

VALORACION DEL BLOQUEO PULMONAR MEDIANTE ECOGRAFIA EN CIRUGIA DE TÓRAX. PRIMERA EXPERIENCIA EN NUESTRO MEDIO

AUTOR

Dra. Jimena Areco *, Dr. Daniel Terra **, Lic. Fiorella Cavalleri ***, Dr. Siul Salisbury &, Dra. Ana Rodríguez &&.

Cátedra y Departamento de Anestesiología, Instituto del Tórax, Departamento de Cirugía. Hospital Clínicas, Universidad de la República.

Asociación Española. Montevideo, Uruguay.

Correspondencia: Dra. Ana María Rodríguez, anarg2969@hotmail.com

* Asistente del Depto. y Cátedra de Anestesiología. UDELAR

** Prof. adjunto de Cirugía. Cirujano de Tórax. UDELAR

*** Prof. Adjunto del Departamento de Métodos Cuantitativos. Facultad de Medicina. UDELAR & Prof. Agdo. Cirugía de Tórax. UDELAR.

&&. Prof. Agdo. Depto. y Cátedra de Anestesiología. UDELAR

RESUMEN

Palabras clave: ecografía pulmonar, auscultación, anestesia de tórax, ventilación unipulmonar, tubo doble luz izquierdo.

Objetivo: evaluar validez y eficacia de la ecografía pulmonar frente al método clínico para corroborar intubación selectiva izquierda en cirugía de tórax.

Material y Método: estudio transversal, observacional, prospectivo, doble ciego. Se incluyeron en forma consecutiva 59 pacientes en 2 etapas: (etapa 1- n 15 puesta a punto de la técnica; etapa 2- n 44). Luego de la intubación con un tubo doble luz izquierdo, pinzamiento secuencial de ambas luces, evaluación de posición clínicamente y por ecografía con confirmación posterior por fibrobroncoscopia (gold estándar).

Resultados etapa 2: 56,8% (n=25) de los casos el tubo estaba bien colocado. Validez de la ecografía (correcta colocación): sensibilidad de 84,00% (IC 95%: 63,08-94,75), especificidad de 94,74% (IC 95%: 71,89-99,72), Valor predictivos positivo 95,45% (IC 95%: 75,12-99,76), Valor predictivo negativo de 81,82% ((IC al 95%: 58,99-94,01). Validez de la auscultación pulmonar: sensibilidad de 96,00% (IC al 95%: 77,68-99,79), especificidad de 100,00% (IC al

95%: 79,08-100.00), valor predictivos positivo de 100.00% (IC al 95%: 82,83-100.00) , Valor predictivo negativo de 95.00% ((IC al 95%: 73,06-99,74).

Discusión: las diferencias de resultados con otros autores podrían responder a diferencias en la experticia (primera experiencia en nuestro medio), criterios de inclusión más amplios, número de pacientes. Se propone aumentar el tamaño de la muestra "n" e incorporar otros signos ecográficos de evaluación.

Conclusión: la ecografía se presenta en forma prometedora como una herramienta complementaria a la evaluación clínica.

Palabras clave

Ecografía pulmonar, auscultación, anestesia de tórax, ventilación unipulmonar, tubo doble luz izquierdo.

SUMMARY

Goal: assessing the validity and effectiveness of pulmonary ultrasound against clinical method to corroborate left selective intubation on thorax surgery.

Material and method: transversal study, observational, prospective, double blind. 59 patients in 2 different stages where included: (1-n 15 technique development; 2-n 44). After intubation with left double-lumen tube, sequential clamping of both lights, both clinically assessment of position and through ultrasound with subsequent confirmation through fibrobronchoscopy (reference standards).

Stage 2 results: In 56.8% (n=25) of cases the tube was placed properly.

Ultrasound validation (proper collocation): sensitivity of 84,00% (IC 95%:63.08-94.75), specificity of 94.74% (IC 95%: 71.89-99.72), Positive predictive values 95,45% (IC 95%: 75.12-99.76), Negative predictive value 81,82% ((IC at 95%: 58.99-94.01). Validity of pulmonary auscultation: sensitivity of 96.00% (IC at 95%: 77.68-99.79), Specificity of 100.00% (IC at 95%: 79.08-100.00), positive predictive values of 100.00% (IC at 95%: 82.83-100.00), Negative predictive value of 95.00% ((IC at 95%: 73.06-99.74).

Discussion: the difference in results with other authors might respond to difference in expertise (first experience on our medium), wider inclusion criteria, and number of patients. We propose increasing the "n" and adding other ultrasonic signs of assessment.

Conclusion: ultrasound is presented in a promising way as a complementary tool to clinic evaluation.

Key words: pulmonary ultrasound, auscultation, thorax anesthesia, Unipulmonary ventilation, left double-lumen tube.

INTRODUCCIÓN

La ventilación unipulmonar es un requerimiento que ha permitido avanzar en la cirugía torácica en los pacientes no sólo de cirugía pulmonar sino también vascular y esofágica. Permite interrumpir la ventilación en un pulmón o segmento proporcionando un campo quirúrgico inmóvil logrando el aislamiento y la separación pulmonar.

En centros de gran experiencia en cirugía torácica la incidencia de hipoxemia intraoperatoria durante la ventilación unipulmonar llega a ser de hasta un 28 % (1), siendo la malposición del tubo orotraqueal la causa más frecuente (2).

A esto debe sumarse que no cumplir con los requerimientos quirúrgicos básicos (pulmón colapsado e inmóvil) dificulta la realización exitosa de la cirugía especialmente videotoracoscópica (3).

Los estudios demuestran que cuando se hace la valoración clínica de una correcta colocación del tubo de doble luz (TDL), la comprobación por fibrobroncoscopia (FBC) demuestra mal posición en un porcentaje importante de casos (4-5).

A pesar de esto, la auscultación sigue siendo recomendada previa a la confirmación mediante FBC (6).

Las técnicas de colocación y confirmación de correcta colocación están descritas desde hace años siendo las más usadas las pruebas clínicas (auscultación y movimiento caja torácica) y la FBC (gold standard). Sin embargo son varias las situaciones en nuestro medio donde el fibrobroncoscopio no está disponible o no hay experiencia en su uso. Incluso algunos autores sostienen que la broncoscopia es costosa, consume tiempo y no está universalmente disponible por lo que no debería considerarse rutinaria. También plantean el riesgo de potenciales lesiones mucosas e infección (5).

En los últimos años la ecografía está teniendo un avance arrollador en el campo de la anestesiología y se la propone como un método clínico útil para mejorar o complementar la exactitud de las pruebas clínicas (7).

Si bien su uso como herramienta alternativa o de complementación cuando no es posible usar el FBC es una posibilidad que resulta atractiva, no hay aún experiencia en nuestro medio.

Objetivo: evaluar validez y eficacia de la ecografía pulmonar frente al método clínico para corroborar intubación selectiva izquierda en cirugía de tórax.

MATERIAL Y MÉTODO

Estudio preliminar transversal, observacional, de recolección o reclutamiento prospectivo, doble ciego, sobre validez de pruebas diagnósticas de colocación adecuada del TDLI (tubo doble luz izquierdo) en cirugías de tórax que requieran colapso pulmonar.

El estudio se realizó en el Hospital Universitario de Clínicas y en la Asociación Española.

ASPECTOS ÉTICOS: el protocolo de estudio fue aprobado por el Comité de Ética Institucional. Los pacientes recibieron información adecuada luego de lo cual se les solicitó el consentimiento informado por escrito, siendo manejados los datos en forma confidencial.

Se valoran la validez y eficacia de la ecografía pulmonar (prueba experimental) frente al método clínico de corroboración mediante auscultación pulmonar. El patrón de referencia es la Fibrobroncoscopía (gold standard).

Población y muestra

La muestra incluyó 29 hombres (66%) y 15 mujeres (34%), con edades entre 16 y 79 años. Los procedimientos quirúrgicos incluyeron: 25 resecciones pulmonares, 12 biopsias, 5 pleurodesis, 1 simpatectomía, 1 timectomía.

Criterios de Inclusión

- Pacientes de ambos sexos mayores de edad que dieron el consentimiento informado para participar en el estudio y serán sometidos a cirugía de tórax de coordinación o de urgencia, que requieren colapso pulmonar con ventilación unipulmonar mediante el uso de tubos doble luz izquierdo.

Criterios de Exclusión

- Ausencia de consentimiento
- Pacientes con vía aérea difícil prevista e imprevista
- Pacientes con traqueostomía.
- Pacientes con ausencia del signo de Deslizamiento pleural (DP) por ecografía previo a la intubación traqueal.
- El DP estaría presente en gran parte de los individuos, independientemente de la edad, peso y estatura. Tiene una amplitud mínima en el ápex y máxima en la base pulmonar. Sin embargo hay trabajos que sugieren un alto porcentaje de pacientes en quienes está ausente el signo de deslizamiento antes de la anestesia (8).

Pruebas diagnósticas y definiciones

Se usó ecógrafo portátil marca Sono Scape y General Electric con una sonda lineal de 5 a 10 MHz que proporciona una profundidad estimada de 6 cm..

Carro de anestesia Datex Ohmeda.

El objetivo de las pruebas es **confirmar o no la entrada de oxígeno a los pulmones** mediante examen del cuadrante superior de ambos hemitórax, cara anterior medioclavicular, segundo espacio intercostal:

.presencia o ausencia del murmullo alvéolo vesicular.

. presencia o ausencia de movimiento de la pleura a lo largo de su eje horizontal: *Signo del deslizamiento pleural* o sliding (Figura 1).

La presencia de cualquiera de estos parámetros se consideró como ventilación positiva y viceversa.

La fibrobroncoscopía: representa el patrón de confirmación de colocación adecuada del tubo doble luz.

La posición considerada como “bien colocado” es la visión FBC que permite ver desde la luz traqueal el balón de neumotaponamiento de la rama bronquial izquierda totalmente inflado con 3 ml de aire como máximo, localizado en bronquio principal izquierdo 5 a 10 mm por debajo de la carina traqueal. Las otras posiciones se consideraron como ‘mal posiciones’.

Protocolo

El mismo se corresponde con el procedimiento habitual realizado en la coordinación de cirugía de tórax del Servicio.

Preoxigenación del paciente y premedicación con fentanilo 2 ug.Kg seguido de propofol 2 mg.kg y atracurio 0.6 mg.kg. El mantenimiento de la anestesia con remifentanilo, isoflurane 1 MAC.

El tamaño del tubo doble luz se determinó según el sexo y altura de los pacientes : La distribución de su uso fue: N. 35 =3; N. 37=14; N. 39: = 9; N. 41= 18.

Intubación: se realiza la laringoscopia y se introduce el TDL con la técnica habitual a ciegas hasta pasada la glotis, luego de lo cual se retira el conductor metálico y se gira 90 grados en sentido contrario a las agujas del reloj avanzando hasta percibir la entrada de la rama bronquial en el bronquio fuente izquierdo. La maniobra es realizada por residentes que están rotando por la especialidad.

Se infla el balón traqueal del tubo y luego el balón bronquial con 2 ml de aires. Se confirma intubación con capnografía.

Patrón ventilatorio: volumen corriente de 8 ml.kg para ventilación bipulmonar y 6 ml.kg para unipulmonar, frecuencia respiratoria ajustada para obtener un ETCO₂ entre 30 y 35 mmHg, presión positiva al final de la espiración (PEEP) de 5 cm de H₂O, mezcla de aire y oxígeno (50:50) e isoflurano,

Los 3 médicos que participan en el estudio realizando las evaluaciones son:

.observador 1, realiza y registra la auscultación pulmonar en ambos hemitórax. Al finalizar es quien corrobora la posición final del TDLI mediante FBC .

.observador 2 , anesestsiólogo que realiza la ecografía.

.observador 3, médico residente que realiza la maniobra de intubación, monitoriza la anestesia, realiza el clampeo secuencial del TDLI en un orden arbitrario y sin comunicar, y registra en planilla los resultados que le transmiten los operadores 1 y 2.

Se desarrollan 3 etapas de comprobación una vez colocado el TDLI e inflados los balones traqueal y bronquial.

Antes y después del pinzamiento selectivo de cada rama (traqueal y bronquial), se realiza la auscultación y visualización del deslizamiento pleural., consignando los datos como positivo la presencia de ventilación y negativo su ausencia.

Luego se realiza la confirmación definitiva de la colocación del TDLI mediante FBC, estableciendo si el tubo está bien o mal posicionado. En caso de mal posición se recoloca el tubo bajo visión directa.

Procesamiento de los datos

Se mide validez interna de las pruebas (ecografía pulmonar respecto a fibrobroncoscopía que es el gold standard y auscultación pulmonar respecto al diagnóstico final) con medidas de sensibilidad y especificidad, con sus respectivos intervalos de confianza.

Para medir la validez externa de las pruebas se determina el valor predictivo positivo (VPP) y el valor predictivo negativo (VPN), con sus respectivos intervalos de confianza.

Se considera un nivel de confianza del 95%.

RESULTADOS (Tabla 1)

Resultados etapa 2: 56,8% (n=25) de los casos el tubo estaba bien colocado.

Validez de la ECOGRAFÍA (correcta colocación): sensibilidad de 84,00% (IC 95%: 63,08-94,75), especificidad de 94,74% (IC 95%: 71,89-99,72), Valor predictivo positivo 95,45% (IC 95%: 75,12-99,76), Valor predictivo negativo de 81,82% ((IC al 95%: 58,99-94,01).

Validez de la AUSCULTACION PULMONAR: sensibilidad de 96,00% (IC al 95%: 77,68-99,79), especificidad de 100.00% (IC al 95%: 79,08-100.00), valor predictivo positivo de 100.00% (IC al 95%: 82,83-100.00), Valor predictivo negativo de 95.00% ((IC al 95%: 73,06-99,74).

DISCUSIÓN

En los últimos años han surgido publicaciones que proponen a la ecografía pulmonar como una herramienta útil en el diagnóstico de posicionamiento de TDLI en cirugía de tórax (9,10,11).

Si bien en nuestro medio la colocación del TDL bajo visión directa mediante el FBC es el método de elección, no siempre está disponible, no todos los anestesiistas están adiestrados ni cuentan con el equipo, por lo que en general se recurre a un endoscopista lo que aumenta los costos. Resulta interesante la posibilidad de contar con otra herramienta que complemente a la clínica.

En este estudio nos propusimos comparar los métodos clínico y ecográfico de evaluación de posición del TDLI en las condiciones previamente descritas.

Si bien el valor aceptable de los índices de sensibilidad y especificidad no es fácil de determinar ya que dependen de la patología o condiciones clínicas del estudio, se aceptan en general que esos valores son aceptables cuando alcanzan el umbral de 80 % (12).

En nuestro estudio estos valores fueron superiores: sensibilidad de 84,0% (IC 95%: 63,1-94,7), especificidad de 94,7% (IC 95%: 71,9-99,7).

Las estimaciones puntuales mostraron que el método ecográfico fue inferior al método clínico para diagnóstico de **correcta colocación** del tubo (prevalencia de correcta colocación) así como para el diagnóstico de **incorrecta colocación del tubo** (prevalencia de incorrecta colocación). Sin embargo se muestra solapamiento de los intervalos de confianza.

La mayor experticia con la "evaluación clínica" en nuestro medio que responde seguramente al mayor tiempo de uso de esta herramienta como método de corroboración de posición del TDL, podría explicar en parte estos resultados. El tiempo de uso de la ecografía en general por los anestesiistas como herramienta diagnóstica y/o terapéutica es variable en nuestro medio, y

no hay experiencia para el uso que proponemos en este trabajo. Podríamos decir en referencia al pulmón que estamos en vías de adquisición de las destrezas óptimas.

Los resultados muestran diferencias con otros estudios que señalan supremacía de la ecografía frente al método clínico de evaluación (9). Esto podría responder en parte a:

.la menor experticia con el método

.inclusión en nuestro estudio de pacientes de la "urgencia" con adherencias pleurales en quienes si bien el DP estuvo presente, es menos marcado y más difícil de detectar las variaciones.

. una muestra de menor tamaño en relación a algunos de los estudios de referencia (9-10).

Coincidimos en que un breve estudio de ultrasonido incluso añadido a la evaluación clínica ayudaría a una colocación más precisa del TDLI que el logrado con la evaluación clínica por sí solo, en ausencia de FBC (13).

CONCLUSION

Se cumplió con el objetivo de determinar que la ecografía pulmonar es un método útil para detectar la correcta colocación del TDLI y se presenta en forma prometedora como una herramienta complementaria a la evaluación clínica. Se propone en una siguiente etapa para aumentar la precisión incluir la evaluación en Modo M (el deslizamiento se ve como el signo de la costa, y su ausencia como el signo de la estratósfera) (14), y otros signos de colapso pulmonar como el movimientos diafragmático .

BIBLIOGRAFIA

1. Guenoun T1, Journois D, Silleran-Chassany J, Frappier J, D'attellis N, Salem A, et al. Prediction of arterial oxygen tension during one-lung ventilation: analysis of preoperative and intraoperative variables. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2002;16(2):199-203.
2. Karzai W, Schwarzkopf K. Hypoxemia during one lung ventilation: prediction, prevention, and treatment. *Anesthesiology* 2009;110(6):1402-11.
3. Merli G, Guarino A, Della Rocca G, Frova G, Petrini F, Sorbello M, Coccia C; SIAARTI Studying Group on Difficult Airway. Recommendations for airway control and difficult airway management in thoracic anesthesia and lung separation procedures. *Minerva Anestesiol* 2009; 75(1-2):59-78; 79-96.

4. Alliaume BA, Coddens J, Deloaf T. Reliability of auscultation in positioning modern double-lumen endobronchial tubes. *Can J Anesth* 1992; 39(7):687-90.
5. Klein U1, Karzai W, Bloos F, Wohlfarth M, Gottschall R, Fritz H, et al. Role of fiberoptic bronchoscopy in conjunction with the use of double-lumen tubes for thoracic anesthesia. *Anesthesiology* 1998; 88(2):346-50.
6. Campos J. Lung Isolation. In: Slinger P. Principles and practice of anesthesia for thoracic surgery. Nueva York, Springer; 2011. Pag 227-43.
7. Chun R, Kirkpatrick AW, Sirois M, Sargasyan AE, Melton S, Hamilton DR, et al. Where's the tube? Evaluation of hand-held ultrasound in confirming endotracheal tube placement. *Prehosp Disaster Med.* 2004;19:366–9.
8. Bernard NJ. The use of lung-ultrasound to confirm correct placement of left sided double lumen tubes .Research report for partial fulfilment for the master's degree in Anaesthesiology. [En línea]. Anaesthesiology University of the Free State. 2013. [Consulta: 30 de Julio de 2017].
URL:<http://scholar.ufs.ac.za:8080/xmlui/bitstream/handle/11660/5317/BernardNJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
9. Alvarez-Diaz A, Garcia I, Fuentes-Hernandez M, Dorta-Guerra R. Comparison between transthoracic lung ultrasound clinical method in conforming the positioning of double lumen tube in thoracic anesthesia. A pilot study. *Rev Esp Anestesiol Reanim.* 2015;62:305-12.
10. Parab SY, Divatia JV, Chogle A. A prospective comparative study to evaluate the utility of lung ultrasonography to improve the accuracy of traditional clinical methods to confirm position of left sided double lumen tube in elective thoracic surgeries. *Indian J Anaesth.* 2015;59:476-81.
11. Alday Muñoz DE. Ecografía pulmonar para la valoración funcional del bloqueo pulmonar en pacientes con tubo de doble luz. Madrid: Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Madrid; 2015. Tesis doctoral.
12. Altman DG, Bland JM. Statistics Notes: diagnostic tests 1: sensitivity and specificity. *BMJ* 1994; 308: 1552.
13. Sustić A, Protić A, Cicvarić T, Zupan Z. The addition of a brief ultrasound examination to clinical assessment increases the ability to confirm placement of double-lumen endotracheal tubes. *J Clin Anesth* 2010 Jun;22(4):246-9.
14. M Lyon, P Walton, V Bhalla, S Shiver. Ultrasound detection of the sliding lung sign by prehospital critical care providers. *American Journal of Emergency Medicine.* 2012; 30:485-8.