

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Medicina

Hospital Universitario

“Dr. José Eleuterio González”



Utilidad del Ultrasonido Pulmonar para dirigir la hidratación en pacientes con pancreatitis aguda. Ensayo clínico aleatorizado.

Por

Dra. María Alejandra Garza Ledezma

Como requisito para obtener el grado de especialista en Medicina Interna

Diciembre 2023
"UTILIDAD DE ULTRASONIDO PULMONAR PARA DIRIGIR LA
HIDRATACIÓN EN PACIENTES CON PANCREATITIS AGUDA. ENSAYO
CLÍNICO ALEATORIZADO"


Aprobación de la tesis:




Dr. Joel Omar Jáquez Quintana
Director de la tesis



Dr. Juan Francisco Moreno Hoyos Abril
Codirector de la tesis



Dr. Med. Luis Adrián Rendón Pérez
Jefe del Departamento de Medicina Interna



Dra. Mónica Sánchez Cárdenas
Coordinadora de Enseñanza del Departamento de Medicina Interna



Dr. Med. Juan Fernando Góngora Rivera
Coordinador de Investigación del Departamento de Medicina Interna



Dr. Med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

A Dios, por bendecirme todos los días.

A mi mamá y mi abuelita, porque su guía ha sido clave en todos y cada uno de mis logros y sin ellas nada de esto hubiera sido posible.

A mi director, el Dr. Joel Jáquez Quintana que han sido pieza fundamental en mi formación como médico.

Y a todo el equipo que contribuyó a que este trabajo se lograra exitosamente.

Gracias.

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo I	Página
1. RESUMEN	8
Capítulo II	
2. INTRODUCCIÓN	10
Capítulo III	
3. HIPÓTESIS	15
Capítulo IV	
4. OBJETIVOS	16
Capítulo V	
5. JUSTIFICACIÓN	17
Capítulo VI	
6. MATERIAL Y MÉTODOS.	18
Capítulo VII	
7. RESULTADOS	23
Capítulo VIII	
8. DISCUSIÓN	25

Capítulo IX	
9. CONCLUSIÓN.	27
Capítulo X	
10. ANEXOS	28
Capítulo XI	
11. BIBLIOGRAFÍA	34
CAPÍTULO XII	
12. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO	37

INDICE DE TABLAS

Tablas	Página
Tabla 1	28
Tabla 2 y 3	29
Tabla 4 y 5	30
Tabla 6 - 9	31

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
Figura 1	32
Figura 2	32
Figura 3	33

CAPÍTULO I

RESUMEN

Introducción

La pancreatitis aguda (PA) es la enfermedad pancreática más común, la cual puede presentar múltiples complicaciones, entre ellas, la disfunción respiratoria. La hidratación es la piedra angular del manejo, sin embargo; existe controversia en la modalidad de su uso. El ultrasonido pulmonar (USP), un método simple, no invasivo y rápido puede evaluar el contenido de agua en el intersticio pulmonar que refleja el agua extravascular.

Materiales y métodos

Estudio prospectivo, longitudinal, comparativo y aleatorizado que incluyó pacientes con diagnóstico de PA. Los pacientes fueron inicialmente manejados según guías clínicas y posteriormente aleatorizados en dos subgrupos: uno con hidratación dirigida a objetivos clínicos y bioquímicos; y el segundo con hidratación dirigida por USP.

Resultados

Se reclutaron y aleatorizaron 42 pacientes, de los cuales 35 fueron analizados. La mediana de edad fue de 30 años, predominando el género femenino en un 65.7%. Un 45.7% buscó atención médica en sus primeras 12 horas de evolución y la principal etiología fue biliar (74.3%).

En cuanto a la terapia de hidratación, no se encontraron diferencias en la mediana de volumen a las 24 h ni a las 48 h en ambos grupos ($p=0.507$ y $p=0.112$); ni en la presencia de una vena cava mayor a los 2 cm a las 24, 48 y 72 h ($p=0.43$).

No se observaron diferencias en el tiempo de resolución medido en horas en ambos grupos ($p=0.37$) ni en los días de estancia intrahospitalaria ($p=0.145$).

Conclusión.

La terapia de hidratación guiada por USP en pacientes con PA no fue inferior a la terapia guiada por objetivos, siendo esta última una nueva modalidad de hidratación dónde se ha observado disminución de complicaciones locales y/o sistémicas, y mortalidad en pacientes con esta patología.

Nuestro estudio demuestra la utilidad del USP como herramienta diagnóstica y de seguimiento en pacientes con PA.

CAPÍTULO II

INTRODUCCIÓN

1.- Antecedentes:

a) Antecedentes generales

La pancreatitis aguda (PA) es la enfermedad pancreática más común, con una incidencia global de 33-74 por 100.000 personas y una mortalidad de 1-16 por 100.000 personas¹. En el mundo occidental oscila entre 26 y 43 casos por cada 100.000 personas por año², con una tasa de mortalidad global de aproximadamente 2-3%³.

En nuestra institución, el Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” de la U.A.N.L., se atienden aproximadamente 200 pacientes de manera anual con PA. De ellos, del 20 al 30% son presentaciones graves, con una mortalidad de hasta un 5%⁴.

El impacto de las formas graves de esta patología incluye una mayor estancia intrahospitalaria, así como riesgo elevado de readmisión dentro de los primeros 30 días y mortalidad hospitalaria⁵.

Las etiologías más frecuentes son de causa biliar y por consumo de alcohol, que representan hasta el 80% de los casos, con un riesgo de recaída muy alto, alcanzando el 50% para la pancreatitis alcohólica y hasta el 60% para los cálculos biliares no tratados después del episodio inicial⁶⁻⁸.

La PA leve (edematosa o intersticial) representa el 80% de los casos, es autolimitada y generalmente se resuelve con tratamiento de sostén en 3 a 5 días. La pancreatitis moderada se caracteriza por complicaciones locales, sistémicas

o falla orgánica transitoria (<48 horas). La pancreatitis aguda severa (SAP, por sus siglas en inglés) representa el resto de los casos, es definida por el Simposio de Atlanta como aquella que se asocia a disfunción orgánica o complicaciones tanto locales como regionales. La mayoría de las muertes de SAP son el resultado de la sepsis y la falla multiorgánica⁹.

La disfunción respiratoria es la manifestación sistémica más común en los pacientes con SAP y se caracteriza por una mayor permeabilidad alveolar capilar con edema intersticial. La lesión pulmonar puede ser subclínica, manifestarse como hipoxemia leve o en casos extremos como un síndrome de distrés respiratorio del adulto (SDRA), en donde presentan cambios morfológicos en los pulmones similares provocados por otras afecciones, como el observado en el estado de choque, sepsis y en traumatismos graves¹⁰.

El tratamiento de la PA es principalmente de apoyo, e incluye ayuno, reanimación con líquidos por vía intravenosa, analgésicos y en algunos casos, antibióticos. Se considera que la hidratación es la piedra angular del manejo inicial de la PA para prevenir hipovolemia e hipoperfusión de órganos.

La información científica actual es limitada para establecer el régimen específico de hidratación con respecto a la velocidad, el volumen y el tipo de líquido óptimos que deben ser empleados.

Existen dos tipos de hidratación utilizada en pacientes con SAP, la agresiva y la dirigida a objetivos. La hidratación “agresiva” ha sido asociada con complicaciones respiratorias, síndrome compartimental abdominal, sepsis y mortalidad⁵. Eckerwall G. y cols, en un estudio retrospectivo observaron que la administración de más de 4 L de cristaloides en las primeras 24 horas de ingreso se asoció con más complicaciones respiratorias y admisión a terapia intensiva¹¹. Estos hallazgos fueron confirmados en un estudio de Mao y cols. que mostraron tasas más altas de ventilación mecánica, síndrome compartimental abdominal,

sepsis y mortalidad en pacientes con SAP que reciben una hidratación agresiva (10-15 ml / kg / h)¹². De la misma forma De Madaria E. y cols, en su estudio prospectivo: encontraron que en pacientes a los que les administraron > 4.1 L durante las primeras 24 horas de ingreso desarrollaron más frecuentemente falla orgánica, colecciones pancreáticas agudas, insuficiencia respiratoria y falla renal¹³. Sin embargo, un estudio japonés multicéntrico reveló que la administración promedio de un alto volumen de líquidos por día dentro de las primeras 48 h se correlacionaba con una disminución de la mortalidad en pacientes con PA leve a moderada, pero con mayor mortalidad en pacientes con PA grave¹⁴.

Por otra parte, la reanimación con líquidos de forma dirigida, utilizada en pacientes con sepsis, ha mostrado ser útil en la reducción de mortalidad. Esta modalidad es definida como la titulación de hidratación basada en parámetros clínicos y bioquímicos específicos de la perfusión (por ejemplo, frecuencia cardíaca, presión arterial media, presión venosa central, producción de orina, concentración de nitrógeno ureico en sangre y hematocrito)^{5,15-18}.

Sin embargo, estos parámetros son inespecíficos y pueden reflejar de forma tardía y con mala precisión el estado de volumen de líquidos en los pacientes¹⁹⁻²³.

El agua pulmonar extravascular (EVLW, por sus siglas en inglés) representa un elemento central del volumen de líquido corporal, refleja el contenido de agua del intersticio pulmonar, que a su vez está determinado por la permeabilidad pulmonar y la presión de llenado del ventrículo izquierdo²⁴. Para valorar el EVLW en tiempo real, se ha utilizado el ultrasonido pulmonar, el cual es un método simple, no invasivo y rápido. Actualmente este método se utiliza para evaluar el estado de volumen de líquidos en pacientes de cardiología, nefrología y terapia intensiva^{19,24-27}.

El hallazgo ecográfico que refleja un aumento en el EVLW son las líneas B o colas de cometa, las cuales se originan de artefactos a partir de septos interlobulares engrosados con agua^{19,24-27}. El número de líneas B se correlaciona con el EVLW y la presión de cuña capilar pulmonar²⁸. La determinación de las líneas B pleurales tiene un coeficiente de correlación de intraclase igual a 0.89 (0.87-0.91)²⁹.

El protocolo para determinar la volemia mediante el ultrasonido pulmonar es el FALLS, (Fluid Administration Limited by Lung Sonography, por sus siglas en inglés). Este mide el agua intersticial pulmonar, parámetro temprano de sobrecarga de líquidos con la ventaja de un ajuste de líquidos a partir de un fenómeno fisiopatológico, protocolo que ha sido utilizado previamente en el manejo de pacientes con sepsis^{26,27}.

a) Antecedentes directos

En la literatura solo hay dos artículos relacionados con PA y ultrasonido pulmonar, el primero publicado en el 2015 por Skouras Ch. Et y cols, dónde investigaron el valor del ultrasonido pulmonar en la PA para diagnosticar disfunción respiratoria, así como para estratificar la severidad. En la cohorte de 41 pacientes realizaron 51 ultrasonidos pulmonares, de los cuales 33 (64%) se realizaron de forma temprana <4 días y 18 (35.3%) de forma tardía > 4 días. Se demostró que el ultrasonido pulmonar temprano es útil en el diagnóstico de la disfunción pulmonar y de la gravedad de la pancreatitis³⁰. Sin embargo, la disfunción pulmonar pudiera deberse a la sobre-hidratación ya que el estudio fue realizado posterior al manejo con líquidos, así como que los ultrasonidos no fueron seriados en el mismo paciente para así valorar la severidad con la evolución clínica. De tal forma entonces el estudio tiene variables confusoras las cuales pueden influir en los hallazgos descritos.

Por otro lado, Katageri B y cols, evaluaron de manera prospectiva en una cohorte de pacientes con PA, los hallazgos del ultrasonido pulmonar evaluando la cantidad de fluido intravenoso administrado y el resultado clínico. Incluyeron pacientes con SAP que se ingresaron con una evolución de hasta 5 días, a los cuales se les realizó ultrasonido pulmonar al ingreso, a las 24 y 48 horas y utilizaron la clasificación de líneas B, para tener de forma semi-cuantitativa el grado de agua pulmonar extravascular. Incluyeron 17 pacientes con criterios de SAP, de los cuales todos presentaron disfunción respiratoria, de éstos, 14 pacientes tenían líneas B desde el primer ultrasonido pulmonar y en aquellos que persistían líneas B al segundo ultrasonido pulmonar correlacionó positivamente con el balance neto de líquidos. Se concluye, que el ultrasonido pulmonar proporciona información pronóstica en pacientes con PA, y que al serarlo ayuda a evaluar el estado de volumen durante la reanimación con líquidos, además de que ayuda a predecir la gravedad de disfunción pulmonar³¹. Este trabajo muestra hallazgos interesantes sin embargo describen que incluyeron pacientes hasta con 5 días de evolución con PA, este tiempo de evolución pudiera impactar en la severidad y en el desenlace clínico como lo describe Fisher, JM y cols, que demostraron que la reanimación con líquidos temprana <24 horas y adecuada es esencial para disminuir la inflamación y mantener la perfusión del órgano, para reducir la morbilidad y mortalidad³².

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS

Hipótesis alterna (H1):

La hidratación dirigida por medio del ultrasonido pulmonar evitará la sobrecarga de líquidos por lo que disminuirá las complicaciones sistémicas y locales en pacientes con PA moderadamente severa y severa de cualquier etiología.

Hipótesis nula (H0):

La hidratación dirigida por medio del ultrasonido pulmonar no evitará la sobrecarga de líquidos por lo que no disminuirán las complicaciones sistémicas y locales en pacientes con PA moderadamente severa y severa de cualquier etiología.

CAPÍTULO IV

OBJETIVOS

Objetivo primario

Determinar la utilidad de ultrasonido pulmonar para dirigir la hidratación en pacientes con pancreatitis aguda para evitar la sobrecarga de líquidos.

Objetivos secundarios

- Describir los hallazgos del ultrasonido pulmonar y su relación con la severidad en pacientes con pancreatitis aguda de cualquier etiología.
- Estudiar la utilidad del ultrasonido pulmonar como instrumento pronóstico de severidad en pacientes con pancreatitis aguda de cualquier etiología.
- Valorar la medición de la vena cava Inferior por ultrasonido transabdominal para dirigir la hidratación en pacientes con pancreatitis aguda para evitar la sobrecarga de líquidos.

CAPÍTULO V

JUSTIFICACIÓN

Razón:

El presente trabajo pretende dirigir la hidratación de una forma más objetiva mediante el ultrasonido pulmonar, el cual valorara el EVLW de una forma precisa e inmediata con un método como es el ultrasonido pulmonar, no invasivo, simple y rápido, con esto se evitará la sobrecarga de líquidos por lo que se espera disminuirán las complicaciones sistémicas y locales en pacientes con PA moderadamente severa y la SAP de cualquier etiología.

Beneficio:

Evitar la sobrecarga de líquidos en pacientes con pancreatitis aguda y buscar disminuir complicaciones sistémicas y locales mediante una herramienta objetiva, rápida y no invasiva.

CAPÍTULO VI

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de estudio

Estudio prospectivo, longitudinal, comparativo, aleatorizado.

Criterios de selección

- *Criterios de inclusión:*
 - Pacientes con diagnóstico de pancreatitis aguda por medio de clínica, laboratorio y/o imagen.
 - Cualquier sexo.
 - Cualquier etiología de pancreatitis aguda.
 - Mayores de 18 años.

- *Criterios de exclusión:*
 - Antecedente de pancreatitis aguda en el último año.
 - Pacientes referidos y tratados previamente en otro hospital/clínica.
 - Pacientes con padecimientos en los que la fisiopatología altere el grado de volemia del paciente: insuficiencia renal, insuficiencia cardíaca, cetoacidosis diabética.
 - Colangitis
 - Colecistolitiasis aguda
 - Embarazadas
 - Aquellos que rechacen ingresar al estudio o quiten su consentimiento durante el protocolo.

Metodología

Periodo basal:

- 1) Historia clínica completa a todos los pacientes obteniendo: género, edad, antecedentes de enfermedades crónico-degenerativas, enfermedades pulmonares, cardíacas, hábitos sobre consumo de OH, inicio de dolor abdominal, índice de masa corporal.
- 2) Exámenes de laboratorio: biometría hemática, perfil bioquímico, amilasa y lipasa sérica, electrolitos séricos completos, perfil de lípidos.
- 3) Estudios de imagen:
 - Ultrasonido de abdomen superior para descartar etología biliar.
 - Tomografía computarizada de abdomen simple en caso de duda diagnóstica.
 - Tele de tórax.
- 4) Ultrasonido pulmonar (USP): Se realizará por 05 médicos (SS- ECM- MJSO-JLHE-HECH) capacitados y entrenados, se guardarán imágenes de cada estudio y se revisarán inmediatamente (FMH) para definir hallazgos

Equipo: Ultrasonido portátil KAIXIN KX510 Transductor: Transductor convex 3.5 MHz

Técnica:

USP intercostal bilateral con el paciente en decúbito supino con la cabecera a 30 grados, posterior a la aplicación de gel acústico en la piel. Para mejorar las imágenes, los espacios intercostales se ampliarán elevando el brazo ipsilateral de cada paciente hasta el nivel de la cabeza o por encima de él durante el procedimiento¹¹⁻¹³.

Cada hemitórax se divide en 4 áreas: anterior y lateral, superior e inferior. Para cada hemitórax, el área anterior se delineó entre la clavícula y el diafragma y desde la línea paraesternal a la línea axilar anterior. El área lateral se delineó entre la axila y el diafragma y desde la línea axilar anterior a la posterior. Los cuadrantes superiores se demarcaron del 1er al 3er espacio intercostal y los cuadrantes inferiores del 4º al 6º espacio intercostal. Se visualizarán en total 8 áreas del tórax durante la respiración normal¹¹⁻¹³.

Hallazgos para reportar en USP:

Líneas B:

Son artefactos hidro-aéreos en imagen de cola de cometa, se inician en la línea pleural, son hiper-ecoicas, bien definidas, diseminadas hacia el final

de la pantalla, borran las líneas A, y se movilizan con el deslizamiento pleural cuando este está presente^{12,13}.

Las líneas separadas entre sí alrededor de 7 mm se corresponden con edema intersticial, mientras que las que se distancian 3 mm indican la presencia de edema alveolar^{12,13}.

La presencia de más de 3 líneas B indican la presencia de un síndrome alvéolo-intersticial^{12,13}.

Derrame pleural:

Se visualiza como un espacio libre de ecos (imagen anecoica, «negra») entre la pleura visceral (línea pulmonar), junto con la pleura parietal (línea pleural) y la sombra de las costillas, forman una especie de cuadrante: *Signo del cuadrante*. En modo M se muestra el movimiento de la línea del pulmón o la pleura visceral hacia la línea pleural o la pleura parietal en la inspiración, creando el *Signo sinusoidal*¹²⁻¹³.

Medición de la Vena cava Inferior:

Se valorará estado de volumen intravascular por medio de la medición del diámetro y porcentaje de colapso de la vena cava inferior

Se realiza en la ventana subxifoidea con la identificación de las cuatro cámaras cardíacas, posteriormente se realiza un giro de 90° del transductor en dirección cefálica con lo que se observa la aurícula derecha, la desembocadura de la vena cava y la glándula hepática por encima de ésta. Para medir su diámetro será más allá del punto de confluencia de las venas hepáticas, que por lo general se encuentra aproximadamente a 2 cm de la desembocadura de la vena cava inferior-aurícula derecha¹⁴.

En base a la medición y colapso de la VCI definirá estado de volemia en paciente con respiración espontánea de la siguiente manera: un diámetro de la VCI <2 cm que colapsa > 50% sugiere falta de volumen; sin embargo, un diámetro de la VCI > 2 cm que se colapsa <50% sugiere un estado hipervolémico¹⁴⁻¹⁵.

5) Severidad de la pancreatitis aguda.

Se establecerá la severidad en base a los Criterios revisados de Atlanta 2012 (Tabla 1).

Se evaluará el sistema modificado de Marshall (Tabla 2) para determinar falla orgánica, el cual se define: ≥ 2 puntos en cualquiera de los 3 sistemas orgánicos evaluados.

Se obtendrán variables para determinar síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (Tabla 3).

Tratamiento:

El manejo de la pancreatitis al ingreso se hará en base a las guías clínicas establecidas: solución Hartman IV en bolo a 20 mL/kg y posteriormente infusión a 3 mL/kg/h las primeras 24 horas¹⁶⁻¹⁸.

Seguimiento:

De acuerdo con el estado de severidad de la pancreatitis aguda se clasificarán de la siguiente manera: 1) Leve: Sin Falla orgánica múltiple o SRIS 2) Moderadamente grave o SRIS < 48 hrs. 3) Severa o SRIS > 48 hrs.

Después de las 24 horas de tratamiento medico en base al manejo estándar de las guías clínicas los pacientes con PA con SRIS o PA grave aleatorizaran en 2 grupos en base a una tabla de números aleatorios del programa Research Randomizer.¹⁹

Subgrupo 1: Hidratación dirigida a objetivos clínicos y bioquímicos.

Subgrupo 2: Hidratación dirigida por USP/ Medición VCI.

La hidratación en ambos grupos se hará con solución Hartman como lo establece el manejo estándar de las guías.¹⁶⁻¹⁸

MANEJO ESTANDAR QUE ESTABLECEN LAS GUIAS CLINICAS*Hidratación dirigida a objetivos clínicos y bioquímicos¹⁷⁻¹⁸.*

La hidratación dirigida con base en objetivos clínicos y bioquímicos específicos de perfusión se realizará cada 6 horas las primeras 24 horas y posterior cada 12 horas:

- Frecuencia cardíaca <120 lpm
- Presión arterial media 64-85 mmHg
- Gasto urinario 0.5 ml/kg/h
- Hematocrito 35% - 44%

INTERVENCIÓN DEPENDIENDO HALLASGOZ USP*Hidratación dirigida por USP/ Medición VCI:*

La hidratación dirigida por hallazgos durante la evaluación cada 6 horas las primeras 24 horas y posterior cada 12 horas:

- Hipovolemia VCI <2cm que colapsa >50%: Aumento líquido IV
- Sobrecarga de líquidos: Líneas B/derrame pleural/VCI >2 cm que colapsa <50%: Restricción líquidos IV.

Se repetirá USP/Medición VCI cada 6 horas las primeras 24 horas y posterior cada 12 horas para continuar con ajustes según mediciones.

La hidratación dirigida constará de restringir o aumentar la infusión de solución Hartman según requerimientos.

CAPÍTULO VII

RESULTADOS

Se reclutó un total de 42 pacientes, cumpliendo con las características necesarias 35 de ellos; se encontró una mediana de edad de 30.0 años con un rango intercuartil [22.5-43.5], con un predominio de género femenino de 65.7% (23). Presentándose múltiples comorbilidades entre las más frecuentes: hipertensión arterial sistémica en un 20% (7), seguido por diabetes mellitus en un 11.4% (4) y dislipidemia en un 5.7% (2). El IMC promedio fue de 28.7 (\pm 4.74).

En relación con el tiempo de evolución desde el inicio del cuadro hasta la llegada al hospital podemos encontrar que el 45.7% (16) acudió en sus primeras 12 horas del cuadro, el 42.9% (15) en sus 12 a 24 horas, y el 11.4% (4) entre las 24 y 48 horas.

La etiología más común fue biliar en un 74.3% (26), seguido por hipertrigliceridemia en un 14.3% (5), alcoholismo 5.7% (2), idiopático y traumático en un 2.9% (1) cada uno. Los signos vitales, laboratorios y características de ingreso pueden ser vistos en la tabla 2.

La severidad por BISAP fue de 0 puntos en un 48.6% (17), 1 punto en 48.6% (17) y 2 puntos en un 2.9% (1). En la escala Marshall el 62.9% (22) se encontró con 0 puntos, el 28.6% (10) presentó 1 punto y sólo el 8.6% presentó un puntaje de 3. El 48.6% (17) cumplió criterios para SIRS.

Los líquidos infundidos durante el día 1, 2 y 3 fueron de 3240 ml [2380,5010], 2000 ml [1510, 2530] y 1200 ml [949,1780] respectivamente.

Estado de hidratación por grupos

Al comparar desenlaces de volemia en los pacientes con reanimación guiada por objetivos y la guiada por ultrasonido no encontramos diferencias en la mediana de volumen a las 24 horas 3450ml [2500, 4980] en el grupo guiado por objetivos y 2940ml [2330, 4950] en el grupo guiado por ultrasonido ($p=0.507$), de forma similar no se encontró diferencia a las 48 h con 1560ml [1470, 2440] vs 2140ml [1850, 2960] en el grupo de hidratación por objetivos y por ultrasonido respectivamente ($p=0.112$). Tampoco se encontraron diferencias en la presencia de una vena cava mayor a los 2 cm siendo a las 24 horas 11 (64.7%) en el grupo guiado por objetivos y de 14 (77.8%) en el grupo guiado por ultrasonido. ($p=0.43$), no se encontraron diferencias estadísticamente significativas a las 48 o 72 h.

En cuanto a los días de estancia intrahospitalaria no se encontraron diferencias estadísticamente significativas siendo de 5.00 días [4.00, 7.00] en el grupo guiado por objetivos y de 5.50 [4.00, 10.8] en el grupo guiado por objetivos ($p=0.145$).

Al observar las diferencias entre las escalas de severidad entre los grupos guiados por objetivos o por ultrasonido, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la mayoría de las evoluciones, siendo el único valor con diferencia la mediana de Marshall medida a las 72 h siendo de 0 [0, 0] en el grupo guiado por metas y de 2.00 [1.50, 2.00] en el grupo guiado por ultrasonido ($p=0.037$).

No se encontraron diferencias en el tiempo de resolución medido en horas según el grupo de resucitación siendo de 66.4 h (13.5) en el grupo guiado por objetivos y de 69.3h (20) con ($p=0.80$).

CAPÍTULO VIII

DISCUSIÓN

En nuestro estudio se demostró que la hidratación hídrica guiada por USP no fue inferior a la terapia guiada por objetivos para evitar la sobrecarga hídrica, cumpliéndose el objetivo principal.

En la actualidad, la mayoría de las guías de práctica clínica recomiendan una terapia de resucitación hídrica temprana agresiva por el determinante clínico que representa la reanimación insuficiente. De igual manera, existe una predilección de los médicos hacia el uso de hidratación agresiva temprana ante falta de objetividad de complicaciones en pacientes con este esquema de hidratación.

Existe controversia para contestar la pregunta clínica "¿cuánta cantidad de cristaloides es necesaria en el manejo de estos pacientes?", ya que la sobrehidratación temprana ha relacionado con peores desenlaces clínicos, incluidos una mayor frecuencia de sepsis y muerte.

Recientes estudios resaltan la importancia de medir las medidas de hidratación, como en el estudio de E. De-Madaria y colaboradores, donde se observó que una resucitación temprana agresiva está asociada con un incremento de riesgo de sobrecarga, mayor intensidad de síntomas, mayor duración de estancia hospitalaria y mayor incidencia de complicaciones locales como pancreatitis necrotizante, abriendo la pauta a encontrar herramientas diagnósticas objetivas como el USP para dirigir la hidratación de los pacientes con pancreatitis aguda e individualizar el tratamiento.

En el estudio WATERFALL, el grupo de hidratación moderada recibió una mediana de 5.5 L en un período de 48 h, un resultado similar a nuestro volumen

de hidratación administrado en ambos grupos de pacientes; sin embargo, se plantea la pregunta si debería existir una mayor restricción de líquidos en los pacientes.

Además, no encontramos diferencias estadísticamente significativas en la presencia de una vena cava >2 cm a las 24, 48 y 72 horas respectivamente, así como el tiempo de resolución y días de estancia intrahospitalaria independientemente del puntaje de Marshall en el seguimiento, lo que resalta la utilidad del US al no demostrar inferioridad en dichos desenlaces, agregado que implicar ser una herramienta inocua, accesible, simple, no invasiva y que reduce las venopunciones y complicaciones asociadas a parámetros bioquímicos y/o clínicos como la variabilidad de los resultados y costos intrahospitalarios en el manejo de este grupo de pacientes.

CAPÍTULO IX

CONCLUSIÓN

La terapia de hidratación guiada por USP en pacientes con PA no fue inferior a la terapia guiada por objetivos, siendo esta última una nueva modalidad de hidratación dónde se ha observado disminución de complicaciones locales y/o sistémicas, así como una menor mortalidad en pacientes con esta patología.

Con nuestro estudio se demuestra la utilidad del USP como herramienta diagnóstica y de seguimiento para pacientes con PA.

CAPÍTULO X

ANEXOS

Tabla 1. Características basales.

	(N=35)
Edad Median [Q1, Q3]	30.0 [22.5, 43.5]
Genero femenino	23 (65.7%)
Diabetes	4 (11.4%)
Hipertensión	7 (20.0%)
Dislipidemia	2 (5.7%)
Consumo de alcohol	14 (40.0%)
Tabaquismo	8 (22.9%)
Índice tabáquico	2.00 [1.00, 2.00]
Medicamentos	
Ansiolítico	1 (2.9%)
Antidiabético	3 (8.7%)
Anticomicial	1 (2.9%)
Antihipertensivo	6 (17.3%)
Antimicótico	1 (2.9%)
Suplemento	1 (2.9%)
Evolución del cuadro al ingreso	
12 h	16 (45.7%)
24 h	15 (42.9%)
48 h	4 (11.4%)
Etiología de la pancreatitis	
Alcohol	2 (5.7%)
Biliar	26 (74.3%)
Hipertrigliceridemia	5 (14.3%)
Idiopático	1 (2.9%)
Traumática	1 (2.9%)
Peso Mean (SD)	76.0 (13.0)
Talla Mean (SD)	1.65 (0.0741)
IMC Mean (SD)	28.7 (4.74)

Tabla 2. Parámetros al ingreso

(N=35)	
Frecuencia cardiaca	89.7 (15.4)
Frecuencia respiratoria	18.7 (2.66)
Tensión arterial	121/77.9 (19.1/12.8)
Temperatura	36.5 (0.425)
Lactato	1.35 [0.90, 1.98]
Medida de vena cava n=34	
<2 cm	32 (91.4%)
>2 cm	2 (5.7%)
pO²	82.0 [71.3, 97.0]
PaFIO²	471 [390, 496]
pH	7.36 [7.33, 7.39]
Creatinina	0.728 (0.239)
BUN	0.70 [0.60, 0.90]
Triglicéridos	108 [72.5, 149]
Hematocrito	44.5 (5.44)
VPM	1.35 [0.900, 1.98]
Leucocitos	12.5 [11.3, 14.7]
Derrame pleural	2 (5.7%)
Líneas B	8 (22.9%)

Tabla 3. Severidad al ingreso

(N=35)	
BISAP	
0	17 (48.6%)
1	17 (48.6%)
2	1 (2.9%)
Marshall	
0	22 (62.9%)
1	10 (28.6%)
2	3 (8.6%)
SIRS	17 (48.6%)

Tabla 4. Volumen recibido al ingreso.

(N=35)	
Volumen recibido durante el primer día	
Mediana [Q1, Q3]	3240 [2380, 5010]
Volumen recibido durante el 2do día	
Mediana [Q1, Q3]	2000 [1510, 2530]
Volumen recibido durante el 3er día	
Mediana [Q1, Q3]	1200 [949, 1780]

Tabla 5. Desenlaces.

Líquidos Guiados por	Objetivos (N=17)	Ultrasonido (N=18)	valor de P
Volumen 24 horas de ingreso	3450 [2500, 4980]	2940 [2330, 4950]	0.507
Volumen 48 horas de ingreso (n=23)	1560 [1470, 2440]	2140 [1850, 2960]	0.112
Vena cava en las primeras 24 h (n=34)			
<2 cm	11 (64.7%)	14 (77.8%)	0.437
>2 cm	6 (35.3%)	3 (16.7%)	
Vena cava en las primeras 48 h (n=29)			
<2 cm	8 (47.1%)	10 (55.6%)	0.885
>2 cm	6 (35.3%)	5 (27.8%)	
Vena cava en las primeras 72 h (n=1)			
>2 cm	0 (0%)	1 (5.6%)	0.317
Líneas B a las 24 h			
No	6 (35.3%)	9 (50.0%)	0.591
Si	11 (64.7%)	9 (50.0%)	
Líneas B a las 48 h (n=30)			
No	6 (35.3%)	6 (33.3%)	0.99
Si	8 (47.1%)	10 (55.6%)	
Líneas B a las 72 h n=2			
Si	0 (0%)	2 (11.1%)	0.157
Días de estancia intrahospitalaria	5.00 [4.00, 7.00]	5.50 [4.00, 10.8]	0.145

Tabla 6. Severidad por grupo

	Objetivos (N=17)	Ultrasonido (N=18)	valor de P
BISAP 24 h	0 [0, 1.00]	0 [0, 1.00]	0.537
BISAP 48 h (n=25)	0 [0, 1.00]	0 [0, 1.00]	0.904
BISAP 72 h (n=5)	0.50 [0.250, 0.750]	2.00 [2.00, 2.00]	0.205
MARSHALL 24 h	0 [0, 0]	0 [0, 0.750]	0.245
MARSHALL 48 h (n=25)	0 [0, 0]	0 [0, 1.00]	0.077
MARSHALL 72 h (n=5)	0 [0, 0]	2.00 [1.50, 2.00]	0.037

Tabla 7. Tiempo de resolución en horas con derrame pleural

Derrame Pleural	No (N=33)	Si (N=2)	valor de P
Tiempo a la resolución Media (SD)	67.6 (17.4)	72.0 (0)	0.16

Tabla 8. Tiempo de resolución en horas con líneas B

Líneas B	No (N=27)	Si (N=8)	valor de P
Tiempo a la resolución	68.4 (18.5)	66.0 (11.1)	0.894

Tabla 9. Tiempo de resolución de pancreatitis según estrategia de resucitación

	Objetivos (N=17)	Ultrasonido (N=18)	valor de P
Tiempo a la resolución	66.4 (13.5)	69.3 (20.0)	0.808

Figura 1. Etiología

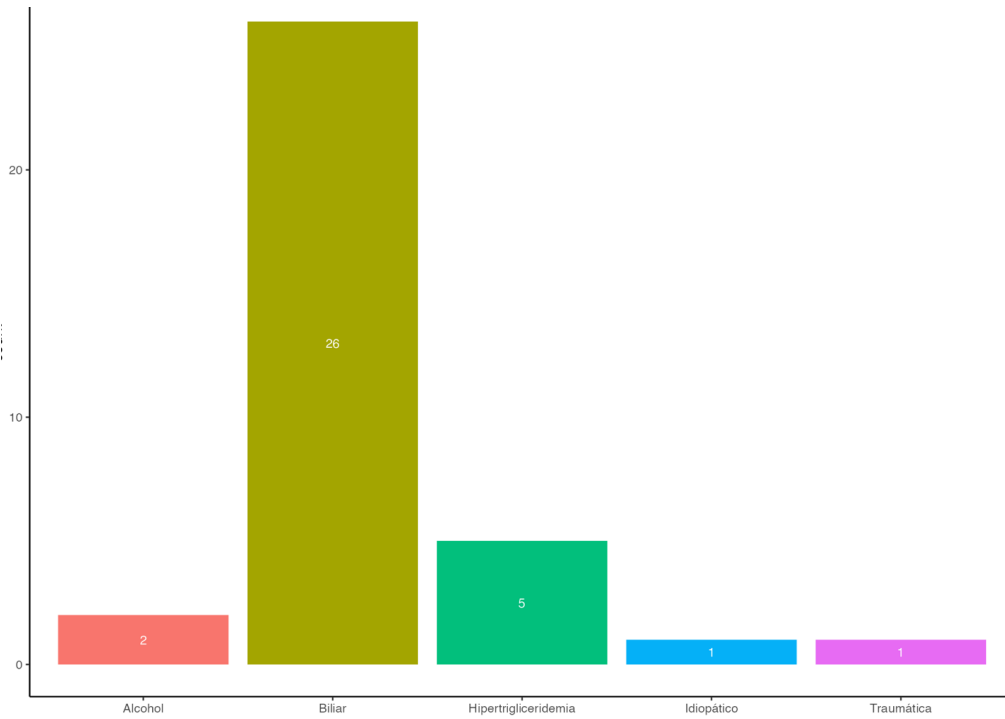


Figura 2. Volumen por grupo

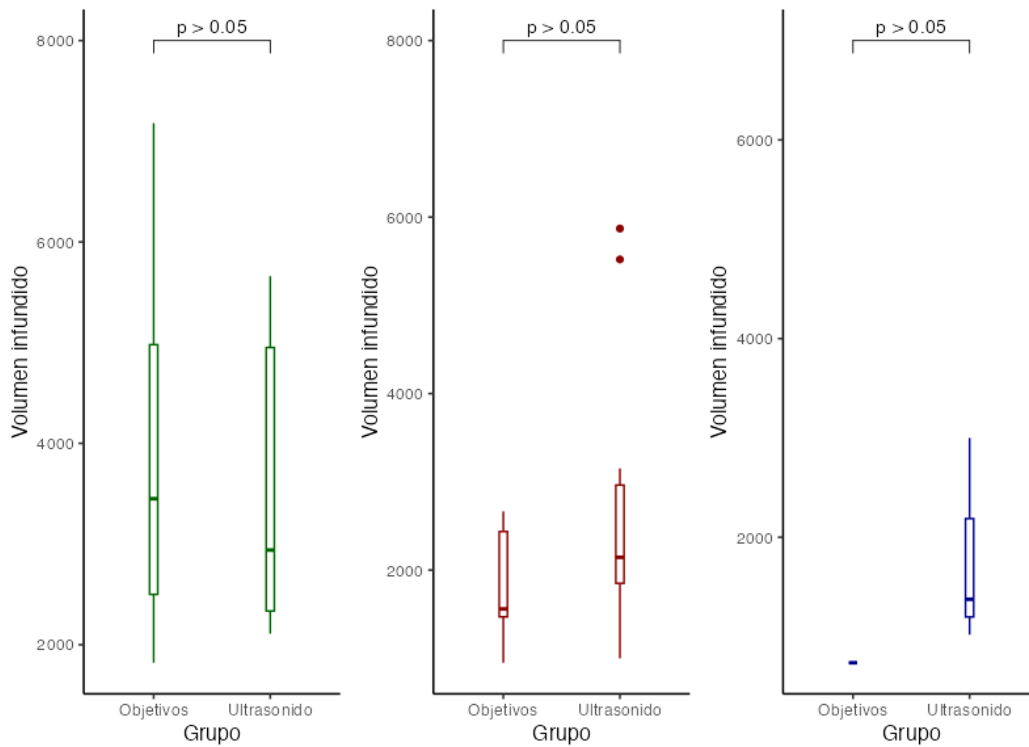
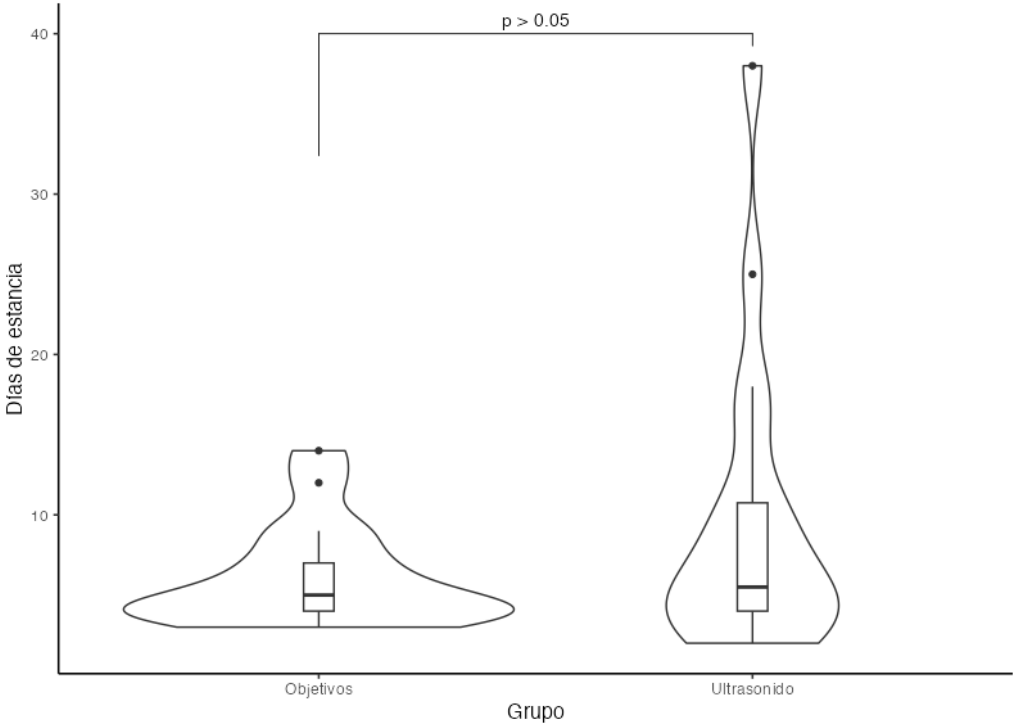


Figura 3. Días de estancia por grupo



CAPÍTULO XI

BIBLIOGRAFÍA

- 1- Amy Y Xiao, Marianne L Y Tan, Global incidence and mortality of pancreatic diseases: a systematic review, meta-analysis, and meta-regression of population-based cohort studies., *Lancet Gastroenterol Hepatol* 2016; 1: 45–55.
- 2- Steer ML, Perides G: Pathogenesis and pathophysiology of acute pancreatitis; in: Beger HG, Matsuno S, Cameron JL: *Diseases of the Pancreas: Current Surgical Therapy*. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 2008; pp 153– 162. 7
- 3- Wang GJ, Gao CF, Wei D, Wang C, Ding SQ: Acute pancreatitis: etiology and common pathogenesis. *World J Gastroenterol* 2009;15: 1427–1430.
- 4- Pongprasobchai S, Thamcharoen R, Manatsathit S: Changing of the etiology of acute pancreatitis after using a systematic search. *J Med Assoc Thai* 2009;92:S38–S42.
- 5- Bradley, ELD. A clinically based classification system for acute pancreatitis. Summary of the International Symposium on Acute Pancreatitis, Atlanta, GA, September 11–13, 1992, *Arch Surg*, 1993, vol. 128 (pg. 586-90).
- 6- Banks PA, Freeman ML. Practice Parameters Committee of the American College of Gastroenterology. Practice guidelines in acute pancreatitis, *Am J Gastroenterol*, 2006, vol. 101 (pg. 2379- 400).
- 7- J.A. González-González, R. Castaneda-Sepúlveda ~ *, M.A. Martínez-Vázquez, D. García-Compean, A.R. Flores-Rendón, H.J. Maldonado-Garza, F. Bosques-Padilla y A.A. Garza-Galindo, Características clínicas de la pancreatitis aguda en México, *Revista de Gastroenterología de México*, 2012.
- 8- Crockett SD, Wani S, Gardner TB, Falck-Ytter Y, Barkun AN; American Gastroenterological Association Institute Clinical Guidelines Committee American

Gastroenterological Association Institute Guideline on Initial Management of Acute Pancreatitis. *Gastroenterology*. 2018 ;154:1096-1101.

9- Rivers E, Nguyen B, Havstad S, et al. Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med* 001;345:1368–1377.

10- Chen Y, Prognostic significance of brain natriuretic peptide obtained in the ED in patients with SIRS of sepsis. *American Journal of Emergency Medicine* (2009) 27, 701–706.

11- Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, Lichtenstein DA., Mathis G, Kirkpatrick AW, et al International evidence-based recommendations for point of care lung ultrasound. *Intensive Care Med*. 2012;38:577-91.

12- Lichtenstein DA. BLUE-protocol and FALLS-protocol: two applications of lung ultrasound in the critically ill. *Chest*. 2015 Jun;147(6):1659-1670.

13- Lichtenstein DA. Lung ultrasound in the critically ill. *Curr Opin Crit Care*. 2014 Jun; 20:315-22

14- Jambieh R, Keddissi JI, Youness HA . IVC Measurements in Critically Ill Patients with Acute Renal Failure. *Crit Care Res Pract*. 2017;2017:3598392.

15- Beaulieu Y .Bedside echocardiography in the assessment of the critically ill. *Crit Care Med*. 2007 ;35(5 Suppl):S235-49.

16- Banks PA, Bollen TL, Dervenis C, et al. Classification of acute pancreatitis—2012: revision of the Atlanta classification and definitions by international consensus. *Gut* 2013;62:102–111.

17- van Dijk SM, Hallensleben ND, van Santvoort HC, et al. Acute pancreatitis: recent advances through randomised trials. *Gut* 2017; 66: 2024–2032.

18- Crockett SD, Wani S, Gardner TB, Falck-Ytter Y, Barkun AN; American Gastroenterological Association Institute Clinical Guidelines Committee American Gastroenterological Association Institute Guideline on Initial Management of Acute Pancreatitis. *Gastroenterology*. 2018 ;154:1096-1101.

19- Urbaniak GC, Plous S. Research randomizer (version 4.0) [Computer software]. Retrieved on June 22, 2013. Disponible en: <http://www.randomizer.org/> [consultado 1 Oct 2019].

CAPÍTULO XII

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

María Alejandra Garza Ledezma

Candidata para el Grado de
Especialista en Medicina Interna

Tesis: UTILIDAD DE ULTRASONIDO PULMONAR PARA DIRIGIR LA
HIDRATACIÓN EN PACIENTES CON PANCREATITIS AGUDA. ENSAYO
CLÍNICO ALEATORIZADO.

Campo de estudio: Ciencias de la Salud

Biografía:

Datos personales: Nacida en la ciudad de Monclova, Coahuila, el 27 de julio de 1991, hija de María Estela Garza Ledezma.

Educación: En agosto 2009 inicia la Licenciatura de Médico Cirujano y Partero en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León finalizando en julio del 2015.

De agosto del 2015 a julio del 2016 realizó su servicio social en investigación en el servicio de Hematología del Hospital Universitario “Dr. José E. González”

En marzo del 2020 inició sus estudios de posgrado en el programa de Especialización en Medicina Interna del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”.