



Original

Aspiración manual versus aspiración digital en el tratamiento inicial del neumotórax espontáneo primario: estudio AMVADI. Ensayo clínico aleatorizado

Borja Aguinagalde^a, Jon Zabaleta^{a,*}, Arantza Fernández-Monge^a, Iker Lopez^a, José M. Izquierdo^a, Jose A. Redin^b, David López^b y Jose Ignacio Emparanza^c

^a Servicio de Cirugía Torácica, Hospital Universitario Donostia, Donostia, Gipuzkoa, España

^b Servicio de Urgencias Generales, Hospital Universitario Donostia, Donostia, Gipuzkoa, España

^c Servicio de Epidemiología Clínica, Hospital Universitario Donostia, Donostia, Gipuzkoa, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 13 de noviembre de 2019

Aceptado el 17 de enero de 2020

On-line el 5 de marzo de 2020

Palabras clave:

Neumotórax
Ensayo clínico
Aspiración manual
Aspiración digital

Keywords:

Pneumothorax
Clinical trial
Manual aspiration
Digital aspiration

R E S U M E N

Introducción: La efectividad de la punción aspiración en el tratamiento inicial del neumotórax espontáneo primario ha sido ampliamente estudiada. El objetivo de este trabajo es comparar la aspiración digital frente a la manual en un ensayo clínico aleatorizado.

Métodos: Se ha diseñado un ensayo clínico aleatorizado paralelo con ratio 1:1 y evaluación ciega. El ensayo clínico se adapta al estándar del grupo CONSORT. El resultado primario se define como éxito inmediato e ingreso hospitalario, y los secundarios, como recidiva, reingreso, necesidad de cirugía y días de ingreso. Se realiza encuesta de satisfacción entre los profesionales que realizan los dos tipos de punción.

Resultados: Sesenta y siete pacientes han sido incluidos en el estudio (n = 36 grupo control, n = 31 grupo intervención) con un seguimiento del 100%. Ambos grupos presentan un éxito inmediato del 58%, evitándose el ingreso hospitalario. No se observan diferencias en cuanto a recidiva, reingreso, necesidad de cirugía o días de ingreso. El 80% del personal que realiza la técnica de punción prefiere la aspiración digital, siendo el 100% entre el personal que realiza más de 5 punciones al año.

Conclusiones: Tanto la punción aspiración manual como la digital ofrecen buenos resultados inmediatos que evitan ingresos hospitalarios; la aspiración digital es el método preferido por quienes realizan dicha técnica.

© 2020 SEPAR. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Manual Versus Digital Aspiration for First-Line Treatment of Primary Spontaneous Pneumothorax. The AMVADI Study: A Randomized Clinical Trial

A B S T R A C T

Introduction: The effectiveness of needle aspiration in the initial treatment of primary spontaneous pneumothorax has been widely studied. The objective of this research was to compare digital with manual aspiration in a randomized clinical trial.

Methods: We designed a blinded parallel-group randomized clinical trial with a 1:1 allocation ratio. The clinical trial is reported in line with the guidelines of the CONSORT group. The primary outcome variables were immediate success and hospital admission, while the secondary outcome measures were relapse, re-admission and need for surgery, and length of hospital stay. A satisfaction survey was also carried out among clinicians who perform these 2 types of aspiration.

Results: A total of 67 patients were included in the study (n = 36, control group; n = 31, experimental group) with no losses to follow-up. In both groups, 58% of procedures were immediately successful, avoiding hospital admission. No differences were found in rates of relapse, re-admission, need for surgery, or

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jon.zabaletajimenez@osakidetza.eus (J. Zabaleta).

length of hospital stay. Overall, 80% of clinicians who performed aspiration preferred the digital system, and this preference rose to 100% among clinicians who performed more than 5 procedures a year.

Conclusions: Both manual and digital aspiration provide good immediate results avoiding hospital admission, while digital drainage is preferred by clinicians responsible for first-line treatment of pneumothorax.

© 2020 SEPAR. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

El neumotórax se define como la presencia de aire en el espacio pleural. Según su etiología, hay neumotórax adquiridos (iatrógeno y traumático) y neumotórax espontáneos. Estos, a su vez, se dividen en primarios (sin causa evidente), secundarios (enfermedad pleuropulmonar subyacente como causa evidente) y catameniales (en relación con el ciclo menstrual).

En cuanto a la incidencia del neumotórax espontáneo primario, es difícil conocer su alcance real, si bien encontramos en la literatura cifras que indican que la incidencia en varones es de 16,7 por 100.000 y año y en mujeres de 5,8 por 100.000 y año, según Gupta et al.¹, o de 7,4-18 por 100.000 y año (ajustados para edad) en varones y de 1,2-6 (ajustado para edad) por 100.000 y año en mujeres, según Noppen y de Keukeleire².

Respecto al tratamiento inicial del primer episodio de neumotórax espontáneo primario, el abanico terapéutico va desde la observación^{3,4} hasta la cirugía^{5,6}. De todas formas, en neumotórax grandes o pacientes inestables las guías de práctica clínica recomiendan realizar tratamiento activo, que es ambulatorio⁷. En este sentido, la punción aspiración o el uso de dispositivos externos como *minichest* o Heimlich ofrecen mayores ventajas respecto a evitar ingresos sin aumentar la recurrencia⁷⁻¹⁰. A pesar de ello, otras guías no la presentan como primera línea de tratamiento¹¹, y en otros trabajos se presenta la punción aspiración como una estrategia terapéutica con baja adherencia^{12,13}.

Nuestro objetivo con este estudio es demostrar las ventajas que puede tener la punción aspiración digital al reducir el factor humano de la aspiración frente a la punción aspiración manual estándar con el fin de mejorar su aplicabilidad y aumentar la adherencia a esta estrategia.

Material y métodos

Diseño del estudio y participantes

El estudio AMVADI es un ensayo clínico aleatorizado paralelo con ratio de aleatorización 1:1 y con evaluación ciega. El ensayo clínico se adapta al estándar CONSORT para la realización de ensayos aleatorizados de grupos paralelos¹⁴.

El estudio AMVADI fue registrado con el número ISRCTN46137912 en el ISRCTN Registry de BioMed Central.

Los sujetos a estudio fueron los pacientes con un primer episodio de neumotórax (presencia de aire en el espacio pleural) espontáneo (sin traumatismo o iatrogenia previa) primario (sin enfermedad pleuropulmonar subyacente) con indicación de tratamiento activo con punción aspiración.

Criterios de inclusión

Pacientes con un primer episodio de neumotórax espontáneo primario con síntomas (dolor incontrolado o disnea) o colapso pulmonar mayor del 20% medido por índice de Light.

Criterios de exclusión

- Neumotórax adquirido (traumático o iatrogénico).
- Sospecha de neumotórax secundario basándose en criterios clínicos y radiológicos.
- Sospecha de neumotórax catamenial basándose en criterios clínicos y radiológicos.
- Episodios previos.
- Neumotórax bilateral.
- Neumotórax a tensión.
- Inmunosupresión.

En cuanto a la intervención, los dos grupos fueron tratados por los miembros del servicio de urgencias generales (donde se realiza la punción aspiración manual desde 1997). Ambos grupos se detallan a continuación.

Grupo control

Colocación de drenaje pleural tipo Pleurocath® en el segundo espacio intercostal, línea media clavicular. Tras la colocación, aspiración manual con jeringa de 50 cc hasta un máximo de 3.500 cc o hasta que se dejaba de aspirar el aire (lo que primero sucediera). Se cerraba el drenaje torácico y se realizaba radiografía de tórax a las 6 h (se aceptó el rango de 4-12 h para asegurar el descanso nocturno del paciente). Si en la radiografía se observaba expansión pulmonar o neumotórax apical marginal, se retiraba el drenaje y se procedía al alta hospitalaria. Si en la radiografía persistía, se conectaba a un sello de agua y se procedía al ingreso hospitalario.

Grupo experimental

El procedimiento es el mismo que en el grupo control, pero en esta ocasión, una vez colocado el Pleurocath®, se conectaba a un sistema de aspiración digital a aspiración $-10\text{ cmH}_2\text{O}$ hasta que cesaba el flujo (dos mediciones con intervalo de 5 min con 0 ml/min de flujo) o máximo 30 min (lo que primero sucediera). Si persistía fuga durante más de 30 min, se procedía al ingreso. Si paraba la fuga antes de los 30 min, se cerraba el drenaje y se realizaba radiografía de tórax a las 6 h (se aceptó el rango 4-12 h para asegurar el descanso nocturno del paciente). Si en la radiografía se observaba expansión pulmonar o neumotórax apical marginal, se retiraba el drenaje y se procedía al alta hospitalaria. Si en la radiografía persistía, se conectaba a un sello de agua y se procedía al ingreso hospitalario.

El sistema de aspiración que se utilizó fue el Thopaz®.

Variables a estudio

Variables resultado primario. Consideramos el éxito inmediato y el ingreso en planta como variables resultado primario. Se definió el éxito inmediato cuando se realizó la aspiración (manual o digital) y tras el cierre del drenaje se pudo retirar el drenaje y proceder al alta hospitalaria.

Variables resultado secundario. Se midieron también variables como días de ingreso, necesidad de cirugía, recurrencia y reingreso en los primeros 30 días.

Variables demográficas. Se recogieron datos sobre la edad de los participantes, sexo, peso, altura, historia tabáquica, lado del neumotórax y el % colapso medido por índice de Light.

Paralelamente se ha realizado una encuesta anónima al personal del servicio de urgencias que realizó la punción aspiración sobre el número de punciones realizadas y las preferencias de uso.

Reclutamiento y tamaño muestral

Todos los sujetos atendidos que cumplieron los criterios del estudio y dieron su consentimiento informado se incluyeron en el estudio.

Se calculó que en el período en estudio (3 años) se reclutarían entre 60 y 100 pacientes. Este tamaño muestral vino aconsejado por el volumen asistencial y el volumen calculado en base al estudio retrospectivo previo. No se realizó un cálculo formal del tamaño muestral por desconocer absolutamente la eficacia del sistema automático de drenaje.

Aleatorización

Se elaboró una secuencia de aleatorización por medios informáticos. Dicha secuencia permaneció custodiada en el servicio de epidemiología clínica del Hospital Universitario Donostia, de modo que el investigador que reclutaba a los pacientes no conocía de antemano a qué grupo iría asignado (ocultación de la secuencia de aleatorización). Una vez los pacientes fueron evaluados por el personal de urgencias generales, si el paciente cumplía los criterios para ser incluido en el estudio y firmaba el consentimiento se procedía a la apertura del sobre opaco, donde se mostraba la intervención a realizar (control-manual o intervención-digital).

Enmascaramiento

Debido a las características de las intervenciones no fue posible el enmascaramiento, pero en caso de que hubiera alguna duda sobre la resolución en la radiografía de control se avisó a un miembro del servicio de cirugía torácica para decidir. Este miembro del servicio de cirugía no conocía al grupo al que pertenecía el paciente.

Estadística

Se ha realizado el análisis descriptivo de variables mediante media y desviación estándar para variables cuantitativas y frecuencias absolutas y relativas para variables categóricas. Se ha analizado la distribución de los dos grupos (aspiración manual y aspiración digital) de la variable de interés mediante prueba de Ji cuadrado (χ^2) y t de Student para variables categóricas y cuantitativas, respectivamente. La influencia del tipo de intervención en el tiempo hasta recidiva se ha analizado mediante prueba de Kaplan-Meier y prueba de log-rank. Para todo ello, se ha utilizado la versión 14.1 del programa estadístico STATA®.

Consideraciones éticas

El riesgo fue similar tanto en el grupo intervención como en el grupo control. Sin embargo, al tratarse de un estudio experimental, precisó la aprobación del Comité Ético de Investigaciones Clínicas (CEIC) del área de Guipúzcoa (anexo). Los pacientes —en el caso de los menores, sus padres o tutores— fueron informados del estudio y se requirió la firma del consentimiento informado. El uso y el

manejo de los datos recogidos se realizaron siguiendo las normas de buena práctica clínica y los principios de la LOPD.

Resultados

Durante 38 meses (del 16 de noviembre de 2011 al 7 de enero de 2015), 72 pacientes con neumotórax espontáneo primario de primer episodio se incluyeron en un primer momento como potenciales candidatos para ser aleatorizados. Una vez chequeados los criterios de exclusión, 5 fueron excluidos y los 67 restantes se incluyeron en el estudio. De ellos, 36 se asignaron al grupo control y 31 al grupo intervención. En la [figura 1](#) se puede observar cómo se realizó el reclutamiento y la aleatorización de los pacientes incluidos en el estudio.

Se logró realizar un seguimiento del 100% sin pérdida de paciente alguno. A los 7 meses de concluir las inclusiones se contactó con todos los pacientes para verificar su estado, por lo que el rango de seguimiento se establece entre 7 y 45 meses.

En primer lugar se han analizado las características que presentan los pacientes de ambos grupos ([tabla 1](#)), constatándose que no difieren en edad, sexo, lado del neumotórax, índice de masa corporal (IMC), hábito tabáquico, ni en índice de paquetes-año consumidos, como es de esperar en un ECA. Con estos datos podemos describir al paciente tipo de nuestro estudio como varón joven, fumador o exfumador y con un neumotórax derecho. Justamente, este patrón coincide con el paciente tipo con neumotórax espontáneo idiopático.

En segundo lugar se han analizado las principales variables resultado del estudio ([tabla 2](#)). Se objetiva una resolución con manejo ambulatorio del 58%, distribuyéndose de manera simétrica en ambos grupos. Ni el índice de recurrencias, ni el índice de reingresos ni los días de ingreso muestran diferencias estadísticamente significativas en ambos grupos. En cuanto a la necesidad quirúrgica, se estableció por los criterios utilizados en la clínica habitual para el neumotórax espontáneo primario de nuestro servicio (recurrencia, fuga aérea prolongada > 5 días, profesiones de riesgo). De los 18 pacientes intervenidos, 12 lo fueron por recurrencia ipsilateral y 6 por fuga aérea prolongada. En el acto quirúrgico, en 14 ocasiones se realizó bullectomía con abrasión y en 4 bullectomía con pleurectomía, siendo el índice de recidiva posquirúrgica del 5,5% (1 caso).

En la [figura 2](#) se describe el manejo de los pacientes que fueron aleatorizados.

Además, se ha realizado un análisis de las recurrencias durante el seguimiento mediante el test de Kaplan Meier. En la [figura 3](#) se puede observar que ambos gráficos siguen líneas similares a lo largo del periodo de seguimiento.

El riesgo absoluto de éxito o resolución del episodio sin ingreso en el grupo digital durante nuestro estudio es del 58%, que con nuestro tamaño muestral conlleva que con un intervalo de confianza del 95% podamos estimar que el éxito de esta técnica sea de entre el 34 y el 91%.

El estudio no se diseñó como un estudio de no inferioridad, pero si realizamos dicho análisis debemos establecer un valor mínimo para considerar exitosa la técnica. Podríamos asumir como éxito que un tercio de los pacientes con neumotórax espontáneo primario se resuelvan sin necesidad de ingreso, como ocurrió en nuestro estudio de cohortes retrospectivo. Con esta asunción, con el valor más bajo del intervalo de confianza de la aspiración digital (34%) estaríamos por encima del valor mínimo, por lo que en un estudio de no diferencia la aspiración digital resultaría al menos igual de efectiva que la aspiración manual.

Se ha realizado una encuesta de satisfacción anónima entre los miembros del servicio de urgencias que realizan la punción aspiración. Veinte profesionales respondieron a la pregunta de cuántas

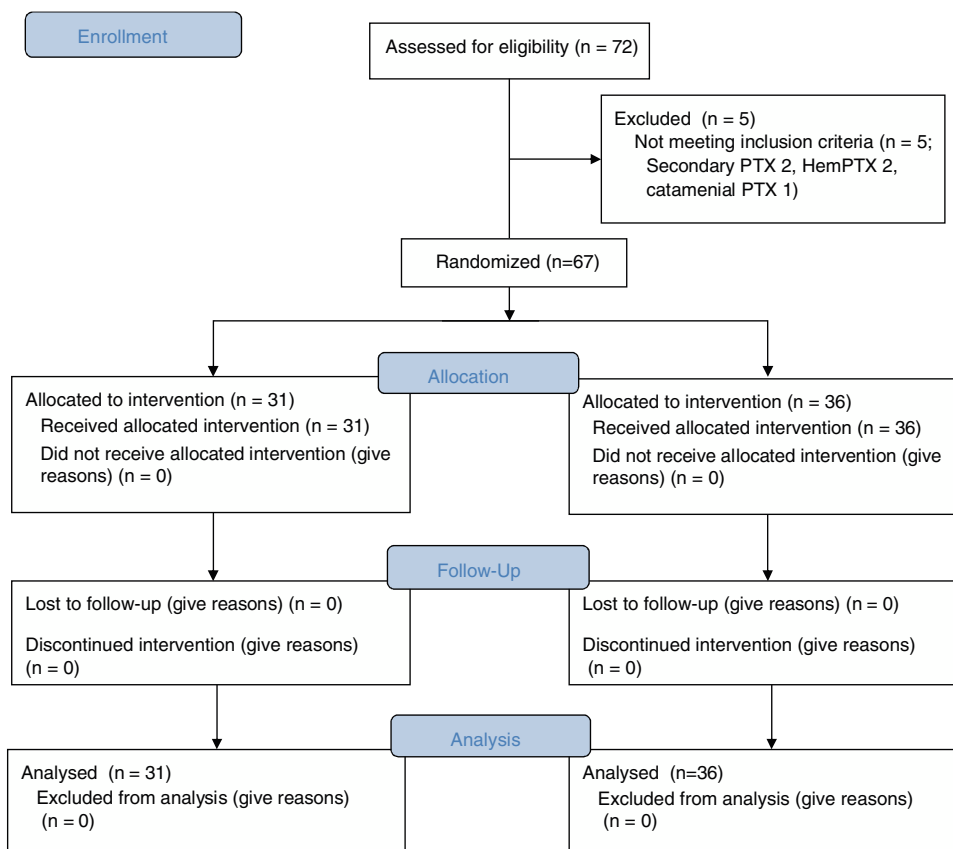


Figura 1. Proceso de reclutamiento y aleatorización.

Tabla 1
Características de los pacientes reclutados

	Grupo manual (n = 36)	Grupo digital (n = 31)	Diferencia
Edad, media (DE)	29,72 (10,33)	27,58 (10,12)	p = 0,4
Sexo, H/M	29/7	28/13	p = 0,8
Lado, D/I	22/14	18/13	p = 0,5
IMC, media (DE)	22,25 (3,61)	20,86 (1,93)	p = 0,08
Hábito tabáquico: fum/ex/no fum	18/14/13	21/1/9	p = 0,32
IPA, media (DE)	8,6 (9,14)	12,22 (8,58)	p = 0,15
Índice de Light, media (DE)	52,44 (23,92)	46,25 (20,97)	p = 0,27

D: derecho; DE: desviación estándar; fum/ex/no fum: pacientes fumadores activos/pacientes exfumadores/pacientes nunca fumadores; H: hombre; I: izquierdo; IMC: índice de masa corporal, calculado mediante peso (kg)/altura (m)²; IPA: índice de paquetes-año, calculado por número de paquetes al día multiplicado por número de años; M: mujer.

punciones realizaba al año y si se sentían más cómodos con la punción aspiración manual o con la digital. El 80% de los profesionales prefirieron la punción digital y el 100% de los profesionales que realizan más de 5 punciones al año (8 médicos de urgencias) se decantaron por esta opción.

Discusión

Se publican continuamente trabajos sobre el tratamiento inicial del neumotórax espontáneo primario, prueba de la importancia que tiene. El abanico de tratamientos de un primer episodio contempla desde la mera observación hasta la intervención quirúrgica, pasando por el manejo ambulatorio con punción aspiración o Heimlich y el manejo hospitalario con drenaje torácico³⁻¹¹.

En la mayoría los trabajos publicados la observación se reserva para los pacientes estables y con un neumotórax con un colapso pulmonar menor del 20%. En cambio, hay trabajos donde se cuestiona

Tabla 2
Principales variables resultado del estudio

	Grupo manual (n = 36)	Grupo digital (n = 31)	Diferencia
Éxito, n (%)	21 (58%)	18 (58%)	p = 0,98
Hospitalización, n (%)	15 (42%)	13 (42%)	p = 0,98
Recurrencia, n (%)	8 (22%)	6 (19%)	p = 0,77
Recurrencia < 1 mes, n (%)	1 (2,7%)	2 (6,4%)	p = 0,47
Días de ingreso, media (DE)	2,73 (1,6)	4,76 (2,7)	p = 0,98
Necesidad de intervención, n (%)	9 (25%)	9 (29%)	p = 0,71

Éxito: resolución del cuadro mediante punción aspiración ambulatoria.
Hospitalización: necesidad de ingreso en planta con drenaje fino conectado a sello de agua.
Recurrencia: episodio de neumotórax en el mismo hemitórax (se incluyen todos los pacientes que recurren, incluidos los pacientes que recurren el primer mes).
Recurrencia < 1 mes: recurrencia en el primer mes desde el ingreso.
Días de ingreso: número de días ingresado en el hospital.
Necesidad de intervención: paciente intervenido por su neumotórax; criterios de cirugía: recurrencia, fuga aérea prolongada, profesiones de riesgo (piloto o submarinistas profesionales).

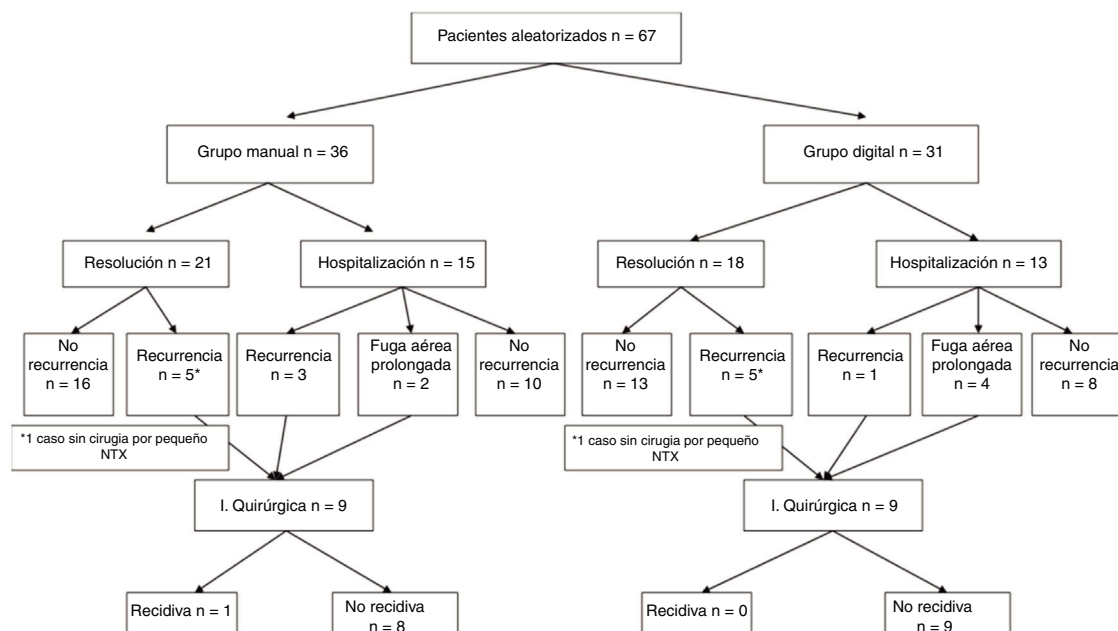


Figura 2. Manejo de los pacientes aleatorizados.

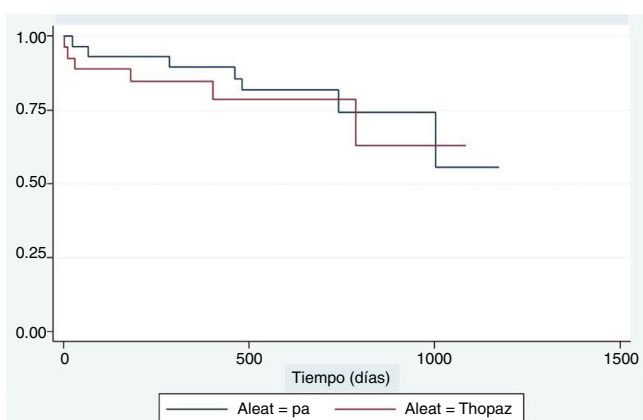


Figura 3. Kaplan Meier para análisis de recurrencias durante el seguimiento.

si el tamaño del neumotórax ha de ser el criterio para realizar o no observación en los pacientes con neumotórax⁴.

Si la decisión ha sido realizar un tratamiento activo, parece claro que entre colocar un drenaje e ingresar a un paciente o realizar punción aspiración ambulatoria no hay diferencias en cuanto a las recidivas ni a los reingresos, evitándose con la punción aspiración dos tercios de los ingresos, como demuestran dos revisiones sistemáticas¹⁰⁻¹⁵. A posteriori se ha publicado otro ensayo clínico con 56 pacientes aleatorizados donde se muestran resultados muy similares, ratificándose que la punción aspiración no aumenta los índices de recurrencia¹⁶. A diferencia de los otros ensayos clínicos, en este estudio se reclutan pacientes con neumotórax traumático, siendo además esta variable un factor independiente de buen pronóstico a la hora de la resolución. El género femenino también demuestra ser un factor independiente, con mejores datos de resolución que el género masculino.

Aun con todas las pruebas científicas en nuestra mano, es sabido que la realización de la punción aspiración como primer paso en el manejo del neumotórax no está muy extendida en muchos países^{12,13}, y pocos servicios de Urgencias la realizan en nuestro país. Como causa de esta baja aplicación de la evidencia pudiera haber una crítica al número escaso de pacientes enrolados en los

ensayos clínicos. De hecho, la revisión sistemática aglutina únicamente 331 pacientes de 4 ensayos clínicos¹⁰. Pero otros ensayos han seguido corroborando los mismos resultados¹⁶, y la falta de evidencia para un manejo distinto al ambulatorio nos lleva a pensar que son otras las razones que evitan la implantación de una estrategia de punción aspiración en los hospitales.

La falta de protocolos estrictos conlleva una menor aplicabilidad de la estrategia de punción aspiración. En un trabajo de cohortes retrospectivo realizado por nuestro grupo se observó que las cifras de evitar un ingreso en la práctica clínica habitual podían descender a la mitad¹⁷. Se identificó el factor humano de la aspiración como uno de las posibles razones de esta disminución, junto a la falta de protocolos estrictos.

En cambio, en el mismo centro hospitalario con los mismos miembros del servicio de urgencias, una vez diseñado el estudio AMVADI la disminución de ingresos con punción aspiración se iguala al resto de los trabajos publicados. En este trabajo, el 58% a los que se realizó la punción aspiración (manual o digital) fue manejado ambulatoriamente sin necesidad de ingreso.

En el ensayo clínico no se ha podido demostrar que eliminar el factor humano de la aspiración y realizarlo con un dispositivo digital reduzca aún más los ingresos. Si aplicáramos un estudio de no inferioridad, el sistema digital habría demostrado no ser inferior al manual, aceptando el intervalo de confianza del 95% en un 31-91%. En nuestro estudio las dos opciones han reducido el ingreso en un 58%, que es acorde a la literatura publicada¹⁰⁻¹⁵. Los datos de recurrencia del neumotórax tras un seguimiento de entre 7 y 45 meses muestran cifras razonables que se establecen entre el 19% en el grupo de aspiración digital y el 22% en el grupo de aspiración manual.

Todos estos datos deben ser tenidos en cuenta con sus limitaciones, como que un tamaño muestral mayor podrían aportar intervalos de confianza más ajustados e incluso llegar a la significación estadística en algunos de los resultados. El hecho de tratarse de un estudio pragmático en un único centro podría dificultar la extrapolación de resultados a la práctica clínica. No obstante, en los centros donde ya se realiza la punción-aspiración manual, con una pequeña formación para el personal de enfermería (sesión clínica de 15-20 min), la transición no debería ocasionar problema alguno. La diferente manera de aspirar de ambas técnicas dificulta que en

ambos métodos se elija el mismo criterio volumen/tiempo. No obstante, la aspiración manual hasta 3.500 cc es un estándar utilizado en diferentes ECA¹⁷ y la aspiración a pared en el neumotórax se ha realizado a -10 cmH₂O durante 30 min máximo. Además, creemos que los diferentes protocolos no alteran el resultado, ya que los pacientes con pleura íntegra se solucionan con ambos protocolos, y si la pleura no es íntegra no se soluciona con ninguno de los dos protocolos.

El sistema digital es un soporte cada vez más utilizado en los servicios de cirugía torácica. Ha demostrado ser beneficioso y aumentar la comodidad de los usuarios, tanto pacientes como personal sanitario. En un trabajo se encuestó a 15 miembros del staff de cirugía torácica en el hospital de Birmingham sobre la comodidad del uso del sistema digital en pacientes con diversa patología quirúrgica, y el 67% lo calificaron de muy bueno o excelente¹⁸. En esta misma línea, una encuesta realizada en el servicio de urgencias, el 80% de los encuestados prefieren utilizar en la práctica habitual el sistema digital. Dentro del grupo de los encuestados, el 100% de los médicos que realizan la técnica de punción aspiración más de 5 veces al año prefieren el sistema digital. Otros estudios corroboran que estos sistemas son útiles en el manejo del neumotórax en distintas fases¹⁹. En base a estos resultados, creemos que la punción aspiración digital puede facilitar la aplicabilidad de esta estrategia.

Teniendo en cuenta los estudios de coste efectividad, la adherencia a esta estrategia es de suma importancia. En un estudio con 60 pacientes consecutivos con neumotórax, a 48 se les realizó punción aspiración con un *pig-tail*, estimándose una reducción de costes relacionados con la hospitalización en 114.000 euros²⁰. Se ha analizado el impacto económico de la punción aspiración en Inglaterra, estimando que no realizarlo a un 10% de los pacientes supone al sistema nacional de salud inglés más de 438.412 £ anuales. Además, se afirma que seguir el protocolo de la ACCP (drenaje e ingreso sin punción aspiración) en Inglaterra supondría un gasto anual añadido de 3,9 millones de libras²¹.

En conclusión, podemos afirmar que la punción aspiración con sistemas digitales puede ser una alternativa efectiva y que aumenta la satisfacción de quien la realiza. Este hecho podría facilitar la expansión y la mayor adherencia de la técnica.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en [doi:10.1016/j.arbres.2020.01.016](https://doi.org/10.1016/j.arbres.2020.01.016).

Bibliografía

- Gupta D, Hansell A, Nichols T, Duong T, Ayres JG, Strachan D. Epidemiology of pneumothorax in England. *Thorax*. 2000;55:666–71.
- Noppen M, de Keukeleire T. Pneumothorax. *Respiration*. 2008;76:121–7.
- Kelly AM, Kerr D, Clooney M. Outcomes of emergency department patients treated for primary spontaneous pneumothorax. *Chest*. 2008;134:1033–6.
- Li Z, Huang H, Li Q, Kougioumtzi I, Dryllis G, Kioumis I, et al. Pneumothorax: observation. *J Thorac Dis*. 2014;6:421–6.
- Morimoto T, Shimbo T, Noguchi Y, Koyama H, Sasaki Y, Nishiwaki K, et al. Effects of timing of thoracoscopic surgery for primary spontaneous pneumothorax on prognosis and costs. *Am J Surg*. 2004;187:767–74.
- Torresini G, Vaccarili M, Divisi D, Crisci R. Is video-assisted thoracic surgery justified at first spontaneous pneumothorax? *Eur J Cardiothorac Surg*. 2001;20:42–5.
- MacDuff A, Arnold A, Harvey J. Management of spontaneous pneumothorax: British Thoracic Society pleural disease guideline 2010. *Thorax*. 2010;65 Suppl 2:ii18–31.
- Ho KK, Ong MEH, Koh MS, Wong E, Raghuram J. A randomized controlled trial comparing minichest tube and needle aspiration in outpatient management of primary spontaneous pneumothorax. *Am J Emerg Med*. 2011;29:1152–7.
- Brimms FJ, Maskell NA. Ambulatory treatment in the management of pneumothorax: a systematic review of the literature. *Thorax*. 2013;68:664–9.
- Aguinagalde B, Zabaleta J, Fuentes M, Bazterargui N, Hernández C, Izquierdo JM, et al. Percutaneous aspiration versus tube drainage for spontaneous pneumothorax: Systematic review and meta-analysis. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2010;37:1129–35.
- Baumann MH, Strange C, Heffner JE, Light R, Kirby TJ, Klein J, et al. Management of spontaneous pneumothorax: An American College of Chest Physicians Delphi Consensus Statement. *Chest*. 2001;119:590–602.
- Rivas JJ, Jimenez MF, Molins L, Pérez Trullén A, Torres Lanzas J. Normativa sobre el diagnóstico y tratamiento del neumotórax espontáneo. *Arch Bronconeumol*. 2008;44:437–48.
- Iepsen UW, Ringbæk T. Management of pneumothorax differs across Denmark. *Dan Med J*. 2014;60:A4803.
- Schulz KF, Altman DG, Moher D, CONSORT Group. CONSORT 2010 Statement: Updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *Ann Int Med*. 2010;152:726–32.
- Wakai A, O'Sullivan R, McCabe G. Simple aspiration versus intercostal tube drainage for primary spontaneous pneumothorax in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007;1:CD004479.
- Parlak M, Uil SM, van den Berg JWK. A prospective, randomised trial of pneumothorax therapy: Manual aspiration versus conventional chest tube drainage. *Respir Med*. 2012;106:1600–5.
- Aguinagalde B, Zabaleta J, Busca P, Redin JA, Emparanza JJ, Izquierdo JM. La punción-aspiración es una técnica segura y eficaz en el tratamiento del neumotórax espontáneo primario. *Emergencias*. 2013;25:111–5.
- Rathinam S, Bradley A, Cantlin, Rajesh PB. Thopaz portable suction system in thoracic surgery: An end user assessment and feedback in a tertiary unit. *J Cardiothorac Surg*. 2011;6:59–64.
- Tunncliffe G, Draper A. A pilot study of a digital drainage system in pneumothorax. *BMJ Open Resp Res*. 2014;1:e000033.
- Massongo M, Leroy S, Scherpereel A, Vaniet F, Dhalluin X, Chahine B, et al. Outpatient management of primary spontaneous pneumothorax: A prospective study. *Eur Respir J*. 2014;43:582–90.
- Thomas GD, Brims FJH. Primary spontaneous pneumothorax: Adherence to guidelines and healthcare economic implications. *Thorax*. 2011;66 Suppl 4:A81–2.