

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-Managua

UNAN-MANAGUA

Recinto Universitario Rubén Darío

Instituto politécnico de la salud “Luis Felipe Moncada”

Comportamiento de los gases arteriales en pacientes con aneurisma cerebral en el pre, intra y post quirúrgicos en el hospital escuela Antonio Lenin Fonseca en los meses de octubre del 2018 a febrero 2019

Br: Ana Patricia Borge Chavarría, Br: Ricardo José Sevilla Malespín, Br: Franklin Augusto Sánchez Roque

Resumen

En el Hospital Antonio Lenin Fonseca se observó que todos los pacientes sometidos a cirugía de reparación de aneurisma cerebral llegan a la unidad de cuidados intensivos con graves alteraciones gasométricas provocando numerosas complicaciones, extendiendo el tiempo de estancia intra hospitalaria, disminuyendo la probabilidad de supervivencia y aumentando el riesgo de secuelas neurológicas, El control sobre el balance gasométrico se excluye al postquirúrgico, por esta razón cualquier alteración que se produzca en el pre y Trans quirúrgico suele pasar inadvertida, esto produce que los pacientes cuando llegan a la sala de UCI para los cuidados post operatorios presenten frecuentemente alteraciones gasométricas que empeoren su salud y dificulten su tratamiento. Por lo cual se formula la siguiente incógnita ¿Cómo es el comportamiento de los gases arteriales en pacientes con aneurismas cerebrales en el pre, intra y post quirúrgico en el Hospital Antonio Lenin Fonseca en los meses de octubre del 2018 a febrero 2019?

El objetivo del estudio es evaluar el comportamiento de los gases arteriales en pacientes con aneurismas cerebrales en el pre, intra y post quirúrgico en el Hospital Antonio Lenin Fonseca en los meses de octubre del 2018 a febrero del 2019. Realizando un estudio de tipo descriptivo observacional, prospectivo. Se registraron datos sociodemográficos del paciente, así como la clasificación clínica y radiológica de los mismos a través de la escala Hunt and Hess y la escala de Fisher, así como niveles de PH, concentraciones de Oxígeno, Dióxido de carbono, Sodio, Potasio, Bicarbonato, Lactato, signos vitales y complicaciones que se presentaran durante el trans y postquirúrgico así como sus tratamientos, llegando a las conclusiones que La incidencia de aneurisma cerebral fue mayor en paciente de sexo femenino; las principales causas de los desbalances gasométricos fueron causas ventilatorias; el desbalance gasométrico más común fue alcalosis respiratoria además que el pH no tiene un comportamiento establecido ya que en los distintos tiempos quirúrgicos existen diferentes condiciones que lo pueden alterar.

Palabras Clave: Aneurisma, Gasometría, Complicaciones, Escalas, Concentraciones, Tratamientos, desbalance

Introducción

El cuidado post operatorio de los pacientes que se sometieron a cirugía de reparación de aneurisma es uno de los más complejos debido a la alta tasa de mortalidad que este padecimiento conlleva, lograr una recuperación satisfactoria requiere una atención especial para diagnosticar y tratar cualquier complicación que pueda poner en riesgo la vida del paciente. Piheiro (2017) estima que el 5% de la población mundial tiene aneurisma, y el 20% tiene dos o varios al mismo tiempo. Esta enfermedad es más común en mujeres y en personas mayores de 50 años. La tasa de hemorragia intracranial debido a la ruptura del aneurisma cerebral es apenas 10 de cada 100,000 personas.

La mortalidad es alta después de un sangrado por aneurisma intracranial aproximadamente el 30 a 40 % de los pacientes mueren antes de recibir atención médica y otro 25% fallece en el hospital. Las secuelas neurológicas motoras, en la visión o neuropsicológicas son altas reportadas hasta en el 90% de los pacientes sobrevivientes. (Zepeda Fdez, 2017)

La HSA también produce alteración de los gases arteriales al producir complicaciones respiratorias como neumonía, atelectasia, disnea del adulto y edema de pulmón; también complicaciones endocrinas, principalmente hiponatremia debida al síndrome de inapropiada secreción de hormona antidiurética. (Aso Escario, 2003, P.318).

El control sobre el balance gasométrico en pacientes sometidos a cirugía para reparar aneurismas se excluye al postquirúrgico, debido a esto cualquier alteración que se produzca en el pre y Trans quirúrgico suele pasar inadvertida, esto produce que los pacientes cuando llegan a la sala de UCI para los cuidados post operatorios presenten frecuentemente alteraciones gasométricas que empeoren su salud y dificulten su tratamiento.

En el Hospital Antonio Lenin Fonseca se observó que todos los pacientes sometidos a cirugía de reparación de aneurisma cerebral llegan a la unidad de cuidados intensivos con graves alteraciones gasométricas provocando numerosas complicaciones, extendiendo el tiempo de estancia intra hospitalaria, disminuyendo la probabilidad de supervivencia y aumentando el riesgo de secuelas neurológicas. Por lo cual se formula la siguiente incógnita ¿Cómo es el comportamiento de los gases arteriales en pacientes con aneurismas cerebrales en el pre, intra y post quirúrgico en el Hospital Antonio Lenin Fonseca en los meses de octubre del 2018 a febrero 2019?

Con este estudio se pretende adquirir mayor conocimiento acerca del comportamiento de los gases arteriales en el pre, intra y pos quirúrgicos de los pacientes sometidos a cirugía de reparación de aneurisma, con el fin de poder brindar un tratamiento de mayor calidad que permita aumentar la tasa de supervivencia, reduciendo la estancia intra hospitalaria, disminuyendo las posibles complicaciones y mejorando la calidad de vida de estos pacientes posterior a la cirugía. Este estudio se lleva a cabo bajo la línea de investigación "cuidados post operatorios", se relaciona con la ley 397 del PNDH. Los resultados del estudio serán de ayuda para los especialistas en esta afección, que llevara a la mejora del protocolo aplicado en los pacientes con aneurisma cerebral que serán sometidos a una cirugía de reparación.

Se realizó la búsqueda de estudios similares en el Centro de Documentación del POLISAL, el registro del Departamento de Anestesia y la biblioteca Salomón de la Selva de la UNAN Managua, así también en la biblioteca del hospital Antonio Lenin Fonseca y no se encontraron estudios cuyo problema sea similar al abordado por los

investigadores. Además, se realizó la búsqueda en internet y tampoco se encontró estudios similares

Objetivo general

- Evaluar el comportamiento de los gases arteriales en pacientes con aneurismas cerebrales en el pre, intra y post quirúrgico en el Hospital Antonio Lenin Fonseca en los meses de octubre del 2018 a febrero del 2019.

Objetivos específicos

1. Mencionar los datos sociodemográficos de los pacientes del estudio.
2. Identificar en qué periodo pre, intra o postquirúrgico se produce el desbalance gasométrico en pacientes que se someterán a cirugía de reparación de aneurisma.
3. Clasificar el estado de los pacientes con aneurisma cerebral a través de la escala Hunt and Hess y Fisher.
4. Determinar las posibles causas de la alteración gasométrica en pacientes con aneurisma cerebral en el pre, intra y post quirúrgico
5. Describir complicaciones pre, intra y post quirúrgica más frecuentes en pacientes con aneurisma cerebral que presentan una alteración gasométrica.
6. Especificar los métodos que se utilizan para corregir el desbalance gasométrico en pacientes con aneurisma cerebral en el pre, intra y post quirúrgico

Material y método

Método de recolección de información

En el pre quirúrgico se harán anotaciones de la historia clínica y se tomara una gasometría antes de ingresar a quirófano. 2 horas después transcurrida la cirugía, se tomará la segunda gasometría para detectar cualquier anomalía. Se tomara una tercera gasometría en el post quirúrgico inmediato y unas últimas 24 horas después de la cirugía. Se harán anotaciones en caso de haber alteraciones gasométricas o complicaciones patológicas

Tipo de estudio: Descriptivo, observacional, prospectivo

Área de estudio

- Macro: hospital Antonio Lenin Fonseca ubicado en el barrio Las brisas del municipio de Managua, Semáforos de linda vista 4c al oeste 1c al sur. Este hospital es de referencia nacional, el cual brinda servicio en las especialidades de neurocirugía, ortopedia, otorrinolaringología, urología y cirugía general y consta de 8 quirófanos, equipados y totalmente funcionales.
- Micro: unidad de cuidados intensivos (UCI) del Hospital Antonio Lenin Fonseca, que cuenta con 12 camillas para internar pacientes, con equipo especializado para el manejo de la ventilación mecánica y monitorización básica, así también cuenta con fármacos necesario para el tratamiento de las afecciones de los pacientes.

Sujeto de estudio: pacientes sometidos a cirugía de reparación de aneurisma cerebral

Criterios de inclusión y exclusión

- Inclusión: Todos los pacientes sometidos a cirugía de reparación de aneurisma en el hospital escuela Antonio Lenin Fonseca
- Exclusión: Pacientes que no fueron operados en el periodo del estudio

Población: Todos los pacientes sometidos a cirugía de reparación de aneurisma

Muestra: 18 pacientes

Resultados

Con los resultados obtenidos en el estudio se demostró, que el 61.1% corresponden a 11 pacientes del sexo femenino y el 38.9% corresponden a 7 pacientes del sexo masculino.

Durante la realización del estudio se encontraron pacientes con edades que oscilan desde los 22 hasta 83 años siendo la edad promedio 51.

En relación al desbalance gasométrico, durante el periodo prequirúrgico el 50% (9) de los pacientes presentaron un PH neutro, 27.8% (5 pacientes) tenían alcalosis respiratoria, 5.55% (1 paciente) acidosis metabólica y 5.55% (1 paciente) tuvo acidosis respiratoria; en el periodo transquirúrgico el 50% de los pacientes (9) se mantuvieron con Ph neutro, 22.22% (4 pacientes) presentaron alcalosis respiratoria, y 27.85% (5 pacientes) con acidosis metabólica; en cambio durante el postquirúrgico inmediato, el 44.44% (8 pacientes) tenían PH neutro, un 27.8% (5 pacientes) presentaron alcalosis respiratoria y 27.85% (pacientes) acidosis respiratoria; mientras que en las 24 horas postquirúrgicas 38.88% (7 pacientes) tenían PH neutro, 33.33% (6 pacientes) presentaron alcalosis respiratoria, 11.11% (2 pacientes) acidosis metabólica, 5.55% (1 paciente) alcalosis metabólica y 5.55% (un paciente) presentó un trastorno de alcalosis mixta

Durante el periodo pre quirúrgico se presentaron 6 pacientes (33.33%) con hipocapnia, 3 pacientes (16.66%) con hipercapnia y 9 pacientes (50%) sin alteración alguna en los niveles de CO₂, en el periodo transquirúrgico un paciente tuvo hipercapnia, 5 pacientes (27.88%) no tuvieron alteraciones y 12 pacientes que corresponde al 66.66% se mantuvieron hipocapnicos. En la gasometría tomada en periodo posquirúrgico inmediato, un paciente (5.55%) demuestro tener hipercapnia, 5 pacientes (27.8%) no tuvieron alteraciones y 10 pacientes (55.5%) presentaron hipocapnia. La gasometría posquirúrgica de 24h, 7 pacientes (38%) con niveles de co2 neutros y 11 pacientes (61%) tuvieron alteraciones hipocapnia.

Las gasometrías realizadas durante el estudio arrojaron los siguientes resultados: durante el pre quirúrgico 1 paciente (5.5%) presentó hipoxemia, 4 pacientes (22.2%) no tuvieron alteración y 13 pacientes (72.22%) presentaron Hiperoxemia. Durante el transquirúrgico 5 pacientes (27.8%) no tuvieron alteraciones, mientras que 13 pacientes (72.22%) presentaron Hiperoxemia; en el periodo de postquirúrgico inmediato 2 pacientes (11.11%) transitaron sin alteraciones y 16 pacientes (88.88%) presentaron Hiperoxemia. En el postquirúrgico de 24 horas 1 paciente (5.55%) presentó hipoxemia, 4 pacientes (22.22%) no tuvieron alteraciones y 13 pacientes (72.22%) presentaron Hiperoxemia.

Los resultados de la gasometría durante los periodos pre, Trans y postquirúrgico inmediato ningún paciente presentó alteraciones; mientras que en las 24 horas postquirúrgicas 3 pacientes (16.66%) presentaron hiponatremia y 15 pacientes (83.33%) no tuvieron alteraciones.

Los resultados de la gasometría pre quirúrgica 3 pacientes (16.66%) llegaron al quirófano presentaron hiperlactatemia, 15 pacientes (83.33%) con niveles normales del lactato, ninguno presentó tener hipolactatemia; en el transquirúrgico ningún paciente tuvo hipolactatemia y 15 pacientes (83.33%) con el lactato neutro, 3 pacientes (16.66%) presentaron hiperlactatemia. En la gasometría postquirúrgica inmediata 2 pacientes (11.11%) tuvieron hipolactatemia, 9 pacientes (50%) tuvieron los niveles del lactato normales y 7 pacientes (38.88%) presentaron tener hiperlactatemia; en el posquirúrgico de 24 horas 1 paciente (5.55%) presentó hipolactatemia, 13 pacientes (72.22%) con el lactato neutro y 4 pacientes (22.22%) con hiperlactatemia.

Las concentraciones del bicarbonato en las gasometrías tomadas durante el estudio demostraron ser: en el pre quirúrgico 3 pacientes (16.66%) tuvieron bajos niveles de bicarbonato, 15 pacientes (83.33%) no presentaron alteraciones; en el transquirúrgico 11 pacientes (61.11%) mantuvieron los niveles de bicarbonato bajos y 7 pacientes (38.88%) no presentaron alteraciones; en la gasometría postquirúrgica tomada inmediatamente 12 pacientes (66.66%) con niveles bajos de bicarbonato, 5 pacientes (27.88%) no tuvieron alteraciones y un paciente (5.55%) presentó tener altos niveles de bicarbonato, postquirúrgico de 24 horas 2 pacientes (11.11%) con niveles bajos de bicarbonato, 10 pacientes (55.55%) no presentaron alteraciones y 6 pacientes (33.33%) con niveles altos de bicarbonato.

Durante el estudio la mayor incidencia en la clasificación Hunt and Hess fue en el grado II con un 44,4% que corresponde a 8 pacientes, seguido del grado I y III con 16,6% (3 pacientes), el grado IV y V con 11,1% (2) cada uno.

Al relacionarlo con los niveles de Ph se observó que los pacientes con grado I de Hunt and Hess 1 paciente (5.56%) presentó acidosis respiratoria, 1 paciente (5.56%) tenía Ph neutro y 1 paciente (5.56%) tuvo alcalosis respiratoria, en el grado II de la escala Hunt and Hess 1 paciente (5.56%) presentó alcalosis respiratoria, 1 paciente (5.56%) tuvo acidosis metabólica, mientras que 5 pacientes no tuvieron desbalances gasométricos y 1 paciente (5.56%) tuvo acidosis respiratoria. Los pacientes que tuvieron la escala de Hunt and Hess en grado III solo 1 paciente (5.56%) tuvo acidosis respiratoria y 2 pacientes padecieron de alcalosis respiratoria. En el grado IV de la escala de Hunt and Hess solo 1 paciente (5.56%) tuvo alcalosis respiratoria mientras que 1 paciente (5.56%) no padeció de ningún desbalance gasométrico. En el grado V solo 2 pacientes tuvieron su balance gasométrico neutro.

En relación a la escala de Fisher, en el estudio se obtuvo una frecuencia de 1 paciente (5.6%) para el grado I, 3 pacientes (16.7%) para el grado II, 5 pacientes (27.8%) para el grado III y 9 pacientes (50%) para el grado IV.

En el estudio se encontró que entre las causas de las alteraciones gasométrica la más frecuente fue: la hiperventilación con el 55.6% correspondiendo a 10 pacientes del estudio, seguida de las causas metabólicas representando el 22.2% acorde a 4 pacientes, el 11.1% (2 pacientes) sus causas no fueron determinadas. El 5.6% (1 paciente) presentó hipoventilación causando alteraciones gasométricas y solo 5.6% de los pacientes (1) no tuvo ninguna alteración en la gasometría.

Las complicaciones que se presentaron fueron poco frecuentes, la ruptura de aneurisma, así como el vasospasmo tuvieron una frecuencia de 11.1% (2 pacientes), tanto en el transquirúrgico como en el post quirúrgico respectivamente, el resto de pacientes no presentaron complicaciones relacionadas al aneurisma.

Al relacionar las tablas de clasificación de Fisher con complicaciones, dio como resultado que, 2 pacientes (11.1%) presentaron vaso espasmo los cuales tenían clasificación II y IV, 2 pacientes (11.11%) sufrieron ruptura de aneurisma, ambos eran grado IV.

En el periodo prequirúrgico, 14 pacientes (77.77%) no requirieron tratamientos, mientras que 2 pacientes (11.11%) requirieron aumento de la frecuencia respiratoria en el ventilador, 1 paciente (5.55%) disminución de la frecuencia respiratoria y 1 paciente (5.55%) necesitó disminución de la frecuencia respiratoria con disminución del volumen inspiratorio; en el periodo transquirúrgico 7 pacientes (38.88%) no necesitaron tratamiento, a 4 pacientes (22.22%) se le disminuyó la frecuencia respiratoria, a 4

pacientes (22.22%) se le aumento la frecuencia respiratoria, y a 3 pacientes (16.66%) se le disminuyo la frecuencia respiratoria junto con el volumen inspiratorio; el postquirúrgico inmediato no se usó tratamiento en ningún paciente; mientras que a las 24 horas postquirúrgicas 16 pacientes (88.88%) no necesitaron tratamiento, 1 paciente (5.55%) requirió administración de líquidos y a un paciente (5.55%) disminución de la frecuencia respiratoria.

Durante el periodo prequirurgico la mayoría de los pacientes no requirió un tratamiento para los trastornos hidroelectrolíticos, solo un paciente requirió administración de líquido; en el periodo transquirurgico 4 pacientes (22.22%) necesitaron administración de líquido, 1 paciente (5.55%) requirió administración de potasio y el resto de pacientes (72.23%) no necesito tratamiento; en el periodo postquirúrgico inmediato 14 pacientes (77.77%) no necesitaron tratamiento, 2 pacientes (11.11%) requirieron administración de líquidos y 2 pacientes (11.11%) necesitaron administración de potasio; mientras que en el periodo de 24 horas postquirúrgicas solo 1 paciente (11.11%) necesito administración de líquidos para tratar complicaciones hidroelectrolíticas mientras que el resto de los pacientes (88.89%) no necesito tratamiento.

Discusión

En el estudio realizado, se observa que la mayoría de los pacientes era de sexo femenino, coincidiendo con el autor Piheiro (2017) que afirma que esta enfermedad es mas comun en mujeres.

Con el resultado obtenido se observó que la edad promedio de los pacientes con aneurisma era de 51 años, esto coincide con la afirmación de Piheiro (2017) el cual afirma que la incidencia de aneurisma cerebral es mayor en personas de 50 años

Los resultados reflejan que durante el periodo pre quirúrgico que el 50% de los pacientes entraron con alteraciones del PH esto concuerda con (Brunicardi & Andersen, 2015) que dice que los pacientes neuro quirúrgicos suelen presentar alteraciones en la mecánica ventilatoria, lo cual lleva a alteraciones en la gasometría. Durante transquirurgico al igual se presentaron alteraciones en la gasometría, asumimos que fue por manipulación de la mecánica ventilatoria; igualmente en el postquirúrgico inmediato. En el postquirúrgico de 24 horas cabe destacar que se presentó un número considerable de alcalosis, pero esto puede ser por una hiperventilación, ya que los pacientes estaban sin sistema de soporte.

Durante el periodo de estudio, se observaron en gran medida las alteraciones del PH de origen respiratorio; asumimos que esto se debe a que los pacientes por diversas causas, como el síndrome de Cushing presentaban alteraciones al entrar al quirófano. Al mantener una concentración de O₂ alta se alteraba como consecuencia algunos parámetros gasométricos.

El estudio confirma que durante los periodos los pacientes mayormente presentaron hipocapnia, esto debido a que se utiliza la hipocapnia como tratamiento para disminuir la PIC, por su efecto vasodilatador que cerebral (Fábregas & Valero, 2001, p5)

A como reflejan los resultados de nuestro estudio la mayoría de los pacientes presentaron Hiperoxemia en los diferentes periodos de la cirugía, esto coincide con (Brunicardi & Andersen, 2015) que afirma que los pacientes neuro quirúrgicos presentan alteraciones en la mecánica ventilatoria, lo que puede llevar a alteraciones de las concentraciones de oxígeno; sumado a la necesidad de administrar oxígeno suplementario en altas concentraciones, llevo a que mantuviera una concentración alta de oxigeno

Durante el estudio 3 pacientes presentaron hiponatremia en el periodo postquirúrgico de 24 horas, para Griffith (2017) la principal causa de la hiponatremia es la hemorragia subaracnoidea debido a la pérdida de líquido.

Con respecto a los niveles de lactato, predominó un nivel neutro, cabe destacar que los pacientes que presentaron niveles altos de lactato, fue en consecuencia a una acidosis ya sea metabólica o respiratoria. Los pacientes que presentaron niveles bajos fueron para compensar una alcalosis. (Guevara, y otros, 2010, P.34)

Durante el estudio se observó que algunos pacientes presentaron niveles bajos de bicarbonato, esto se debió que el bicarbonato es un amortiguador para compensar la acidosis, la cual algunos pacientes presentaron. (Torres, S.f, P.5)

Durante estudio, al valorar a los pacientes a través de la escala de Hunt y Hess se encontró que la mayor incidencia fue el grado II, en el cual los pacientes presentan cierto déficit neurológico, los grados IV y V que representan mayor riesgo tuvieron una incidencia de 11% respectivamente. (López Noguera, 2014)

En relación a la escala de Fisher la mayor incidencia fue el grado IV el cual según (Musacchio, 2015) no es predictivo de vasospasmo. Sin embargo, los resultados del estudio difieren de la literatura que dice que los pacientes con grado III de Fisher son propensos a tener vaso espasmo, mientras que los otros grados no, en nuestro estudio los pacientes que sufrieron vaso espasmo tenían clasificación II y IV.

Las principales causas de los desbalances gasométricos fueron de origen ventilatorio, predominado entre ellas la hiperventilación, esto lleva al paciente a un desbalance en los niveles de Ph causado por una alteración de las concentraciones de CO₂ en el plasma. Lewis, J. L.;(s.f.)

Los resultados del estudio mostraron que la incidencia de ruptura de aneurisma así como la incidencia de vasoespasmo era de 11.1% respectivamente, significativamente menor al relacionarlo con el 30% descrito por Mejia, Ferrer, cohen, & Niño de mejia (2007) en su estudio “Vasoespasmo cerebral secundario a hemorragia subaracnoidea por ruptura de aneurisma intracerebral”.

Al aplicar los diversos tratamientos tales como: el aumento o disminución de la frecuencia respiratoria ayudaban a compensar las distintas alteraciones del PH, así como la administración de líquidos intravenosos para regular el lactato. Algunos pacientes con alteración de PH no se le administro tratamiento ya que no eran necesarias siendo alteraciones leves que no comprometían la integridad del paciente.

Pocos pacientes requirieron tratamiento hidroelectrolítico sin embargo aquellos pacientes que necesitaron la administración de potasio, se le aplico el protocolo de Sequeira, Alcazar, & Albalate (2016) en el cual dice que al administrar potasio no debe de superar los 50 mEq/L a una velocidad de 20 mEq/h

Conclusiones

- La incidencia de aneurisma cerebral fue mayor en paciente de sexo femenino.
- La edad promedio de los pacientes que presentaron aneurisma cerebral fue de 51 años.
- El pH no tiene un comportamiento establecido ya que en los distintos tiempos quirúrgicos existen diferentes condiciones que lo pueden alterar, haciéndolo pasar de un estado a otro.
- El desbalance gasométrico más común fue alcalosis respiratoria.
- El grado II de la escala Hunt and Hess y el grado IV de la escala de Fisher fueron los más comunes
- Las principales causas de los desbalances gasométricos fueron causas ventilatorias
- Las complicaciones más comunes fueron la ruptura de aneurisma y vasoespasmo, aunque su incidencia fue mínima
- Comúnmente los pacientes se mantuvieron hipocapnicos ya que esto servía de tratamiento.
- El principal tratamiento para el desbalance gasométrico fue el manejo de la mecánica ventilatoria.
-

Recomendaciones

- Establecer un protocolo para toma de gasometría pre, intra y post quirúrgica que permita la monitorización del balance ácido base. En caso de que la cirugía se extienda, tomar más gasometrías para tener una buena monitorización.
- Aumentar la disponibilidad de jeringas gasométricas para salas de operaciones.

Bibliografía

- Albaladejo, J. (S.f). *volviendo a lo basico*. murcia : fundacion para la formacion e investigacion sanitarias de la region de murcia.
- Arango, M. (S.f). TOXICIDAD DEL OXIGENO . 43-47.
- Arnedillo, A. (S.f). *Principios de urgencias, emergencias y cuidados criticos*. Obtenido de Principios de urgencias, emergencias y cuidados criticos:
<https://www.uninet.edu/tratado/indautor.html>
- Aso Escario, J. (2003). Aneurismas Intracraneales. En *Neurocirugia elemental* (págs. 311-325). Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza. Obtenido de <http://www.digitaliapublishing.com/visor/3773>
- Aso, J. (2003). aneurismas intracraneales. clasificacion, etiopatogenia, anatomia patologica, sintomatologia, diagnostico y tratamientos. En V. Calatayud, *Neurocirugia elemental* (págs. 311-325). Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza.
- Bustamante, G. (2013). Electrolitos. *Revista de Actualización Clínica Investiga*.
- Camargo, F. (2013). hipopotasemia e hiperpotasemia. *revista de actualizacion clinica investiga*.
- Castillo, D. (03 de 02 de 2016). *revista mexicana de Neurociencia*. Obtenido de <http://www.medigraphic.com/pdfs/revmexneu/rmn-2016/rmn161f.pdf>
- de Sequeira, P., Alcazar, R., & Albalate, M. (2016). *revista nefrologia*. Obtenido de <http://revistanefrologia.com/es-monografias-nefrologia-dia-articulo-trastornos-del-potasio-20>
- De sequeira, P., Alcazar, R., & Albalate, M. (20 de septiembre de 2016). *Trastornos del potasio*. Obtenido de Trastornos del potasio: <http://revistanefrologia.com/es-monografias-nefrologia-dia-articulo-trastornos-del-potasio-20>
- Dueñas, C., Ortiz, G., Mendoza, R., & Montes, L. (2016). El papel del lactato en cuidados intensivos. *revista chilena de medicina intensiva*, 13-22.
- Duran, R., Rubio, A., Sanchez, A., Rodriguez, N., & Castillo, Y. (2015). Comportamiento de neumonía asociada a ventilación mecánica en cuidados intensivos del adulto. *Revista de Informacion Cientifica*, 615-625.
- Escobar, L., Mejia, N., & Gil, H. (octubre de 2012). *revista nefrologia*. Obtenido de <http://www.revistanefrologia.com/es-publicacion-nefrologia-articulo-la-acidosis-tubular-renal-distal-una-enfermedad-hereditaria-que-no-X021169951300328X>
- Fabregas, N., & Valero, R. (abril de 2001). *FISIOLOGÍA CEREBRAL Y MONITORIZACIÓN NEUROLÓGICA Y DE LA PROFUNDIDAD ANESTÉSICA*. Obtenido de FISIOLOGÍA CEREBRAL Y MONITORIZACIÓN NEUROLÓGICA Y DE LA PROFUNDIDAD ANESTÉSICA:
<http://scartd.org/arxius/neurofisiologia.pdf>