



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

**DIVISIÓN DE ESTUDIO DE POSTGRADO E
INVESTIGACIÓN**

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS
SOCIALES PARA TRABAJADORES DEL ESTADO**

**PREVALENCIA DE HIPONATREMIA EN PACIENTES CON
SÍNDROME DE DISTRÉS RESPIRATORIO EN LA UNIDAD DE
CUIDADOS INTENSIVOS DEL HOSPITAL REGIONAL “LIC.
ADOLFO LÓPEZ MATEOS”, DURANTE EL PERIODO DEL 01
DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2018.**

TRABAJO DE INVESTIGACION QUE PRESENTA:

RENÉ JIMÉNEZ SANTOS

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD DE
MEDICINA CRÍTICA**

ASESORES DE TESIS:

DRA. ANGÉLICA SARAÍ JIMENEZ OSORIO

DR. GONZALEZ LÓPEZ CESAR AUGUSTO



NO DE REGISTRO DE PROTOCOLO:

566.2019

CIUDAD DE MÉXICO, 2019



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.

DR. JULIO CÉSAR DÍAZ BECERRA
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DR. FELIX ESPINAL SOLÍS
JEFE DE ENSEÑANZA MEDICA

DRA. MARTHA EUNICE RODRÍGUEZ ARELLANO
JEFE DE INVESTIGACIÓN

**DR. PEDRO EDUARDO ALVARADO RUBIO
PROFESOR TITULAR**

DRA. ANGÉLICA SARAÍ JIMENEZ OSORIO

DR. CESAR AUGUSTO GONZÁLEZ LÓPEZ

ASESORES

RESUMEN

Este estudio se enfocó en la determinación de la prevalencia de hiponatremia en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos adultos en el Hospital "Lic. Adolfo López Mateos" ISSSTE, del periodo del 01 de enero al 31 de diciembre del 2018. Se trata de un estudio epidemiológico, descriptivo. Los datos se obtuvieron a partir de la revisión de expedientes, previa autorización del Comité de Investigación, incluyendo individuos mayores de edad diagnosticados con síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA). Se recabaron los datos de edad, género, niveles de sodio, diagnóstico de hiponatremia e índice de Kirby. Los análisis estadísticos se realizaron en el programa STATA v12.

Se encontraron 26 pacientes con SDRA atendidos en el servicio de cuidados intensivos del periodo del 01 de enero al 31 de diciembre de 2018, de los cuales 12 fueron mujeres y 14 hombres. La prevalencia de hiponatremia fue del 34.6% en pacientes con SDRA. Del total de los pacientes 30% tenían antecedentes de enfermedades crónico-degenerativas, el 61.5 % con antecedentes de tabaquismo crónico por más de 15 años, el 42.3%, con diagnóstico de ingreso de neumonía adquirida en la comunidad, con tratamiento previo establecido por lo menos durante cinco días. En los sujetos con hiponatremia, se encontró mayor frecuencia del índice de Kirby severo (80%) en comparación con aquellos sujetos sin hiponatremia (20%). A su ingreso a la terapia intensiva el pH por gasometría arterial mínimo documentado fue de 7.25 y un pH máximo de 7.53, con un promedio de 7.4. Durante su periodo de estancia en la unidad de cuidados intensivos se encontró un descenso del pH de 7.15, con un máximo de 7.55, con una disminución de la hiponatremia al ingreso a la unidad por debajo de 135 en el 30 % del total de los pacientes ingresados. Durante su estancia la cifra menor registrada fue de 133mEq/L.

No existen reportes previos de la asociación entre el SDRA e hiponatremia y es importante su abordaje ya que encontramos una prevalencia del 34.6%. En nuestro estudio, observamos una relación directamente proporcional y estadísticamente significativa entre la severidad del SIRA y la incidencia de hiponatremia. Se considera que el manejo oportuno de la hiponatremia con el tratamiento específico puede contribuir al inicio de las manifestaciones neurológicas, así como su atención al mejoramiento del padecimiento causante del ingreso a la unidad de cuidados intensivos.

ABSTRACT

This study focused on determining the prevalence of hyponatremia in patients with acute respiratory distress syndrome who entered to the adult intensive care unit at the Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos" ISSSTE, from January 1 to December 31, 2018. This is an epidemiological, descriptive study. The data were obtained from the review of clinical files, prior authorization of the Research Committee, including individuals of legal age diagnosed with acute respiratory distress syndrome (ARDS). Data of age, gender, sodium levels, diagnosis of hyponatremia and Kirby index were collected. Statistical analyzes were performed in the STATA v12 program.

We found 26 patients with ARDS treated in the intensive care service from January 1 to December 31, 2018, of which 12 were women and 14 men. The prevalence of hyponatremia was 34.6% in patients with ARDS. Of the total patients 30% had a history of chronic-degenerative diseases, 61.5% with a history of chronic smoking for more than 15 years, 42.3%, with a diagnosis of admission of community-acquired pneumonia, with prior treatment established by Less for five days. In subjects with hyponatremia, a higher frequency of severe Kirby index (80%) was found compared to those without hyponatremia (20%). Upon admission to intensive therapy, the pH by documented minimum blood gas was 7.25 and a maximum pH of 7.53, with an average of 7.4. During their period of stay in the intensive care unit, a pH decrease of 7.15 was found, with a maximum of 7.55, with a decrease in hyponatremia upon admission to the unit below 135 in 30% of the total patients entered. During their stay the lowest recorded figure was 133 mEq / L.

There are no previous reports of the association between ARDS and hyponatremia and its approach is important since we found a prevalence of 34.6%. In this study, we observed a directly proportional and statistically significant relationship between the severity of the SIRA and the incidence of hyponatremia. It is considered that the timely management of hyponatremia with specific treatment can contribute to the onset of neurological manifestations, as well as its attention to the improvement of the condition that causes admission to the intensive care unit.

AGRADECIMIENTOS

Para Anacely (esposa), Ana Valeria y Emilio René (hijos) .

Mis Padres (Matilde y René) .

Mi Hermano (Sesayo).

Mis Tíos (3).

A todos los involucrados, que de alguna manera hicieron más favorable la estancia en esta residencia.

Gracias infinitas.

ÍNDICE

Resumen	4
Summary	5
Agradecimientos	6
Antecedentes	8
Justificación	11
Hipótesis	13
Objetivos	13
Material y Métodos	13
Resultados	17
Discusión	24
Conclusión	25
Bibliografía	26

I. ANTECEDENTES

El síndrome de insuficiencia distrés respiratorio agudo (SDRA) tiene una mortalidad elevada que depende de la enfermedad desencadenante, otras fallas orgánicas asociadas y la edad. El SDRA se describió por primera vez en los 60. Inicialmente la "A" de SDRA significó "adulto" para diferenciarla de la forma infantil, pero desde 1994 quiere decir "aguda" porque el SDRA ocurre en cualquier edad. Existen muchos factores predisponentes para el desarrollo de SDRA y éste puede ser la manifestación pulmonar de un proceso sistémico (2). El SDRA se caracteriza por aumento de la permeabilidad de la membrana alveolocapilar, daño alveolar difuso y edema proteínico pulmonar. Los criterios para su diagnóstico, de acuerdo con una Conferencia de Consenso Americana Europea, son: a) $PaO_2/FiO_2 = 200$ mm Hg; b) infiltrados pulmonares en una placa frontal de tórax; c) presión de oclusión arterial pulmonar = 18 mm Hg o no evidencia clínica de hipertensión auricular izquierda. No hay tratamiento específico para corregir el daño pulmonar, sin embargo, el uso apropiado de ventilación mecánica y manejo farmacológico puede mejorar el pronóstico (3). La tuberculosis miliar, complicada por SDRA y el shock séptico, es una presentación rara y letal de esta enfermedad (1).

Durante la Primera Guerra Mundial, el edema y la atelectasia fueron descritos en los heridos de guerra. Buford y Burbank designaron esta entidad como "Traumatic Wet Lung" Moon años después en 1948, en un artículo publicado sobre la patología del choque describió hiperemia, edema, hemorragia y atelectasia pulmonar, sugiriendo que la causa era el daño al endotelio. En 1950, Jeakins reportó una entidad nosológica como atelectasia congestiva, considerando la sobrehidratación como causa. Sin embargo, la primera descripción del SIRA fue hecha por Ashbaugh y colaboradores en 1967, cuando describieron un síndrome caracterizado por disnea, hipoxemia progresiva, infiltrados bilaterales observados en la radiografía de tórax y una disminución en la distensibilidad pulmonar en 12 pacientes que presentaron falla respiratoria después de sufrir traumatismo, choque, pancreatitis e infección viral. Al mismo tiempo Nash y colaboradores atribuyeron el daño pulmonar a la toxicidad del O_2 y a la ventilación. Inicialmente se le llamó SIRPA (síndrome de insuficiencia respiratoria progresiva del adulto), sin embargo, se observó que pueden ser afectados de igual forma los niños, por lo que actualmente se le denomina SIRA (síndrome de insuficiencia respiratoria aguda) (2). En 1988, en un intento por definir este síndrome, se creó un sistema de clasificación con una escala de 4 puntos de acuerdo al daño pulmonar. Esta escala se basó en los siguientes criterios:

- Nivel de PEEP (presión positiva al final de la inspiración).
- En la relación PaO_2/FiO_2 .
- Distensibilidad.
- Infiltrados radiológicos.

Sin embargo, este sistema no puede predecir la evolución en las primeras 24 a 72 horas después del comienzo del cuadro por lo que su uso se ha limitado. En 1994 se introdujo una nueva definición por la American-European Consensus Conference Committee (2)

- Lesión aguda pulmonar: pacientes con hipoxemia, definida como la razón entre la PaO_2 y la $FiO_2 < 300$.

- SDRA: hipoxemia severa, PaO₂/FIO₂ < 200.

Durante las primeras 12 a 24 horas después de la lesión, el paciente parece estable con signos y síntomas muy leves, y pocos hallazgos radiológicos. Sin embargo, puede hallarse un infiltrado radiológico si es causado por neumonía o por aspiración de contenido gástrico. El primer síntoma es la taquipnea asociada con hipoxemia refractaria. Después de 1 a 5 días de iniciados los síntomas, se escuchan estertores y aparecen hallazgos radiológicos que son infiltrados alveolares con broncogramas aéreos. La TC muestra consolidación pulmonar con distribución irregular, influida probablemente por la gravedad. El cuadro clínico es similar al que se presenta en la falla cardiaca congestiva, debido a los signos y síntomas de carácter respiratorio, como taquipnea, disnea, cianosis. Sin embargo, este diagnóstico se excluye debido a que, en la falla cardiaca congestiva, existe la presencia de una presión capilar pulmonar menor o dentro del rango normal < 15 mm Hg, mientras que en el SIRA se eleva la presión capilar pulmonar. Entre 3 y 7 días del comienzo de síntomas, la consolidación radiológica se vuelve menos confluyente y se observa una imagen en vidrio espolvado, con infiltrados a medida que el pulmón se transforma de un pulmón edematoso a un pulmón fibroso. Debido a esta fibrosis, el pulmón se vuelve rígido disminuyendo su distensibilidad. Generalmente estos pacientes se encuentran con asistencia ventilatoria que está asociada con barotrauma, pudiendo desarrollarse neumotórax, neumomediastino, enfisema subcutáneo, etc. La super infección y la disfunción multiorgánica son a menudo la causa de la muerte (4)

ANATOMÍA PATOLÓGICA

El DAD (daño alveolar difuso) que caracteriza esta entidad, se puede dividir en 3 fases, que son secuenciales, pero que también pueden superponerse entre ellas (6)

1. FASE EXUDATIVA

Comprende entre el 4o y el 7o día a partir del inicio de la sintomatología. El parénquima pulmonar se observa de un color rojo oscuro debido a pequeños exudados hemorrágicos. Los alvéolos están dilatados pero el parénquima alrededor de éstos está colapsado y duro. El cambio histológico que aparece más tempranamente es la congestión capilar pulmonar y el edema intersticial que se producen por el incremento de la permeabilidad capilar. El daño se produce tanto en el endotelio capilar como en el epitelio respiratorio; no obstante, es más pronunciado en este último. Se cree que la elevada capacidad de las células endoteliales para repararse enmascara la lesión en esta zona. La característica más distintiva de esta fase son las membranas hialinas, que se desarrollan rápidamente después de la lesión pulmonar y que se extienden a lo largo de la superficie del alvéolo. Estas membranas se encuentran sobre áreas en donde la membrana basal está descubierta, y están compuestas por fibrina y proteínas séricas, que se fugaron por el daño al endotelio capilar. Asimismo, se encuentran inmunoglobulinas, fibrinógeno, fibronectina, complemento, etc. Los conductos alveolares se encuentran dilatados pero los alvéolos adyacentes están colapsados, congestionados y en parte llenos de un exudado fibroso. Se producen atelectasias debido a la obstrucción de los mismos conductos. En los tabiques alveolares se encuentran infiltrados de fibrina, eritrocitos, edema, demostrando el incremento de la permeabilidad del endotelio (7)

Se encuentran agregados de neutrófilos tanto en los alvéolos y en el intersticio. Hay una extensa necrosis de los neumocitos tipo I, que se desprenden de la membrana basal. Los neumocitos tipo II son más resistentes y pueden diferenciarse a tipo I.

La intubación endotraqueal y ventilación mecánica en el síndrome de distres respiratorio por menos de 36 horas; y en la clasificación grave (definido como una relación Pao₂: Fio₂ de <150 mm Hg, con un Fio₂ de ≥0.6, una PEEP de ≥5 cm de agua y un volumen corriente de aproximadamente 6 ml por

kilogramo de peso corporal predicho; el criterio fue confirmados después de 12 a 24 horas de mecánica ventilación en el intensivo participante unidad de Cuidados

2. FASE PROLIFERATIVA

Después de 1 a 3 semanas, la superficie del parénquima se encuentra resbaladiza y pálida debido a la formación de tejido conectivo. Hay hiperplasia de los neumocitos tipo II, sin embargo, estas células presentan diferentes grados de atipia celular. La transición entre los neumocitos I y II es representada por células alargadas con microvellosidades cortas. Los neumocitos II presentan más apoproteína surfactante, que es indicativo de dicha diferenciación. Se encuentra metaplasia escamosa en los bronquiolos y alvéolos como mecanismo de compensación. La atipia celular y la metaplasia pueden ser confundidos con carcinoma. Hay proliferación de fibroblastos y miofibroblastos que son los responsables de la fibrosis. Los fibroblastos migran a través de huecos en la membrana basal hacia la luz alveolar y convierten el exudado en colágeno. La fibrosis puede ser intraluminal o alrededor del conducto alveolar produciendo un anillo fibrótico. Cuando el conducto se encuentra repleto de neutrófilos y eritrocitos, se puede malinterpretar como microabscesos o malformaciones vasculares. La fibrosis es más pronunciada en los conductos alveolares. Como un proceso de organización, los neumocitos proliferan e incorporan el exudado alveolar hacia el intersticio. Los hallazgos histopatológicos están en relación con el tiempo de evolución del SIRA, de forma que hacia el día 35 después del inicio del cuadro, es imposible distinguir entre la fibrosis intraluminal y la intersticial.

3. FASE FIBROTICA

De 3 a 4 semanas después del inicio del SIRA, el pulmón se encuentra completamente remodelado por tejido colagenoso y celular denso. La pleura visceral está engrosada y el parénquima muestra zonas de fibrosis y zonas con cicatrices pálidas e irregulares con micro quistes de espacios aéreos de 1 mm o más de diámetro. Los tabiques alveolares están engrosados por la colágena y los bronquios periféricos están dilatados. La imagen en panal es similar a la que se observa en la fibrosis pulmonar idiopática, pero el tamaño de los espacios aéreos es más pequeño. La colágena total está aumentada en pacientes que sobreviven por más de 14 días y está en relación con la extensión de la fibrosis. Se observó que algunos pacientes sobreviven con una función pulmonar moderada a normal, aun cuando su biopsia reveló fibrosis extensa. Debido a lo anterior, se ha sugerido que la fibrosis temprana puede ser reversible. Aproximadamente dos tercios de pacientes que sobrevivieron a un episodio de SIRA tienen función pulmonar anormal un año después. Se han realizado estudios en pacientes sobrevivientes al SIRA, y se ha observado fibrosis intersticial ligera, hiperplasia epitelial e incremento de macrófagos alveolares con linfocitos intersticiales 9 meses después.

hiponatremia

La hiponatremia es común en pacientes de atención neurocrítica y se asocia con una morbilidad y mortalidad significativas. A pesar de décadas de investigación sobre el síndrome de la hormona antidiurética inapropiada (SIADH) y el síndrome perdedor de sal cerebral (CSW), sus mecanismos fisiopatológicos subyacentes todavía no se entienden completamente. (16)

La hiponatremia es el trastorno electrolítico más común en pacientes hospitalizados, con una prevalencia que varía entre el 15% y el 37% según la definición, la población y el sistema de salud, Sin embargo, el límite inferior de normalidad más aceptado para el sodio sérico es 135 mEq / L. Por debajo de este valor, cada vez hay más pruebas de que la hiponatremia se asocia con un aumento de la morbilidad, la mortalidad y los costos de salud en diferentes escenarios clínicos y enfermedades, que incluyen insuficiencia cardíaca, infarto de miocardio, enfermedades pulmonares, accidente cerebrovascular, cáncer, cirrosis, embolia pulmonar e hipertensión, insuficiencia renal crónica y el postoperatorio.(17)

Las diferencias relacionadas con el género en el metabolismo del sodio (Na), el transporte de Na a través de la membrana celular, la concentración intracelular de Na y la revisión de la excreción

urinaria. Se resumen los datos de la literatura sobre diferencias relacionadas con el género en la aparición de hiponatremia y repercusión neurológica relacionada. Algunos de los medicamentos utilizados en neurología (carbamazepina, oxcarbazepina, tiazidas, antidepresivos) se señalan como posibles fuentes de hiponatremia.(18).

II. JUSTIFICACIÓN

El Síndrome de distrés respiratorio no es difícil de reconocer cuando un paciente ha sido expuesto a alguno de los factores de riesgo. Se puede detectar tras un período de latencia que puede ser de horas o de varios días, los síntomas y signos clásicos de la insuficiencia respiratoria grave con infiltrados bilaterales en la radiografía frontal de tórax. Las complicaciones son diversas, sin embargo, poca atención ha recibido la detección a tiempo de hiponatremia, lo cual puede resultar desfavorable en la estancia intrahospitalaria.

El conocimiento de la presencia de hiponatremia puede favorecer la toma de decisiones del padecimiento actual del paciente. Por ello, es necesario primeramente identificar la frecuencia de ocurrencia de hiponatremia en los pacientes que cursan con SDRA, describiendo la edad promedio más frecuente, con el fin de dirigir la atención a la solución de esta manifestación que ha sido, posiblemente, ignorada o pobremente atendida a nivel clínico.

III. HIPOTESIS

Debido a que es un estudio descriptivo y de prevalencia, no corresponde una hipótesis de investigación.

IV. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Determinar la prevalencia de hiponatremia en pacientes con síndrome de distres respiratorio agudo que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos adultos en el Hospital "Lic. Adolfo López Mateos" ISSSTE, del periodo del 01 de enero del 2018 al 31 de diciembre del 2018.

4.2 Objetivos específicos

- Identificar los sujetos con Síndrome de Distrés Respiratorio del servicio ingresados durante el año 2018.
- Cuantificar la cantidad de individuos con y sin hiponatremia.
- Describir las características de edad, género e índice de Kirby en los individuos de acuerdo a la presencia o ausencia de hiponatremia.

V. MATERIAL Y METODOS

5.1 Diseño del estudio y tamaño de muestra

Se trató de un estudio epidemiológico, descriptivo, de la prevalencia anual de hiponatremia en individuos con síndrome de distrés respiratorio, atendidos en la unidad de cuidados intensivos adultos de este hospital, durante el año 2018.

Debido a que se requiere determinar la prevalencia anual, se incluirán todos los pacientes con diagnóstico de Síndrome de Distrés Respiratorio ingresados al servicio de cuidados intensivos adultos de este hospital, durante el periodo del 01 de enero al 31 de diciembre del año 2018.

5.2 Criterios de selección

a) Criterios de Inclusión

- Todos los pacientes con diagnósticos de SDRA.
- Mayores de 18 años de edad.
- Con información de expediente de edad, género, niveles de sodio e índice de Kirby (relación PaO₂ / FIO₂).

b) Criterios de exclusión

- Pacientes que no tengan diagnóstico de síndrome de distres respiratorio agudo aún cuando presenten hiponatremia.
- Sujetos que no tengan datos de edad, género, niveles de sodio o índice de Kirby.

c) Criterios de eliminación

Debido a que solo se registrarán los datos de los sujetos que cumplen criterios de inclusión y no es estudio de seguimiento, no hay criterios de eliminación.

5.3 Obtención y procesamiento de datos

Este es un estudio epidemiológico, descriptivo, de la prevalencia anual de hiponatremia en individuos con síndrome de distrés respiratorio, atendidos en la unidad de cuidados intensivos adultos de este hospital, durante el año 2018.

La revisión de expedientes se realizó previa autorización del Comité de Investigación, obteniendo el número de registro **566.2019** del sistema de registro de protocolos del ISSSTE. Se realizó la primera búsqueda de los individuos mayores de edad que fueron diagnosticados con síndrome de distrés respiratorio, de acuerdo a lo establecido en los criterios de inclusión. De todos los individuos que cumplieron con este criterio se tomaron los datos de edad, género, niveles de sodio, diagnóstico de hiponatremia e índice de Kirby. Los datos fueron registrados inmediatamente en la hoja de cálculo de excel, para resguardar la información, sin contemplar los datos de identidad (nombre, domicilio, RFC).

Una vez completo el registro de todos los sujetos que cumplieron con los criterios de inclusión, se prosiguió al análisis de datos. Se muestra en la Tabla 1 la hoja de registro de datos, con dos observaciones, como ejemplo.

Tabla 1. Variables para la hoja de registro de datos.

ID (número consecutivo)	Edad	Género (Hombre = 0, Mujer = 1)	Niveles de sodio (mEq/L)	Hiponatremia (no=0, si=1)	Índice de Kirby (1=leve, 2=moderado, 3=severo)
001	54	1	112	1	2
002	41	0	139	0	1

5.4 Análisis de datos

El procesamiento de los datos será de manera electrónica, después de registrar en una hoja de excel los valores correspondientes a cada variable para cada individuo. La base de datos se exportará al programa estadístico STATA v. 12.0.



Las variables se tomarán en cuenta como se expresa en la Tabla 2.

La variable de clasificación fue la “hiponatremia” (no=0, si=1). La variable “niveles de sodio” también se evaluó como variable cuantitativa y se determinó su distribución para los análisis estadísticos y representaciones gráficas (media \pm desviación estándar para distribución normal o media con rango intercuartílico para distribución no normal).

Para determinar la prevalencia de hiponatremia en los individuos con Síndrome de Distrés Respiratorio, se determinó la frecuencia de la variable cualitativa “hiponatremia” (no=0, si=1). Los resultados se representaron como porcentajes y se realizó un gráfico de pastel. Además, se graficaron en diagramas de dispersión de datos (scatter dot plot) los niveles de sodio sérico de acuerdo a la variables de clasificación “hiponatremia”, con la finalidad de mostrar la distribución de los niveles de sodio de acuerdo a cada clasificación.

Posteriormente, se determinó la edad promedio para los grupos con hiponatremia y sin hiponatremia, para establecer la edad promedio en la cual es más frecuente la presencia de hiponatremia. La representación de los datos fue por medio de gráficos de distribución (scatter dot plot) de acuerdo a si tiene o no hiponatremia.

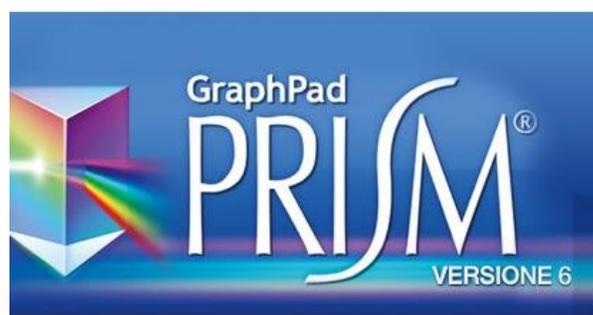
Para evaluar la frecuencia de género y el índice de Kirby se realizó una tabla de contingencia de cada variable contra la hiponatremia y la diferencia de frecuencias se evaluó por medio de una chi cuadrada.

Tabla 2. Variables de estudio para el análisis de datos.

Variable	Descripción	Tipo de variable	Unidad de medida	Escala de clasificación
ID (número consecutivo)	Número consecutivo con que se registrará cada observación	No aplica, es solo para identificar observaciones dentro de la base de datos		
Edad	Tiempo de vida hasta el registro, basado en el RFC	Cuantitativa discreta	Años	No aplica
Género	Identificación del género registrado en el expediente	Cualitativa - nominal	No aplica	Hombre = 0 Mujer = 1
Niveles de sodio	Concentraciones de sodio séricas	Cuantitativa - continua	mEq/L	No aplica
Hiponatremia	Clasificación de hiponatremia de acuerdo a los niveles de sodio	Cualitativa - nominal	Clasificación de acuerdo a los niveles de sodio expresados en mEq/L	No = 0, Si =1 Valores para clasificar Niveles de sodio: Sin hiponatremia: > 0 = 135 mEq/L Con hiponatremia <135 mEq/L = con hiponatremia

Índice de Kirby	Es el cociente PaO_2/FiO_2 que mide indirectamente la lesión pulmonar	Cualitativa - ordinal	Cociente en % útil para la clasificación.	Leve = 1 Moderado = 2 Severo = 3 Valores de clasificación Leve = 200 -300 Moderado = 100 - 200 Severo <100
------------------------	---	-----------------------	---	--

Los gráficos se realizaron en el programa GraphPad Prism® versión 6.0



5.5 Consideraciones éticas.

Esta investigación se realizó conforme a los lineamientos de la declaración de Helsinki de 1975. Además, se apegó a las recomendaciones de la Declaración de Helsinki y resoluciones adoptadas por la asamblea parlamentaria de OSCE en el vigesimocuarto periodo anual de sesiones 2015.

La investigación durante este estudio fue apegada conforme al reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud en el Título Segundo de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, capítulo 1 con lo dispuesto en los artículos 13, 14, 15 y 16.

Se revisaron los expedientes sin registrar en la base datos los nombres de los participantes que cumplen con los criterios de inclusión. Se les asignó un número de identificación al registrar en la base datos la información de cada una de las variables, sin registrar nombre o lugar de origen.

VI. RESULTADOS

6.1 Observaciones obtenidas y características generales

Se obtuvieron un total de 26 pacientes que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos adultos en el periodo de tiempo comprendido entre el 01 de enero del 2018 al 31 de diciembre del 2018, con los diagnósticos de síndrome de distres respiratorio agudo, corroborados por la estadística propia del servicio de forma mensual, SIMEF, y expediente clínico.

Los datos de cada observación se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Datos demográficos de las observaciones.

ID (número consecutivo)	Edad	Género (Hombre = 0, Mujer = 1)	Niveles de sodio (mEq/L)	Hiponatremia (no=0, si=1)	Índice de Kirby (1=leve, 2=moderado, 3=severo)
1	74	1	131	1	2
2	76	1	132	1	3
3	18	0	138	0	1
4	54	1	140	0	1
5	49	0	136	0	3
6	84	1	133	1	3
7	81	1	132	1	3
8	77	0	138	0	2
9	47	0	135	0	1
10	75	0	137	0	2
11	79	0	139	0	1
12	44	1	133	1	2
13	79	0	141	0	1
14	58	0	143	0	2
15	67	0	132	1	3
16	33	0	143	0	1
17	77	1	135	0	1
18	79	1	132	1	2
19	61	0	135	0	1
20	35	1	139	0	2
21	42	1	141	0	1
22	70	0	143	0	2
23	75	0	132	1	2
24	63	1	144	0	1
25	47	0	132	1	2
26	75	1	144	0	2

En la población de estudio, de los 26 pacientes, se encontraron 12 mujeres (46.15%), 14 hombres (53.8%), con un rango de edad de 18 a 84 años y un promedio de 57.3 años, el 61.5% con antecedentes de enfermedad cronicodegenerativas. El 42.3% reportó antecedentes de tabaquismo crónico por más de 15 años. En cuanto al índice de Kirby, menor de 150 en el 61.5 % de los ingresos a la unidad de cuidados intensivos a su ingreso a la terapia intensiva con un pH por gasometría arterial mínimo documentado de 7.25 y un pH máximo de 7.53 (promedio de 7.4). Durante su periodo de estancia en la unidad de cuidados intensivos se encontró un descenso del pH de 7.15, con un máximo de 7.55. La disminución de la hiponatremia al ingreso a la unidad fue por debajo de 135 mEq/L en el 30.7 % del total de los pacientes y durante su estancia la cifra menor registrada fue de 133 mEq/L.

6.2 Prevalencia de hiponatremia

De los 26 individuos con SDRA, 9 presentaron hiponatremia, lo que corresponde al 34.6% de los individuos con SDRA (Figura 1 y Tabla 4).

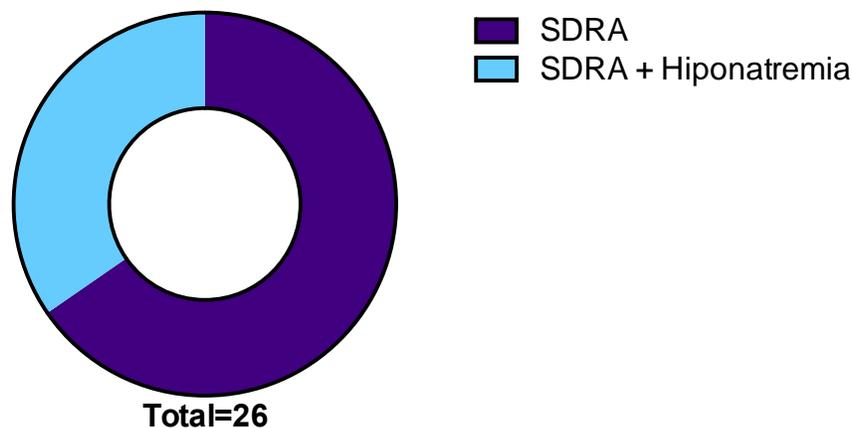


Figura 1. Prevalencia de hiponatremia en sujetos con SDRA durante el año 2018.

Tabla 4. Datos crudos de frecuencia y porcentaje de sujetos con hiponatremia

Hiponatremia	Frecuencia	Porcentaje
No	17	65.38
Si	9	34.62
Total	26	100

6.3 Niveles de sodio

Los niveles de sodio en los sujetos incluidos en el estudio fueron menores a 150 mEq/L, lo que muestra un estado de hiponatremia persistente en esta población. Cuando se dividen en aquellos que tienen menos de 135 mEq/L, los sujetos con hiponatremia muestran niveles reducidos de sodio (Figura 2), lo cual fue estadísticamente diferente bajo una prueba de U-de Mann Whitney, ya que la variable “sodio” no mostró una distribución normal (Tabla 5).

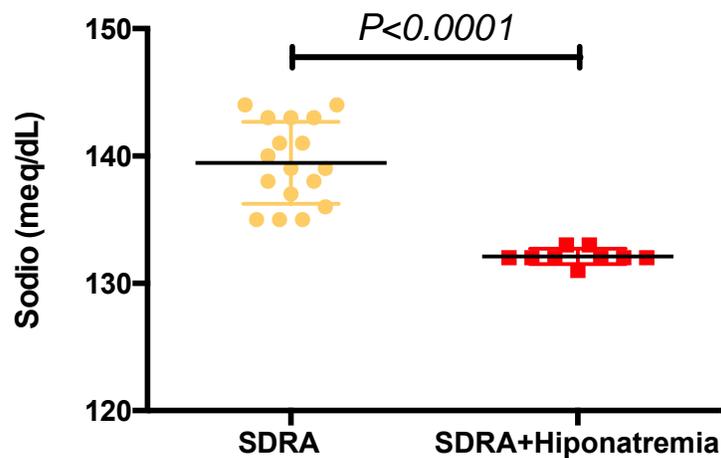


Figura 2. Distribución de los niveles de sodio en la población de estudio.

Tabla 5. Datos descriptivos de los niveles de sodio (mEq/L) de acuerdo al estatus de hiponatremia

Hiponatremia	Observaciones	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
No	17	139.47	3.22	135	144
Si	9	132.11	0.6	131	133

Fue evidente que la clasificación del grupo con hiponatremia fue la adecuada, ya que se observaron niveles significativamente inferiores en los sujetos con hiponatremia, con una desviación estándar menor que los sujetos sin hiponatremia (Tabla 4).

6.4 Edad

La variable edad tuvo una distribución normal ($P = 0.21$ bajo una prueba de asimetría y curtosis). Por tanto, en la Figura 3 se representa la edad como la media \pm desviación estándar de acuerdo al estatus de hiponatremia. En la Tabla 6, se puede observar que la media de la edad de los sujetos sin hiponatremia, con SDRA fue de 58.3 años en promedio (desviación estándar: 18.7 y error estándar: 4.5) y aquellos con hiponatremia fue de 69.6 años en promedio (desviación estándar: 14.5 y error estándar: 4.8).

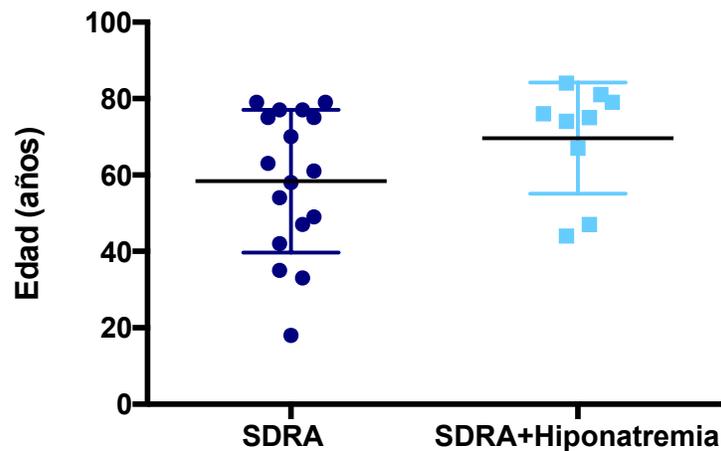


Figura 3. Distribución de la edad en la población de estudio de acuerdo al estatus de hiponatremia.

Tabla 6. Datos descriptivos de la edad en años, de acuerdo al estatus de hiponatremia

Hiponatremia	Observaciones	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
No	17	58.35	18.68	18	79
Si	9	69.67	14.52	44	84

Aunque se observó una tendencia de que la edad de los sujetos con hiponatremia fuera mayor, el análisis estadístico (*t de student*, Tabla 7), reveló que no es significativamente diferente, ya que las desviaciones estándar son grandes. Por tanto, ambos grupos son comparables en edad.

Tabla 7. Análisis estadístico de la edad

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	17	58.35294	4.531703	18.68469	48.74616	67.95972
1	9	69.66667	4.841946	14.52584	58.50112	80.83221
combined	26	62.26923	3.514172	17.91883	55.03166	69.5068
diff		-11.31373	7.176596		-26.12549	3.49804

diff = mean(0) - mean(1) t = -1.5765
 Ho: diff = 0 degrees of freedom = 24

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
 Pr(T < t) = 0.0640 Pr(|T| > |t|) = 0.1280 Pr(T > t) = 0.9360

6.4 Género

De los 26 pacientes, se encontraron 12 mujeres (46.15%), 14 hombres (53.8%). Cuando se clasificaron de acuerdo al estatus de hiponatremia se encontró mayor frecuencia de mujeres con hiponatremia que hombres (Figura 4 y Tabla 8). Sin embargo, la diferencia de la distribución del género no fue estadísticamente diferente entre los grupos (Tabla 8).

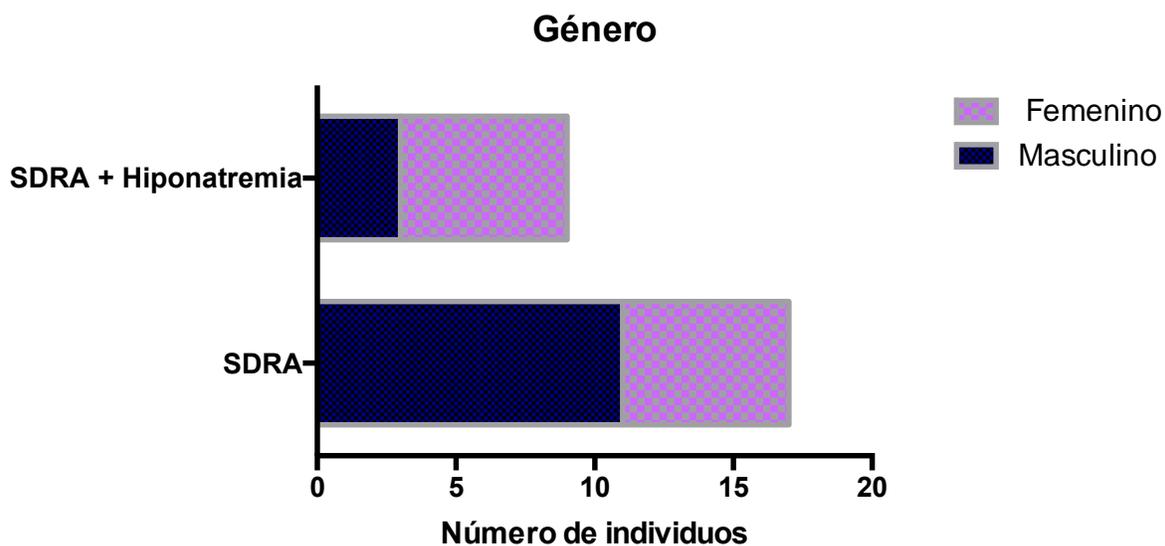


Figura 4. Distribución del género en la población de estudio, de acuerdo al estatus de hiponatremia

Tabla 8. Datos crudos de frecuencia y porcentaje del género de acuerdo al estatus de hiponatremia

Hiponatremia	Hombre	Mujer
No		
Frecuencia	11	6
(%)	78.57	50.0
Si		
Frecuencia	3	6
(%)	21.43	50.0
Total	14	12

Chi² de Pearson = 2.33, P = 0.127

6.5 Índice de Kirby

En los sujetos con hiponatremia, encontramos mayor frecuencia del índice de Kirby severo (80%) en comparación con aquellos sujetos sin hiponatremia (20%). Las frecuencias del índice de Kirby en etapa moderada fueron semejantes en aquellos con y sin hiponatremia (Figura 5). Sin embargo, en los sujetos con hiponatremia no se registraron casos con índice de Kirby leve. Tales diferencias resultaron estadísticamente significativas (Tabla 9).

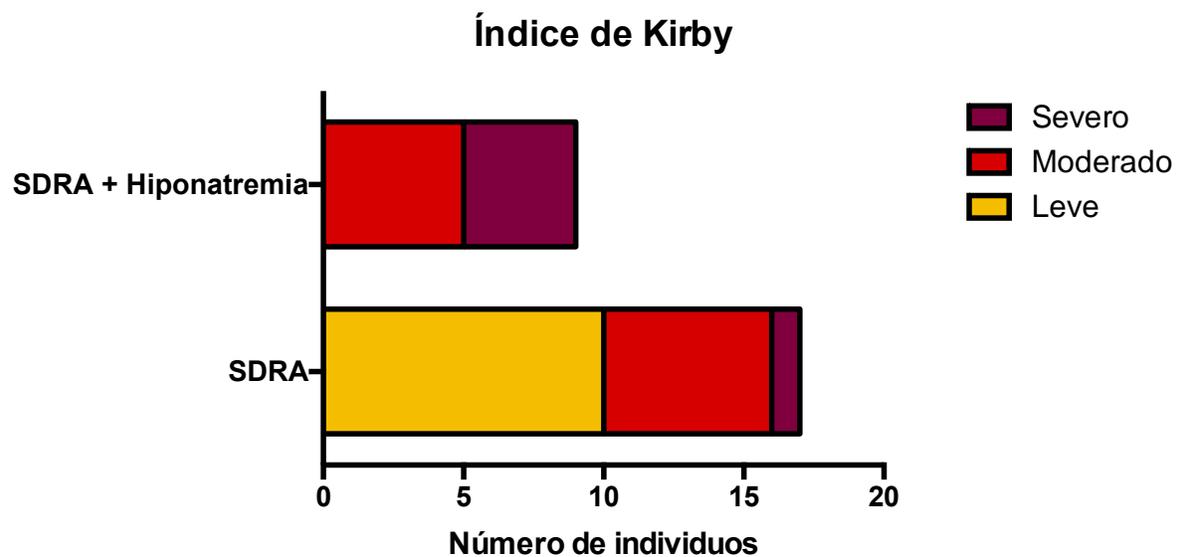


Figura 5. Distribución de Índice de Kirby en la población de estudio, de acuerdo al estatus de hiponatremia

Tabla 9. Datos crudos de frecuencia y porcentaje del género de acuerdo al estatus de hiponatremia

Hiponatremia	Leve	Moderado	Severo
No			
Frecuencia	10	6	1
(%)	100	54.55	20
Si			
Frecuencia	0	5	4
(%)		55.56	44.44
Total	10	12	5

Chi² de Pearson, ajustando por prueba exacta de Fisher = 10.41, P = 0.004

VII. DISCUSIÓN

Esta investigación data la prevalencia de hiponatremia en sujetos con SDRA en el servicio de cuidados intensivos del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE y se encontró una población de 26 sujetos con SDRA en el servicio y una prevalencia de hiponatremia de 34.6% en estos sujetos.

No existen datos previos de la asociación de hiponatremia con el SDRA en este hospital. Las frecuencias reportadas en los servicios de terapia intensiva en otros centros hospitalarios van del 15 al 20% (16). En este reporte se encontró un 34.6% cuando los pacientes tienen SDRA, lo cual sugiere que el síndrome incrementa el riesgo de hiponatremia, al aumentar la prevalencia. El hecho de que el 100% de los pacientes que cursan con SDRA tienen niveles de sodio menor a 150 mEq/L sugiere ampliamente que hay una interconexión entre la fisiopatología de la enfermedad y la hiponatremia. En otros síndromes respiratorios, se ha observado alta prevalencia de hiponatremia, como en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (17).

En cuanto al género se encontró que las mujeres presentan mayor frecuencia de hiponatremia. Previamente se ha documentado este comportamiento, lo cual se asocia a factores

hormonales, así como un transporte de sodio diferente al masculino y distribución de agua corporal diferente (18). En la práctica clínica, estos hallazgos deberán aplicarse con mayor vigilancia del sodio en el género femenino.

La edad también es un factor de riesgo para desarrollar hiponatremia, sobre todo en pacientes con edad avanzada (mayores a 65 años). Aquellos sujetos con hipertensión y daño renal suelen tener mayor predisposición debido a dietas bajas en sodio. Así mismo, la pérdida de peso y menor consumo de agua por alguna enfermedad crónica, permiten mayor susceptibilidad a desarrollar hiponatremia (19). Sin embargo, en este estudio no se observó diferencias significativas

en cuanto a la edad, posiblemente porque el SDRA es más común entre pacientes con edad avanzada y la población de estudio comprende en su mayoría sujetos con edad mayor a 40 años. De hecho solo 3 personas incluidas tuvieron menos de 40 años. Esta observación no descarta el hecho de que la edad sea un factor importante en el desarrollo de hiponatremia.

Finalmente, se observó que los pacientes con Índice de Kirby moderado y severo pertenecían al grupo de los sujetos con hiponatremia. En la bibliografía no se ha establecido una relación causal de este hecho, por lo que este estudio plantea una posible asociación entre la medida de intercambio gaseoso alveolocapilar y la hiponatremia.

VIII. CONCLUSIONES

Este estudio mostró que la prevalencia de la hiponatremia en el SDRA en el servicio de cuidados intensivos, durante el año 2018, fue de 34.6%.

La hiponatremia en el SDRA es más frecuente en mujeres y existe una relación directamente proporcional y estadísticamente significativa entre la severidad del SDRA y la incidencia de hiponatremia. Por tanto, esta investigación abre nuevas interrogantes en las posibles causalidades de hiponatremia cuando se cursa con un SDRA. Además, es de interés científico el dilucidar los posibles mecanismos por el cual el intercambio gaseoso alveolocapilar puede tener un efecto en la hiponatremia.

IX. REFERENCIAS

1. Acute respiratory distress syndrome caused by miliary tuberculosis: a multicentre survey in South Korea. *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*. 2011;15(8):1099-1103. Lee K, Kim J, Lee J, Lee W, Park M, Kim J et al.
2. guidelines on the management of acute respiratory distress syndrome griffiths, m. j. d., mcauley, d. f., perkins, g. d., barrett, n., blackwood, b., boyle, a., chee, n., connolly, b., dark, p., finney, s., salam, a., silversides, j., tarmey, n., wise, m. p. and baudouin, s. v
3. Early Neuromuscular Blockade in the Acute Respiratory Distress Syndrome. *New England Journal of Medicine*. 2019;380(21):1997-2008.
4. Guidelines on the management of acute respiratory distress syndrome. 2019. Griffiths M, McAuley D, Perkins G, Barrett N, Blackwood B, Boyle A et al
5. respiratory distress syndrome and hyponatremia, the journal of pediatrics July 1974
6. Position Paper for the Organization of Extracorporeal membrane Oxygenation Programs for Acute Respiratory . Failure in Adult Patients Alain Combes¹, Daniel Brodie²
7. Guérin C, Reignier J, Richard J, Beuret P, Gacouin A, Boulain T et al. Prone Positioning in Severe Acute Respiratory Distress Syndrome. *New England Journal of Medicine*. 2013;368(23):2159-2168.
8. Herreros B, Plaza I, García R, Chichón M, Guerrero C, Pintor E. Miliary Tuberculosis Presenting with Hyponatremia and ARDS in an 82-Year-Old Immunocompetent Female. *Pathogens*. 2018;7(3):72.
9. Suzumura E, Figueiró M, Normilio-Silva K, Laranjeira L, Oliveira C, Buehler A et al. Effects of alveolar recruitment maneuvers on clinical outcomes in patients with acute respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Medicine*. 2014;40(9):1227-1240.
10. Sterns R, Hix J, Silver S. Management of Hyponatremia in the ICU. *Chest*. 2013;144(2):672-679.
11. Hyponatremia Dan A. Henry, MD Article, Author, and Disclosure Information, *Annals of internal medicine*.
12. Hyponatraemia – presentations and management, *clinical medicine journal* June 2017.
13. Clinical practice guideline on diagnosis and treatment of hyponatraemia. Spasovski G, Vanholder R, Alolio B, Annane D, feb 25 2014.
14. Treatment of Symptomatic Hyponatremia, *American Journal of the medical sciences*.

15. Interobserver Reliability of the Berlin ARDS Definition and Strategies to Improve the Reliability of ARDS Diagnosis. *Chest Journal*, february 2018.
16. M.A. Kirkman, A.F. Albert, A. Ibrahim, D. Doberenz. Hyponatremia and brain injury: Historical and contemporary perspectives. *Neurocrit Care*, 18 (2013), pp. 406-416.
17. R. Chalela, J.G. González-García, J.J. Chillarón, L. Valera-Hernández, C. Montoya-Rangel, D. Badenes, et al. Impact of hyponatremia on mortality and morbidity in patients with COPD exacerbations. *Respiratory Medicine*, 117 (2016), pp. 237-242
18. Grikinien J, Volbekas V, Stakiaitis D. Gender differences of sodium metabolism and hyponatremia as an adverse drug effect. *Medicina (Kaunas)* 2004;40(10):935-42.