

VALOR DE LA ECOGRAFÍA MODO B EN EL DIAGNÓSTICO DE SINUSITIS MAXILAR EN EL PACIENTE CRÍTICO.

Dres. Fernando Landó*, Marcelo Espiñeira**, Jorge Baraibar***

RESUMEN

Objetivo: establecer el valor de la ecografía (modo B) en el diagnóstico de sinusitis maxilar en pacientes internados en cuidados intensivos (UCI). Se consideró diagnóstico imagenológico positivo de sinusitis maxilar la ocupación líquida parcial o total de la cavidad sinusal.

Diseño del estudio: Estudio prospectivo comparativo y ciego empleando a la tomografía computada como gold standard.

Material y método: Se incluyeron 50 pacientes adultos, internados en las UCI de la ciudad de Tacuarembó (Hospital Regional y Cooperativa Médica de Tacuarembó) que por su patología de base requirieron valoración tomográfica (TC) de cráneo, macizo facial o columna cervical. Las edades se ubicaron entre 21 y 78 años (media 45), 36 eran hombres y 14 mujeres. Concomitantemente a la valoración TC solicitada se efectuaron seis cortes axiales de los senos maxilares de 5mm de espesor y 8mm de intervalo.

Un único médico imagenólogo, desconociendo los resultados tomográficos, realizó en forma sistematizada el estudio ecográfico. Los hallazgos se clasificaron en primera instancia y para cada seno como negativo (ausencia de signos ecográficos de ocupación), positivo (visualización del sector posterior del seno) y dudoso (imágenes no concluyentes). Los casos dudosos fueron recategorizados por el imagenólogo en positivo o negativo antes de finalizar la exploración ecográfica. Posteriormente se efectuó análisis comparativo entre los resultados ecográficos y los de la tomografía computada, considerada el gold standard, calculándose sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN).

Resultado: Se exploraron 100 senos maxilares correspondientes a 50 pacientes internados en UCI. Ecográficamente se interpretaron como positivos 31 de ellos, 62 fueron negativos y 7 dudosos. Mediante tomografía fueron positivos 37, negativos 67. Incluidos todos los senos (100 senos) la ecografía modo B mostro una sensibilidad 91%, especificidad 92.5%, valor predictivo positivo 86% y valor predictivo negativo 95%.

Conclusiones: la ecografía puede ser tenida en cuenta como método de primera línea en el diagnóstico de sinusitis maxilar dado su elevada eficacia diagnóstica. Refuerza este concepto la facilidad y rápido aprendizaje de la técnica en senos maxilares, la disponibilidad, practicidad y costos de la ecografía.

Palabras Claves: sinusitis maxilar; ultrasonido; paciente crítico.

Mención especial en Trabajo Libre:
VII Congreso Uruguayo de Imagenología,
Mercedes, 2009

ABSTRACT

Objective: to establish the value of ultrasound (mode B) for the diagnosis of maxillary sinusitis in patients admitted to the Intensive Care Unit (ICU). Partial or complete liquid filling of the sinus cavity was considered as a positive image diagnosis.

Design of the study: Prospective, comparative and blind study using computed tomography as a gold standard.

Material and method: 50 adult patients, admitted to the ICU in the city of Tacuarembó (Hospital Regional y Cooperativa Médica de Tacuarembó), who required a head, face or cervical spine CT scanning due to their main disease were included. The ages varied from 21 to 78 years old (mean 45), 36 were men and 14 women. As well as the requested CT scanning six axial slices of the maxillary sinuses 5 mm width and 8 mm interval were performed.

A single imagenology physician, unaware of the tomographic results, systematically performed the ultrasound assessment. The findings were initially classified for each sinus as negative (lack of ultrasound signs of filling), positive (visualization of the back area of the sinus) and uncertain (no conclusive images). The uncertain cases were reassigned as positive or negative by the physician before finishing the ultrasound examination. Later, a comparative analysis between the ultrasound results and the computed tomography results, considered as the gold standard, calculating sensitivity, specificity, positive predictive value (PPV) and negative predictive value (NPV) was performed.

Result: 100 maxillary sinuses corresponding to 50 patients admitted to the ICU were examined. 31 of them were ecographically seen as positive, 62 were negative and 7 uncertain. Using tomography 37 were positive and 67 negative. Including all the sinuses (100) the ultrasound mode B showed a 91% sensitivity, 92.5% specificity, 86% positive predictive value and 95% negative predictive value.

Conclusions: ultrasound can be taken into account as a first line method for the diagnosis of maxillary sinusitis due to its high diagnostic accuracy. This concept is enhanced by the simplicity and quick learning of this technique in the maxillary sinuses, the availability, feasibility and costs of ultrasound.

Key words: maxillary sinusitis; ultrasound; critic patient.

*Médico Imagenólogo del Hospital Regional de Tacuarembó y COMIA
e-mail: landfernando@gmail.com
**Médico Intensivista del Hospital Regional de Tacuarembó y COMIA
***Residente de Medicina Intensiva del Hospital Regional de Tacuarembó.

INTRODUCCIÓN

La sinusitis paranasal, en particular la maxilar (SM), es una de las causas más frecuentes de infección en pacientes internados en cuidados intensivos (UCI) y se la vincula en la patogenia de la neumonía intrahospitalaria y de la sepsis.(1,2,3)

El aislamiento de organismos en el contenido de las cavidades paranasales (examen directo endoscópico-punción) y los métodos imagenológicos han sido y son el fundamento diagnóstico de esta patología.

Ante una clínica subjetiva (lo más frecuente fiebre sin foco) la opacificación completa del seno maxilar, la ocupación parcial con un nivel aire-fluido o la ocupación líquida total representan los signos imagenológicos que definen la sinusitis maxilar imagenológica (SMI) (4-5).

La radiología convencional ha demostrado no proporcionar un diagnóstico seguro en estos paciente intubados y con depresión de conciencia (1,6).

La TAC se ha transformado en la técnica de rutina en el diagnóstico de sinusitis maxilar. Sin embargo presenta ciertas limitaciones vinculadas a los costos del estudio y a aspectos relacionados a la seguridad del paciente como el desplazamiento fuera de la UCI y la exposición a radiaciones ionizantes.

La ecografía se presenta como un método ideal en la unidad de cuidados intensivos al ser inocua, de costo accesible y realizarse al lado de la cama del paciente. (1-2,7).

Desde la década del 80' existen publicaciones que han sugerido al ultrasonido para la valoración de los senos paranasales en pacientes críticos.

En las UCI de la ciudad de Tacuarembó la tomografía computada es el pilar diagnóstico imagenológico en la sinusitis maxilar. La ubicación del servicio de tomografía fuera de los centros asistenciales determina un traslado especializado adicional que incrementa costos y fundamentalmente suma riesgos al paciente. Con el propósito de revertir esta situación se ha propuesto al ultrasonido como método diagnóstico para la identificación de SMI.

El objetivo de este estudio es establecer el valor de la ecografía bidimensional (modo B) en el diagnóstico de sinusitis maxilar imagenológica en pacientes internados en cuidados intensivos emplenado la tomografía computada como gold standard.

MATERIAL y MÉTODO

El estudio se llevó a cabo entre setiembre de 2007 y agosto de 2009; se incluyeron 50 pacientes adultos, internados en las UCI de la ciudad de Tacuarembó (Hospital Regional y Cooperativa Médica de Tacuarembó) que por su patología de base requirieron la realización de tomografía computada (TC) de cráneo, macizo facial y/o columna cervical.

Las edades se ubicaron entre 21 y 78 años (media 45), 36 eran hombres, 14 mujeres y todos presentaban intubación orotraqueal.

A cada paciente se le realizó, concomitantemente con la valoración tomográfica solicitada, seis cortes de los senos maxilares, en modalidad convencional, paralelos al paladar duro de 5mm de espesor y 8mm de intervalo. Las tomografías fueron realizadas en un equipo GE HI SPEED XY. Las consideraciones diagnósticas son abordadas en el ítem definiciones.

Un único médico imagenólogo ((FL), desconociendo los resultados tomográficos, efectuó en forma sistematizada el estudio ecográfico (modo B) de los senos maxilares en

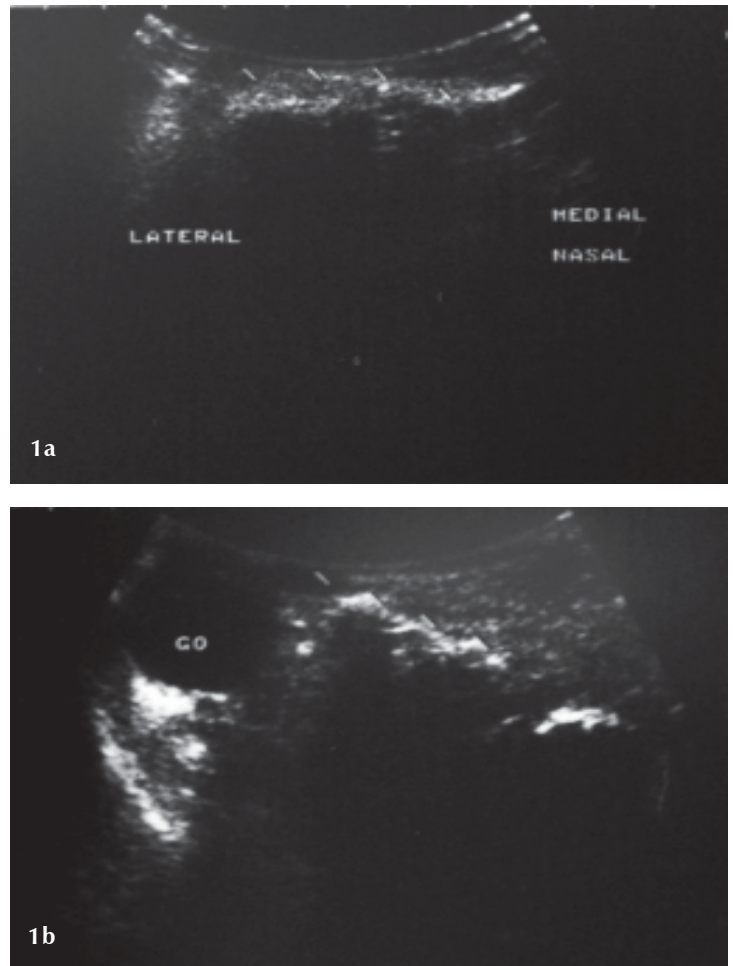


Figura 1
ecografía normal
que muestra la pared anterior del seno maxilar como una línea ecogénica (flechas) con sombra acústica posterior
a) corte transversal
b) corte sagital. GO globo ocular.

todos los pacientes. El imagenólogo actuante carecía de experiencia en este tipo de ecografía y no contó con entrenamiento previo a la ejecución del trabajo.

La valoración se efectuó en 47 pacientes con equipo Toshiba JE 400 y en los 3 restantes con GE Voluson 730, se emplearon transductores convex electrónico multifrecuencia de 3 a 5 mhz. y gel hidrosoluble para eliminar el aire en la interfase transductor-piel.

En la UCI, con el paciente en decúbito dorsal, aproximadamente a 30 grados, se efectuaron cortes axiales y sagitales de ambos senos maxilares a través de la pared anterior del mismo ubicando el transductor por debajo del reborde inferior de la órbita y por fuera del alerón nasal. Las ganancias se ajustaron para cada paciente en particular.

Los hallazgos ecográficos se clasificaron para cada seno como negativo (sin signos ecográficos de ocupación), positivo (con signos ecográficos de ocupación) o dudoso (imágenes no concluyentes). Fue incluida en primera instancia la categoría dudoso con el objetivo de evaluar la dificultad que generó la técnica para definir los hallazgos. Cada caso dudoso el imagenólogo debió recategorizarlo en positivo o negativo antes de finalizar la

exploración ecográfica.

Incluidos todos los senos (100 senos) se efectuó estudio comparativo con los hallazgos tomográficos («gold standard») y se expresó estadísticamente la eficacia de la ecografía en el diagnóstico de sinusitis maxilar imagenológica mediante cuatro índices fundamentales: sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo. Se calculó también exactitud de la ecografía así como likelihood ratio positivo y negativo.

DEFINICIONES

Hallazgo tomográfica positivo (sinusitis maxilar tomográfica – SMT) se definió como la ocupación líquida completa o la presencia de nivel aire-fluido (4).

Hallazgo tomográfica negativo (ausencia de sinusitis tomográfica) se consideró a una exploración tomográfica normal, engrosamiento mucoso (difuso-poliploide) o proceso tumoral.

Hallazgo ecográfico negativo quedó definido por una ecografía normal traducida por la visualización de una línea ecogénica generada por la pared sinusal anterior que determina una sombra acústica posterior (fig 1).

Hallazgo ecográfico positivo se caracterizó por la presencia de signos de ocupación sinusal representados por la visualización del sector posterior del seno maxilar (pared postero-externa o pared postero-interna) como una línea ecogénica (fig 2).

Resultado verdadero positivo (VP) se definió como la presencia de hallazgo ecográfico positivo en un seno con hallazgos tomográficos positivos.

Resultado verdadero negativo (VN) se definió como la presencia de hallazgo ecográfico negativo en un seno con hallazgos tomográficos negativos.

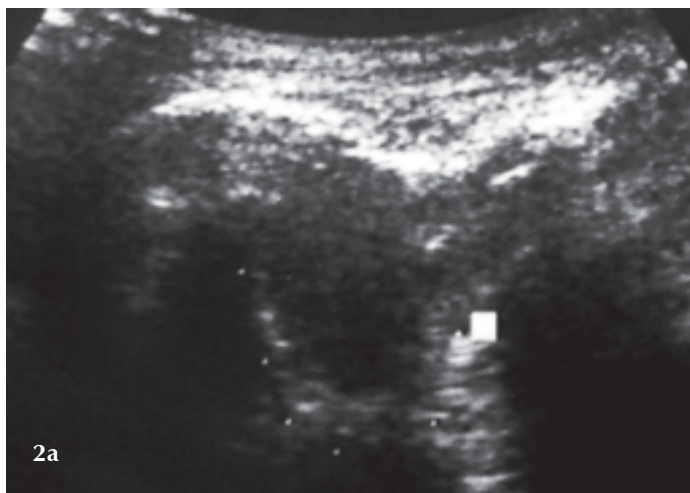
Falso positivo (FP) se definió como hallazgos ecográficos positivos en un seno con hallazgos tomográficos negativos.

Falso negativo (FN) se definió como hallazgos ecográficos negativos en un seno con hallazgos tomográficos positivos.

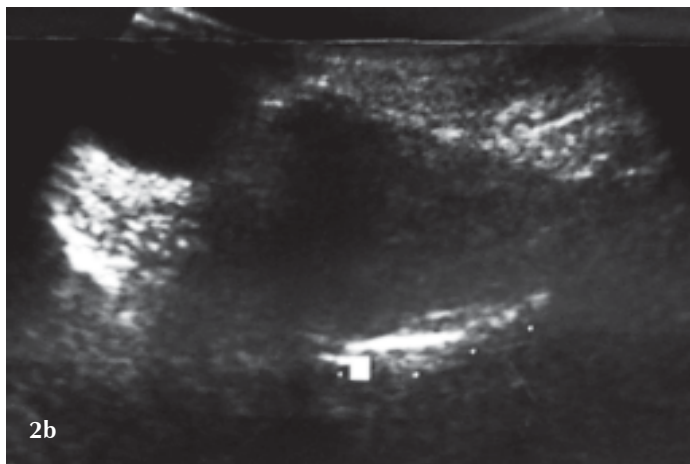
RESULTADOS

Se exploraron 100 senos maxilares correspondientes a 50 pacientes internados en UCI.

El tiempo promedio de demora entre



2a



2b

Figura 2
Ocupación sinusal.
Visualización del sector posterior del seno maxilar (pared postero-externa) como una línea ecogénica (puntos a) corte transversal b) corte sagital. GO globo ocular.

tomografía y ecografía fue menor a 39 horas. La tomografía computada reveló signos de sinusitis maxilar (SMT) en 33 senos, los restantes 67 fueron negativos. Ecográficamente se interpretaron como positivos 31 senos, 62 fueron negativos y 7 dudosos. Estos últimos correspondieron en 4 casos a una mínima ocupación líquida del seno y a leve engrosamiento mucoso en los dos restantes. Considerados la totalidad de los senos (incluidos los dudosos recategorizados) los positivos fueron 35 y los negativos 65. Con estos resultados se efectuó la siguiente tabla comparativa.

TOMOGRAFÍA COMPUTADA			
	+	-	Total
Ecografía			
+	30 VP	5 FP	35
-	3 FN	62 VN	65
	33	67	100

VP: verdaderos positivos; VN: verdaderos negativos; FP: falsos positivos; FN: falsos negativos

Los falsos positivos correspondieron a 4 engrosamientos mucosos y 1 pólipo. Los 3 falsos negativos fueron senos con mínimo cantidad de líquido. Efectuado el estudio comparativo con la TC la ecografía modo B mostró una sensibilidad del 91%, especificidad 92.5%, valor predictivo positivo de 86% y valor predictivo negativo de 95%. La exactitud diagnóstica fue del 92%; LR positivo de 12,2 y LR negativo de 0,097.

DISCUSIÓN DE LA METODOLOGÍA

La ejecución de la ecografía por un profesional sin experiencia en la exploración de senos maxilares y la ausencia de entrenamiento previo en la técnica fue definida previamente, con la intención de establecer dificultades del método y valorar una eventual curva de aprendizaje. Se asumió que los resultados obtenidos estarían influenciados negativamente por este factor. Puede cuestionarse también la inclusión como positivos tomográficos los casos de ocupación sinusal total sin discriminar si se trata de mucosa o líquido. Se ha resuelto así fundamentalmente porque esta disquisición no determina en la práctica de la UCI modificaciones en la conducta terapéutica ni diagnóstico. Además la administración de contraste I/V no garantiza datos definitorios en los casos dudosos. Esta distinción tampoco está especificada en los trabajos revisados que emplean TC como gold standard. El engrosamiento mucoso es un signo controversial como manifestación de proceso infeccioso sinusal dada su baja especificidad, su sola presencia no determina conductas terapéuticas activas por lo que no fue estimado en este estudio como evidencia de sinusitis imagenológica, hecho compartido por otros trabajos similares.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el paciente crítico la sinusitis maxilar representa un evento potencialmente grave dado su vinculación a la neumonía y la sepsis intrahospitalaria (3,8-9). Se trata de una complicación infecciosa frecuente y un desafío diagnóstico corriente dadas las condiciones particulares de estos pacientes. La mortalidad asociada a sinusitis maxilar puede ser tan alta como del 11%, aunque la morbilidad y mortalidad han demostrado ir en descenso, resultado de un tratamiento más temprano, lo que remarca la importancia de un diagnóstico precoz. (10-11) La sospecha de sinusitis maxilar en esta población se establece generalmente ante la presencia de fiebre sin causa clínica reconocible. (12-13) El hallazgo de ocupación sinusal mediante métodos de imagen corrobora esta sospecha y el diagnóstico definitivo se basa en el aislamiento del germen del material obtenido de las cavidades de los senos. (14) La presencia de fluido intrasinusal es la evidencia indirecta de patología infecciosa y determina medidas diagnósticas y terapéuticas específicas. (7) Esto determina que la identificación imagenológica de signos de ocupación parcial o total del seno (sinusitis maxilar imagenológica) puede ser considerada desde el punto de vista práctico y operativo como evidencia de sinusitis maxilar. Las distintas técnicas de imagen revelan eficacia muy dispar en el diagnóstico de sinusitis maxilar imagenológica (2-3). La radiología convencional ha demostrado no proporcionar un diagnóstico seguro en estos pacientes intubados y con depresión de conciencia. (6, 9) La TC se ha impuesto como la modalidad de elección para evaluar los senos paranasales. (7, 9) Presenta como desventajas el costo relativo del estudio, la exposición a radiaciones ionizantes y particularmente en el paciente crítico la necesidad de traslado fuera de la UCI con los riesgos de episodios de hipotensión, disminución del índice cardíaco y de la presión arterial de oxígeno reportados en un 14%. (1-2,7) La ecografía se posiciona como un método diagnóstico ideal en el paciente crítico dada su disponibilidad, costo accesible, realización en la propia unidad e inocuidad. Desde la década del 80' existen publicaciones que han valorado al ultrasonido en la exploración de los senos paranasales. Los resultados de los trabajos realizados en pacientes críticos han sido controversiales y en general no comparables metodológicamente. El objetivo de nuestro estudio fue establecer el valor de la ecografía bidimensional (modo B) en el diagnóstico de sinusitis maxilar imagenológica en pacientes internados en cuidados intensivos empleando la tomografía computada como gold standard. La búsqueda bibliográfica efectuada no identificó trabajos nacionales similares ni referidos al valor de la ecografía en la sinusitis maxilar. Las publicaciones internacionales iniciales como la de

Shapiro G y colaboradores en el Journal Allergy Clin. Immunologic en 1986 y material más reciente establecen los alcances de la ecografía sinusal pero en modo A, por lo que no serán considerados a la hora de discutir los resultados (15-16).

Los resultados de nuestro trabajo muestran que la ecografía en modo B comparada con la TC es efectiva en el diagnóstico de SMI en pacientes críticos; con una sensibilidad del 91%, especificidad 92.5%, valor predictivo positivo de 86% y valor predictivo negativo de 95%. La exactitud diagnóstica fue del 92%; LR positivo de 12,2 y LR negativo de 0,097.

Puidupin M y col publican en 1997 índices llamativamente menores a los nuestros (sensibilidad 78% - especificidad del 84%) (17); estos resultados seguramente están determinados por la realización del estudio en posición supina lo que dificulta la identificación de los signos de ocupación (2) y del empleo de la radiología convencional como gold standard. (6) Un detalle importante de la exploración ecográfica, destacado en la bibliografía, es la necesidad de posicionar al paciente a más de 30 grados de la horizontal. (1,2)

Ortos trabajos revelan mejores índices que los obtenidos por nosotros y ubican la sensibilidad en 100%, 96 a 98% la especificidad, 92 a 98,6% el valor predictivo positivo y 100% de valor predictivo negativo. (1,2). Estas diferencias seguramente se expliquen por: a) en otras series la sospecha clínica de sinusitis maxilar fue criterio de inclusión lo que aumenta la posibilidad de sinusitis imagenológica(2), b) la curva de aprendizaje de la técnica en nuestra serie quedo contenida incluida dentro del estudio. Considerando los elevados índices obtenidos en nuestro trabajo incluyendo el aprendizaje de la técnica, hace suponer a la ecografía de senos maxilares como un método de rápido aprendizaje y fácil interpretación.

Refuerza este concepto el bajo número de dudas diagnósticas: 7 senos (casos dudosos) de 100. Se destaca que 6 de estos casos correspondieron a la valoración de los primeros 25 pacientes, dicho de otra forma el 86% de las dudas imagenológicas se produjeron al examinar los primeros 50 senos lo que hace válido presumir que la dificultad

imagenológica será significativamente menor en manos de personal previamente entrenado. Este ítem no fue posible cotejar con otras publicaciones dado que no se dispuso de parámetro para apreciarlo.

De las 7 exploraciones dudosas en 6 de los casos se presentó patología sinusal (4 leve ocupación, 2 engrosamientos mucosos), por lo que la presencia de duda diagnóstica podría interpretarse eventualmente como patológico y ante la sospecha clínica de SM podría la ecografía seleccionar estos pacientes como candidatos a TC.

Al igual que en los trabajos similares consultados la causa más común de falso negativo fue una pequeña cantidad de secreción (figura 3) y la causa más común de falsos positivos el engrosamiento mucoso o los pólipos/quistes (figura 4) (2, 18). Estas son limitantes propias de la ecografía, sin embargo podrían reducirse si se la emplea solo cuando hay sospecha de sinusitis maxilar dado que en estos pacientes es más frecuente la ocupación total o mayor a la mitad de la cavidad sinusal y son pocos los casos con pequeña cantidad de secreciones o engrosamiento mucoso (2).

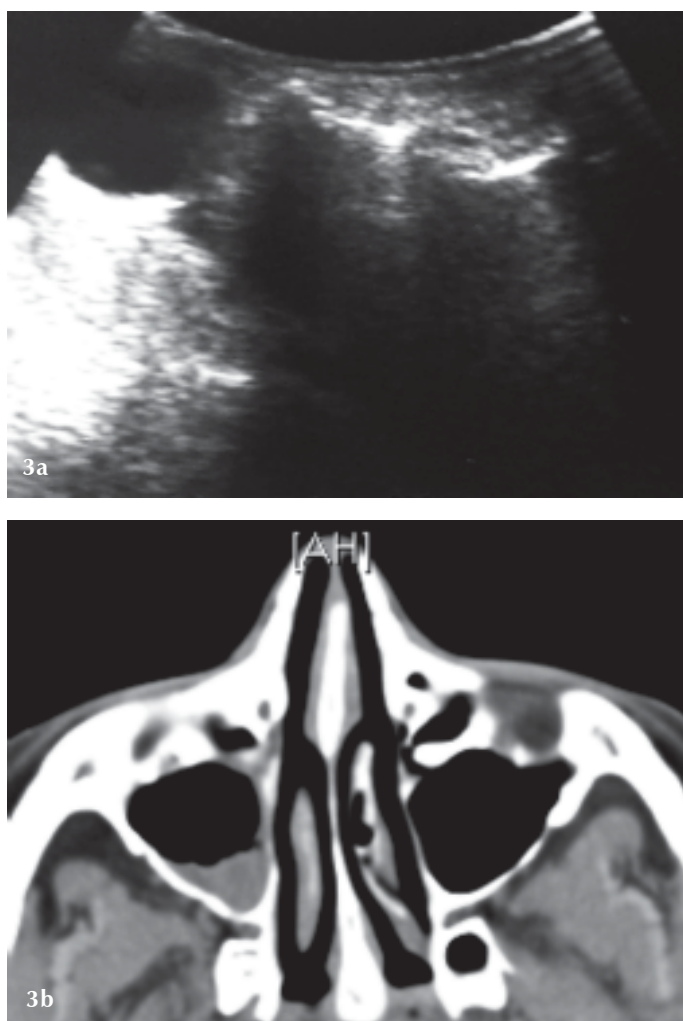


Figura 3
Falso negativo
a) Ecografía: corte sagital que no evidencias signos de ocupación b) Tomografía computada: corte axial que muestra escasa cantidad de líquido intrasinusal.

Dado que los falsos positivos más frecuentes (engrosamiento mucoso y pólipos) son limitaciones propias de la técnica y es baja la frecuencia de mínima ocupación sinusal que origina falsos negativos en pacientes con sospecha de sinusitis maxilar, podemos suponer que la etapa clave en la curva de aprendizaje de la técnica estaría en resolver las dudas diagnósticas que en este trabajo los incluimos como casos dudosos. Recordando que el 86% de estos casos se produjeron al examinar los primeros 50 senos podríamos admitir que la curva de aprendizaje en la técnica no debería considerar un número inferior a este en una población similar.

Este estudio no se propuso relevar el grado de ocupación sinusal. Comunicaciones similares han destacado elevada concordancia (estadística kappa mayor a 83%.) entre la TC y la ecografía para discernir la magnitud de la ocupación, esto podría ayudar a definir conductas en pacientes críticos con sospecha de sinusitis maxilar (2). El

trabajo de Hilbert y col. definió que la visualización por ecografía de las paredes postero-lateral e interna del seno es evidencia de ocupación importante y confirma una sinusitis maxilar imagenológica; la identificación de solo la pared posterior revela moderada ocupación que puede corresponder a un pequeño nivel hidroaereo o engrosamiento mucoso, en estos casos debería confirmarse una sinusitis imagenológica por TC o repetirse la ecografía.

Los trabajos coinciden en mostrar un elevado valor predictivo negativo, próximo al 100%, lo que hace de la ecografía en modo B un excelente método para descartar SMI. (1) Esto hace que a pesar de que en algunas publicaciones se recomienda la punción antral como primer método de diagnóstico de las sinusitis nosocomiales (19) la mayoría sugiere que debe ser realizada a posteriori de la búsqueda sistemática mediante técnica de diagnóstico por imágenes, específicamente la ecografía. (1)

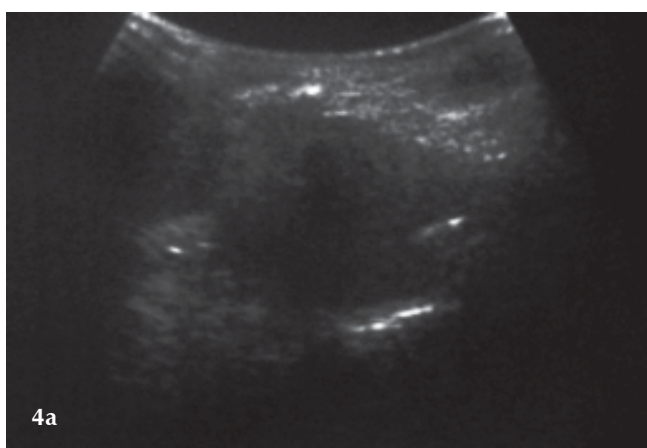


Figura 4: falso positivo a) Ecografía: corte sagital en el que se identifica la pared postero-externa del seno maxilar signo de ocupación sinusal. b) Tomografía computada: corte axial que muestra engrosamiento mucoso que adquiere en el sector lateral aspecto polipoide.

CONCLUSIONES

La ecografía en modo B puede ser propuesta como método imagenológico de primera línea en el diagnóstico de sinusitis maxilar en pacientes críticos dada su elevada eficacia diagnóstica.

Su disponibilidad, costo accesible, realización en la propia unidad e inocuidad la transforman en un método ideal en esta población de pacientes.

Requiere de una técnica relativamente sencilla que este estudio sugiere como de rápido aprendizaje.

Su introducción como primer estudio en el algoritmo diagnóstico podría disminuir los requerimientos de TC en pacientes críticos.

BIBLIOGRAFIA

1- Afione C, Binda M C. Guías para el diagnóstico por imágenes del foco inflamatorio/séptico en pacientes críticos. Rev Argent Radiol. 2004; 68: 307-24.

2- Hilbert G, Vargas F, Valentino R, Gruson D, Chene G,

Bébéar C, et al. Comparison of B-mode ultrasound and computed tomography in the diagnosis of maxillary sinusitis in mechanically ventilated patients. Crit Care Med. 2001; 29: 1337-42.

3- Holzapfel L, Chastang C, Demingon G, et al. A randomized study assesses the systematic search of maxillary

(continúa en página 52)