
8	20	19.8
9	14	13.8
10	11	10.8
11	2	1.9
12	1	0.9
Total	101	100

Según el número de factores y su asociación con el desarrollo de hiponatremia, 40 pacientes tuvieron entre 4 a 6 ; dos de ellos desarrollaron sodio sérico menor a 120. Se encontraron 61 pacientes con 7 o más factores asociados, 6 desarrollaron hiponatremia menor a 120 mEq/l. A continuación se muestra la asociación entre el número de factores asociados y el grado de hiponatremia..

Figura 2

Asociación entre el número de factores asociados y desarrollo de hiponatremia



En color se refieren los pacientes que desarrollaron hiponatremia menor a 120 mEq/l. En blanco aquellos que tuvieron entre 120.1 a 125 mEq/l. Se muestran los porcentajes en base al total de pacientes según el grupo al que pertenecen.

De las infecciones, el principal tipo de estas fueron las de vías urinarias (12 pacientes para un 11.88%) y las pulmonares (10 con un 9.9%). Si bien la mayoría de las hiponatremias se desarrollaron en pacientes que presentaron diversos tipos de infecciones, ninguna de ellas supera en número a las descritas anteriormente. La principal causa documentada dentro de el rubro de otras infecciones fue la colangitis (6 pacientes) y pie diabético (5 en total).

Tabla 5

Tipos de infecciones en los pacientes con hiponatremia

Clase de infección	Número de pacientes	% pacientes
Pulmonar	10	9.9
Neurológica	1	0.99
Gastrointestinal	1	0.99
Vías urinarias	12	11.88
Otros tipos	20	19.8
Total	101	100

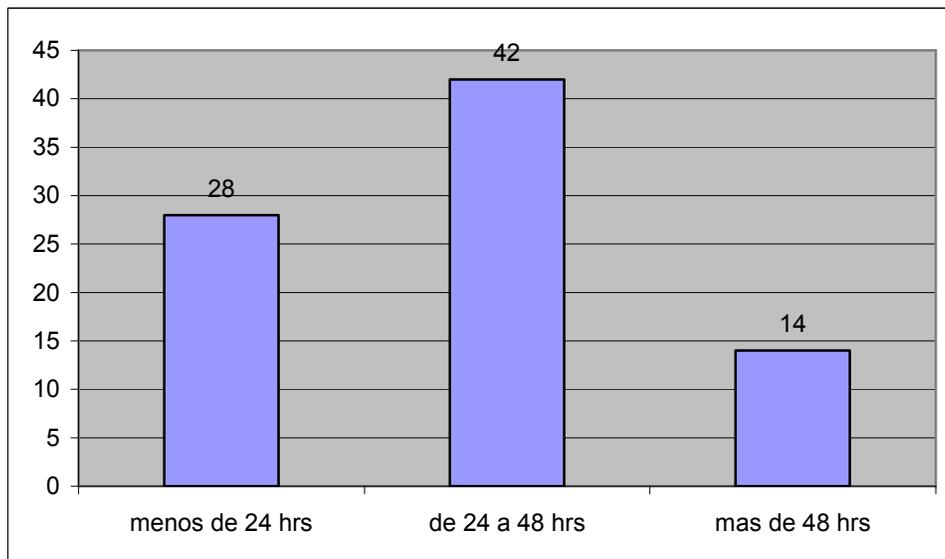
Como se describió anteriormente, 36 pacientes desarrollaron hiponatremia asociado a algún procedimiento quirúrgico. De estos, 19 (18.6%) fueron sometidos a una cirugía abdominal y a 11 (10.8%) se les practicó algún otro tipo de cirugía, siendo la más común de estas la amputación por presentar pie diabético.

Tabla 6.
Tipos de cirugía en los pacientes con hiponatremia

Tipo de cirugía	Número de pacientes	% pacientes
Abdominal	19	18.81
Torax	2	1.98
Urológica	4	3.96
Otra	11	10.89
Total	101	100

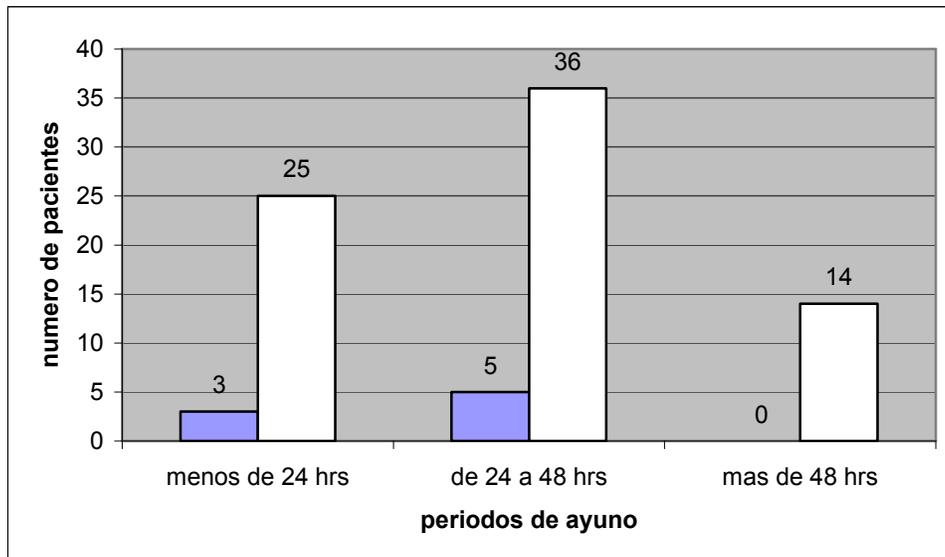
En cuanto a los pacientes que requirieron ayuno, 28 la presentaron cuando se indicó por menos de 24 hrs (27.5%), 42 lo hicieron cuando este periodo abarcó hasta las 48 horas (41.2%), y solo 14 la desarrollaron cuando su periodo de ayuno fue superior a 48 horas (10.7%).

Figura 3
Periodos de ayuno en los pacientes con hiponatremia



Según el periodo de ayuno presentado por los pacientes, 25 de ellos desarrollaron hiponatremia entre 120-125 mEq/l cuando este duró menos de 24 hrs, 36 lo hicieron cuando se prolongó hasta las 48 hrs dentro de este mismo rango de sodio; 14 la presentaron cuando el ayuno excedía mas de 48 hrs. De los pacientes que desarrollaron sodio menor a 120 mEq/l, 5 de ellos lo desarrollaron cuando tuvieron ayuno de 24 a 48 hrs, 3 cuando este duró menos de 24 hrs y no hubo ningún paciente con más de 48 hrs.

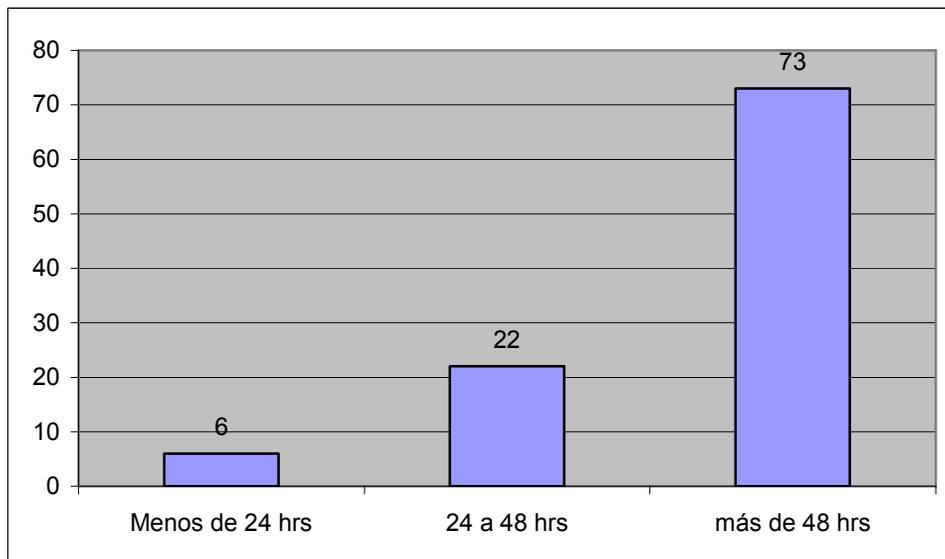
Figura 4
Asociación entre los periodos de ayuno y el grado de hiponatremia



En blanco se muestran los pacientes que desarrollaron hiponatremia entre 120.1 a 125. En color los que desarrollaron hiponatremia menor a 120.

En lo que corresponde al uso de dieta líquida y/o blanda, 6 pacientes presentaron hiponatremia cuando se les indico durante por lo menos 24 hrs (5.9%), 22 pacientes lo hicieron cuando este periodo se prolongo hasta 48 hrs (21.6%) y 73 pacientes la desarrollaron cuando se manejaron por mas de 48 hrs con este régimen (71.6%).

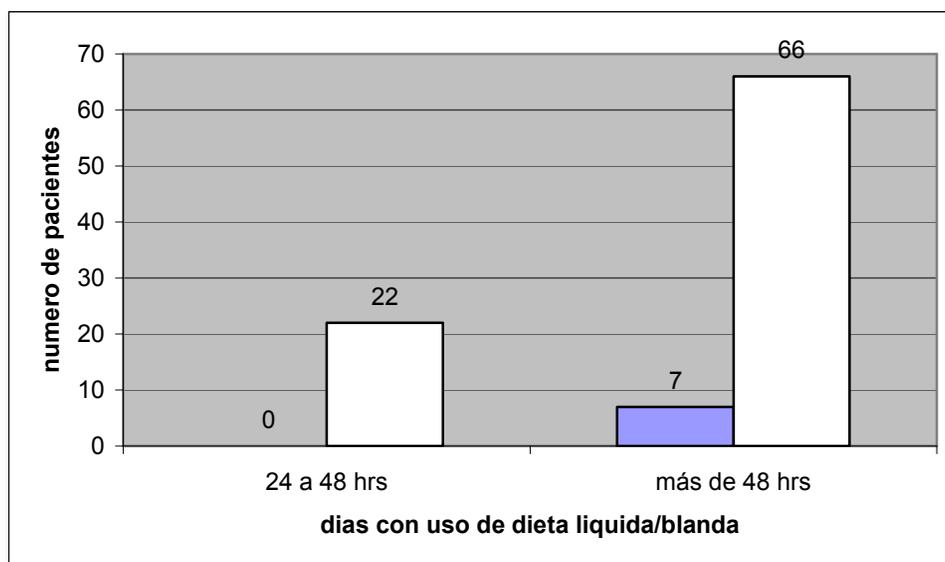
Figura 5
Periodos con manejo de dieta líquida/blanda y desarrollo de hiponatremia



Del total de pacientes investigados, solo 6 de ellos (5.9%) no utilizaron dieta líquida/blanda y desarrollaron hiponatremia, de estos, 5 la desarrollaron entre el rango de 120.1 a 125 mEq/l.

De el resto de pacientes estudiados, 22 (21.7%) la presentaron dentro de 120.1 a 125 mEq/l en el periodo de 24 a 48 hrs, 66 (65%) lo hicieron cuando su periodo abarcaba mas de 48 hrs. No hubo ningún paciente que desarrollara hiponatremia menor a 120 mEq/l con uso de dieta liquida/blanda en menos de 48 hrs.

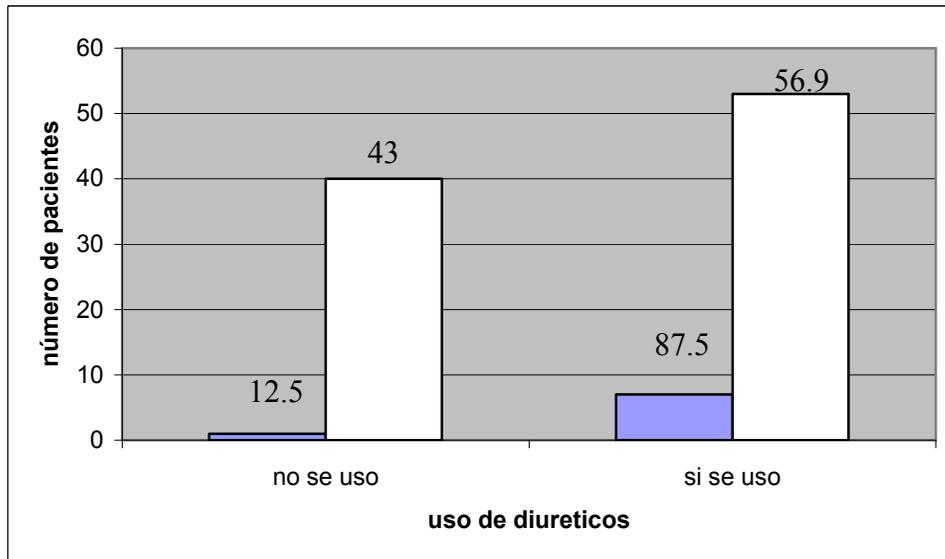
Figura 6
Asociación entre el uso de dieta líquida/blanda y el grado de hiponatremia



En blanco se muestran los pacientes con sodio entre 120.1 y 125. En color se muestran aquellos que desarrollaron hiponatremia menor a 120.

En cuanto a la asociación entre uso de diuréticos e hiponatremia, todos los pacientes que desarrollaron sodio sérico menor a 120 mEq/l (8 en total) utilizaron estos fármacos menos uno.. De los que desarrollaron hiponatremia entre 120.1 a 125 mEq/l, 40 (39.6%) no usaron diuréticos y 53 (52.4%) si usaron.

Figura 7
Asociación entre uso de diuréticos y grado de hiponatremia.



Se muestra el porcentaje de pacientes según el total del grupo al que pertenecen. En color se muestran los pacientes que desarrollaron un sodio menor a 120mEq/l, en blanco los que presentaron sodio entre 120.1 a 125 mEq/l

Del total de pacientes estudiados, solo 3 fallecieron, y uno de ellos tiene como causa de muerte a la hiponatremia., la cual se desarrolló posterior a un procedimiento urológico (resección transuretral prostática) . Otro paciente falleció secundario a una infección pulmonar y el último por un cáncer gástrico.

8 .DISCUSIÓN

La hiponatremia en el paciente geriátrico es el trastorno hidroelectrolítico más común. En nuestro Instituto, en el año estudiado (2005) esta tuvo una incidencia del 5.2 %. Este porcentaje nos ubicaría en igual situación que en otros centros hospitalarios, en donde se describen incidencias entre el 1 al 11% ^{11,12}. En cuanto al género, no hubo en este estudio diferencias importantes para la presentación entre los dos sexos. Comparando este ultimo punto con otros estudios publicados, tampoco se ha encontrado diferencia significativa, implicando así que la hiponatremia se puede presentar con las mismas probabilidades en ambos sexos ^{9,12}.

El mayor número de pacientes ingreso con un sodio bajo (menor a 135 mEq/l), y en cuanto al desarrollo de hiponatremia, la mayoría se ubicó en el rango de 120 a 125 mEq/l. Fueron pocos los pacientes que desarrollaron niveles de sodio menores a este rango.

Solo dos lugares fueron identificados por el presente estudio como sitios en donde se desarrollo hiponatremia, estos fueron el servicio de urgencias y hospitalización. Hoorn ¹³ en su estudio encontró que los sectores de internamiento era donde se presentaba mayor incidencia de hiponatremia severa. En nuestro caso, esto podríamos explicarlo por el hecho de que la mayoría de los ingresos se dan por el servicio de urgencias, y en un menor número lo hacen por hospitalización.

El principal motivo de ingreso fue el de recibir un tratamiento seguido por el de recibir un diagnostico. Las cirugías programadas y de urgencias son los motivos que por frecuencia le siguen a los anteriores. No hay estudios reportados en la literatura que separen de esta manera la incidencia de hiponatremias, por lo que no es posible que nos comparemos con otros centros.

Los cinco principales factores asociados al desarrollo de hiponatremia que presentaron los pacientes estudiados fueron la prescripción de dieta líquida/blanda, indicación de ayuno, manejo con diuréticos y la presencia de hipertensión arterial y Diabetes Mellitus.. Vale la comentar que en nuestra población de pacientes estudiados más de la mitad son diabéticos e hipertensos (54 y 57 % respectivamente), la conjunción de estas dos patologías también tiene una gran incidencia (36 %). Los trastornos del agua y sodio se describen en pacientes hipertensos secundarios generalmente al uso de diuréticos, falla renal y/o asociados a falla cardiaca secundaria a la hipertensión.¹⁴ A su vez, la presencia de Diabetes mellitus e hiponatremia va acompañada generalmente de cierto grado de nefropatía y probablemente neuropatía autonómica. De las perdidas extrarrenales estudiadas, en un gran número se presentaban por sangrado transoperatorio, y el estar sometido a una situación de stress quirúrgico más perdidas de volumen desencadena toda la respuesta metabólica antes descrita. ^{1,3}

La mayoría de los pacientes que desarrollaron hiponatremia tenia al menos 6 factores asociados, y de estos, la asociación más común fue la diabetes con la hipertensión, la prescripción de dieta líquida/blanda y el ayuno. Otras asociaciones importantes fueron la prescripción de dieta líquida/ blanda, ayuno y el estado posquirúrgico con perdidas extrarrenales.

En cuanto a los tipos de infecciones, las infecciones de vías urinarias fueron más frecuentemente relacionadas con hiponatremia, seguida por las pulmonares. En otras series publicadas ¹², las infecciones pulmonares son la principal causa. En nuestro centro, la diferencia en el número de pacientes que presentaron infecciones pulmonares y de vías urinarias fue muy poca (solo dos pacientes), tendríamos que analizar más casos para poder compararnos a otros centros hospitalarios.

De los diferentes tipos de cirugías practicadas a los pacientes, el mayor número de estos fue sometido a cirugías abdominales. Si bien las principales causas de hiponatremia posquirúrgicas se describen posteriores a procedimientos neurológicos y de tórax ³, en el presente estudio no fue similar. Esto podemos explicarlo por el hecho de que en el Instituto se practican más números de cirugías abdominales que neurológicas o torácicas, de ahí la diferencia.

Dentro de los grupos que hubo diferencia en la incidencia, fueron entre las cirugías electivas y las de urgencias; encontrando en el presente estudio un mayor número en el grupo de cirugía electiva. Esto puede deberse a que al estar más tiempo hospitalizado, el paciente podía tener más factores de riesgo asociados que juntos se asocian al desarrollo de hiponatremia. El realizar esta entidad secundaria a algún procedimiento quirúrgico se describe en otras series como la segunda causa de hiponatremia; en nuestro centro, esta ocuparía la quinta causa.

Dentro del manejo que recibieron los pacientes que contribuye al desarrollo de hiponatremia, las tres principales causas documentadas fueron el uso de dieta líquida/blanda, la indicación de ayuno y el uso de diuréticos. Esta última causa, es la mejor documentada en los diferentes estudios ^{3, 12, 13, 15}. Sin embargo, en nuestro centro, la indicación de ayuno y dieta líquida/blanda fue muy importante. El desarrollo de hiponatremia se puede explicar por el nulo o poco aporte de sal (ya que la dieta blanda aporta menos de 3 gr/día) ², lo que desencadena la cascada de eventos ya comentada.

En lo que respecta al tiempo de ayuno ya mencionado, el mayor número de pacientes lo realizó cuando este periodo duro entre 24 a 48 hrs; y en el caso de el uso de dieta líquida o blanda, la mayoría de los pacientes realizaron hiponatremia cuando se prescribió por más de 48 hrs. Como ya fue comentado, el envejecimiento involucra una reducción en las reservas homeostáticas del organismo, lo que lo hace más susceptible a los cambios bruscos en el estado de hidratación y de aporte de sodio. Esto último se ve involucrado en el desarrollo de hiponatremia por el ayuno o uso de dieta líquida/blanda. ^{16, 17}

Como podemos observar al evaluar las diferentes variables estudiadas, la hiponatremia suele deberse en la mayoría de los casos a una asociación entre varias comorbilidades y diferentes variedades de manejo, por lo que podemos asumir que esta es de origen multifactorial, como se describe de igual forma en otros estudios. ¹⁸

La mortalidad en los pacientes con hiponatremia es un punto bien documentado. En el presente estudio, la mortalidad asociada a hiponatremia es del 2.9%, que en comparación a otros centros, tenemos un menor índice, ya que esta llega a ser de hasta de un 27%. ^{19, 20}

Los factores asociados descritos en el presente estudio son como su nombre lo indica patologías o variantes en el manejo que se sugieren pueden desarrollar hiponatremia por sí mismas o en unión con varias. Para poder asumir que ese factor asociado o la unión de varios son la causa de la disminución del sodio sérico, sería conveniente realizar un estudio de casos y controles. Sin embargo y aunque el presente estudio fue descriptivo, si podemos observar una fuerte asociación entre la presencia de varios factores asociados, lo que nos hace suponer que el desarrollo de hiponatremia en la mayor parte de las veces es multifactorial.

9. CONCLUSIONES

1. La hiponatremia es el principal trastorno hidroelectrolítico en el paciente hospitalizado.
2. Los factores asociados más frecuentemente encontrados fueron prescripción de dieta líquida/blanda, indicación de ayuno, uso de diuréticos, la presencia de hipertensión arterial y diabetes mellitus. .
3. Todos los pacientes estudiados tuvieron por lo menos 4 factores asociados al desarrollo de hiponatremia.
4. El mayor número de pacientes presentaron 6 factores asociados.
5. La prescripción de dieta líquida/blanda fue el factor asociado al manejo médico que con mayor frecuencia se encontró relacionada a hiponatremia, seguida de la indicación de ayuno.
6. La mayoría de los pacientes desarrollaron hiponatremia entre 120.1 a 125 mEq/l
7. El desarrollo de hiponatremia es muy probablemente multifactorial
8. La mortalidad asociada a hiponatremia fue menor a la descrita en otros centros hospitalarios.
9. Existe diferencia en la presentación de los factores asociados en comparación con otros centros hospitalarios y los pacientes del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán .

10. ANEXOS

HOJA DE CAPTURA DE DATOS

Estudio descriptivo sobre el desarrollo de hiponatremia grave en pacientes hospitalizados mayores a 65 años en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán durante el año 2005

Nombre (1)				Registro(2)			Folio (3)		
Genero (4)	M(0)	F(1)	Edad(5)			Peso(6)			
Lugar de ingreso (5)	Urg(1)			UTI(2)		Hosp.(3)			
Motivo de ingreso(6)	Dx(1)		Tx(2)		Qx electiva(3)		Qx urg(4)		
Días de estancia(7)									

Factores asociados Si= 1 No=0

17. Falla cardíaca		18. Falla hepática	
19. Hipertensión arterial		19. Diabetes	
20. enf. Neurológica		21. Falla renal	
22. Neoplasia sólida		23. Neoplasia líquida	
24. Infección		25. SIADH	
26. Endocrinopatía		27.post operatorio	
28. misceláneos		29.Perdidas extrarenales	
30. Intubación orotraqueal			

Del manejo (si=1) No=0

29. Diuréticos		30. Antidepresivos	
31. Sol. Hipotónica		32. Polifarmacia	
33. Fármacos estimulantes de ADH		34. NPT/NET	
35. Dieta líquida/blanda			

En cuanto al tiempo de uso

(< 24 hrs = 1) (24 a 48 hrs= 2) (>48 hrs =3)

36. Ayuno	
37. Dieta líquida/blanda	
38. NPT/NET	

Determinaciones de sodio

39. sodio de ingreso		40. Sodio mas bajo	
41. sodio más alto			

Desenlace (si =1)

42. Falleció:

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Seven.Hodak. Abonrmalities of water homeostasis in aging. *Endocrinol Metab Clin N Am.* 348 (2005)1301-1046.
2. Hornick T. Clinical epidemiology of endocrine disorders in the elderly. *Endocrinol Metabol Clinics* 1997; 26 (1) 145-163.
3. Oxford Textbook of Geriatric Medicine, Disorders of fluid and electrolyte balance. Ed. Oxford University Press. 2a edición. 2000.
4. Natasa J. Evaluation and management of hypo-osmolality in hospitalized patients *Endocrinol Metanol Clin North Am* 2003;32(2): 459-81.
5. Verbalis JG. Hyponatremia an hypoosmolar disorders, 3a edición. Academic Press; 2001.
6. Beck LH. The aging kidney. Defending a delicate balance of fluid and electrolytes. *Geriatrics.* 2000; 55(4):26-32.
7. Lamb Ej. Kidney function in older people: pathology, assessment and management. *Clin Chim Acta* 2003; 334: 25-40.
8. Anpalahan M. Chronic idiopathic hyponatremia in older people du to syndrome of inapropriate antidiuretic hormone secretion possibly realated to aging. *J Am Geriatr Soc* 2001; 49 (6):788-92
9. Phillips PA. Reduced thirst after water deprivation in healthy elderly men. *New Engl J Med* 1984; 311 (12): 753-9
10. Androgué H. Hyponatremia. *New Engl J Med* 2002; 342:1581-1589.
11. Michele Lin. Disorders of water imbalance. *Emerg Med Clin N Am* 2005; 23:749-770
12. Saleman. Hiponatremia. *Best Practice* 2002; 176:173-176
13. Hoorn. Development of sever hyponatremia in hospitalizeded patients: treatment-related risk factors and inadequete management. *Nephrol Dial Transplan* 2006; 21:70-76
14. Acute and concomitant deterioration of hyponatremia and renal dysfunction associated with heart and liver failure. *Clin Nephrol.* 2006 Apr;65(4):248-55.
15. Mitchel. Severe hiponatremia associated with the combined use of thiazide diuretics and selective serotonin reuptake inhibitors. *Am J Med Sci* 2004; 327 (2): 109-111
16. Nagappan Ramesh. Geriatric critical care. *Crit Care Clin* 2003;19:253-270
17. Simon. Fluid and electrolytes in elderly. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2004 Jan;7(1):27-33
18. Saedd. Severe hypoonaemia: investigation and managemen in a district general hospital. *J Clin Pathol.* 2002; 55:893-896
19. Water and sodium disturbances predict prognosis of acute disease in long term cared frail elderly. *Arch Gerontol Geriatr.* 2005 May-Jun;40(3):317-26.
20. Gill G. Characteristics and mortality of severe hyponatraemia a hospital based study. *Clinical Endocrinology* 2006; 65 :246-249