

Estado de la publicación: El preprint ha sido enviado para publicación en revista

Inyección percutánea de etanol en el bocio multinodular no tóxico benigno

Lázaro Lorda, Jacinto Oscar Navas Igarza, Osvaldo Miranda Gómez, Belkis Ortega de la Campa, Henry Pérez López

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.6069>

Enviado en: 2023-05-09

Postado en: 2023-05-19 (versión 1)

(AAAA-MM-DD)

Inyección percutánea de etanol en el bocio multinodular no tóxico benigno

Percutaneous ethanol injection in benign nontoxic multinodular goiter

Lázaro Lorda Galiano^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-1225-234X>

Jacinto Oscar Navas Igarza² <https://orcid.org/0000-0002-9796-1427>

Oswaldo Miranda Gómez¹ <https://orcid.org/0000-0002-7017-6808>

Belkis Ortega de la Campa² <https://orcid.org/0000-0001-8861-0003>

Henry Pérez López² <https://orcid.org/0000-0001-7987-4138>

¹Universidad de Ciencias Médicas de las Fuerzas Armadas Revolucionarias. La Habana, Cuba.

²Hospital Militar Central "Dr. Carlos J. Finlay". La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: vicepreucimed@infomed.sld.cu

RESUMEN

RESUMEN

Introducción: El bocio multinodular no tóxico benigno es una de las enfermedades endocrinas más comunes que afectan a la población actual, y es a su vez la enfermedad endocrina que con mayor frecuencia requiere intervención quirúrgica.

Objetivo: Mostrar los resultados de la inyección percutánea de etanol en el tratamiento de pacientes con bocio multinodular no tóxico benigno a corto y mediano plazo.

Métodos: Se realizó un estudio longitudinal, prospectivo, en pacientes con bocio multinodular no tóxico benigno, tratados con inyección percutánea de etanol. Las variables categóricas se describieron por frecuencias absolutas y porcentajes y para las numéricas se calculó la media, la desviación estándar, así como el valor mínimo y el máximo. Para evaluar los cambios entre los volúmenes inicial y final de los nódulos se utilizó la prueba t de Student para muestras relacionadas.

Resultados: La media del por ciento de reducción del volumen de los nódulos fue de $48,23 \pm 9,55$; $58,05 \pm 11,79$ y $69,49 \pm 13,11$; al mes, 3 meses y 6 meses de realizado el tratamiento respectivamente. El éxito clínico fue completo en el 67,3 %, 75,5 % y el 87,8 % de los pacientes, al mes, 3 meses y 6 meses de seguimiento post tratamiento respectivamente. No se presentaron complicaciones.

Conclusiones: La inyección percutánea de etanol es una alternativa a la cirugía para el tratamiento de los pacientes con bocio multinodular no tóxico benigno, es segura, efectiva,

con efectos adversos transitorios y complicaciones muy poco frecuentes a corto y mediano plazo.

Palabras claves: Bocio, terapéutica, etanol.

ABSTRACT

Introduction: Benign non-toxic multinodular goiter is one of the most common endocrine diseases that affect the current population, and it is, in turn, the endocrine disease that most frequently requires surgical intervention.

Objective: To show the results of percutaneous ethanol injection in the treatment of patients with benign non-toxic multinodular goiter in the short and medium term.

Methods: A prospective longitudinal study was conducted in patients with benign nontoxic multinodular goiter treated with percutaneous ethanol injection. The categorical variables were described by absolute frequencies and percentages, and for the numerical variables the mean, standard deviation, as well as the minimum and maximum values were calculated. To evaluate the changes between the initial and final volumes of the nodules, the Student's t-test for related samples was used.

Results: The mean percentage reduction in the volume of the nodules was 48.23 ± 9.55 ; 58.05 ± 11.79 and 69.49 ± 13.11 ; a month, 3 months and 6 months after the treatment, respectively. Clinical success was complete in 67.3%, 75.5%, and 87.8% of the patients, at 1, 3, and 6 months of post-treatment follow-up, respectively. There were no complications.

Conclusions: Percutaneous ethanol injection is an alternative to surgery for the treatment of patients with benign non-toxic multinodular goiter, it is safe, effective, with transient adverse effects and very rare complications in the short and medium term.

Keywords: Goiter, therapy, ethanol.

Introducción

El bocio multinodular afecta a más de 650 millones de personas en todos los continentes, lo que representa el 4% de la población americana y 10% de las poblaciones europeas. El bocio multinodular no tóxico benigno es una de las enfermedades endocrinas más comunes que afectan a la población actual, y es a su vez la enfermedad endocrina que con mayor frecuencia requiere intervención quirúrgica. Los síntomas en pacientes con este diagnóstico se desarrollan fundamentalmente por el aumento de volumen de los nódulos, que puede provocar asimetría del cuello a la inspección y manifestarse únicamente como problemas estéticos, o generar molestias al tragar y síntomas de compresión. Puede aparecer hipertiroidismo en el bocio multinodular no tóxico con años de evolución.⁽¹⁾

No hay consenso sobre el tratamiento ideal de los pacientes con esta enfermedad. Las alternativas actuales incluyen: seguimiento clínico, terapia supresiva con levotiroxina sódica, terapia con yodo radiactivo, sola o precedida por la inyección de TSH humano recombinante, tratamiento quirúrgico y más reciente las técnicas mínimamente invasivas (ablación térmica y ablación química).^(1, 2)

Con la introducción en las últimas décadas de las técnicas mínimamente invasivas para el tratamiento de la enfermedad nodular tiroidea, estas han ido ganando espacio como alternativa segura a la cirugía en pacientes seleccionados. Dado que estos procedimientos de ablación guiados por ultrasonido se utilizan cada vez más en la enfermedad tiroidea benigna y maligna, se justifica la aplicación reflexiva y basada en evidencia de las mejores prácticas. Los procedimientos de ablación guiados por ecografía pueden usarse como una alternativa de primera línea a la cirugía para pacientes con nódulos tiroideos benignos que contribuyen a los síntomas compresivos y problemas estéticos.^(3,4)

La ablación térmica (láser, radiofrecuencia, microondas o ultrasonido focalizado de alta intensidad), como tratamiento de la enfermedad nodular tiroidea (mayormente de los nódulos sólidos) ha desplazado a la ablación con etanol, sobre todo en países de Asia y Europa. La mayoría de los autores consideran que la inyección percutánea de etanol (IPE) representa el tratamiento de primera línea para los quistes y nódulos tiroideos con un componente líquido predominante.^(5,6)

La primera experiencia publicada en los EE. UU. con el empleo de las técnicas ablativas en el tratamiento de nódulos tiroideos benignos, la realizó la clínica Mayo en el año 2018.⁽⁶⁾ Actualmente en ese país la IPE se realiza preferentemente en los nódulos quísticos o predominantemente quísticos y se considera una opción prudente para personas con bajos ingresos ya que es relativamente económica.⁽⁷⁾

En América Latina, estudios realizados en países como Brasil y México,^(5,8) muestran que la IPE, avalada como una alternativa segura y eficaz para los nódulos tiroideos quísticos es también una terapia eficaz para reducir los nódulos tiroideos sólidos de diferentes tamaños, hiperfuncionantes o no. Es un procedimiento ambulatorio seguro, sin complicaciones graves frecuentes y con efectos reductores de los nódulos tiroideos a corto y largo plazo, además es un tratamiento económico y no requiere equipo especializado.

En Cuba se publicó en el año 2003 un estudio⁽⁹⁾ realizado en el Hospital Militar Central Dr. "Luis Díaz Soto" sobre el empleo de la IPE en los pacientes portadores de un nódulo único del tiroides. No se encontraron, en búsqueda realizada con Google académico, publicaciones de estudios acerca del empleo de esta terapia en pacientes con diagnóstico de bocio multinodular no tóxico benigno. La observación clínica, la terapia supresora con levotiroxina sódica (ya en declive) y el tratamiento quirúrgico se muestran como únicas opciones de tratamiento para los pacientes con esta enfermedad.

En el Hospital Militar Central "Dr. Carlos J. Finlay" se realiza la IPE como alternativa de primera línea al tratamiento quirúrgico y la observación clínica, en pacientes con enfermedad nodular benigna sintomática o con molestias cosméticas.

El objetivo de esta investigación es mostrar los resultados de la IPE en el tratamiento de los pacientes con bocio multinodular no tóxico benigno a corto y mediano plazo.

Métodos

Se realizó un estudio longitudinal, prospectivo, en pacientes con diagnóstico de bocio multinodular no tóxico benigno, tratados con IPE en el Hospital Militar Central "Dr. Carlos J. Finlay", en el periodo comprendido entre noviembre 2021 y julio 2022. Se trabajó con el

universo de casos, que estuvo constituido por 49 pacientes y 53 nódulos, en una paciente se trataron tres nódulos y en dos pacientes se trataron dos nódulos.

Criterios de inclusión:

- Pacientes mayores de 18 años de edad
- Pacientes sin antecedentes familiares de cáncer de tiroides
- Pacientes con dos o más nódulos visibles en la ecografía, al menos uno de ellos con un volumen $\geq 6 \text{ cm}^3$
- Pacientes con citología negativa de malignidad
- Pacientes con TSH dentro de parámetros normales (0,37- 4,7 mUI/L)

Criterios de exclusión:

- Pacientes con nódulo sospechoso de malignidad
- Pacientes con síntomas de hiperfunción tiroidea
- Pacientes que no aceptaron la realización del procedimiento

Las variables utilizadas en el estudio fueron: edad (años cumplidos en el momento de la inclusión en el estudio), sexo (femenino, masculino), valor de las hormonas tiroidea (valor de la TSH y la T4, al inicio y durante el período de seguimiento), indicación para el tratamiento (síntomas compresivos, molestias a la deglución, preocupación estética), puntuación cosmética* (1 nódulo no palpable ni visible, 2 nódulo palpable pero no visible, 3 nódulo visible a la deglución o hiperextensión del cuello y 4 nódulo visible a simple vista), tipo de nódulo* (sólido, $\leq 10\%$ de componente fluido; predominantemente sólido, 11-50% de componente fluido; predominantemente quístico, 51-90% de componente fluido; quístico, $>90\%$ de componente fluido; y mixto, distribución irregular del componente fluido entre las zonas sólidas que dificulta determinar la cantidad), ubicación del nódulo (lóbulo derecho, lóbulo izquierdo, istmo, o la combinación de estos), tamaño del nódulo* (pequeños, $\leq 10 \text{ cm}^3$; medianos, 11 a 30 cm^3 ; grandes, $>30 \text{ cm}^3$), volumen inicial (volumen del nódulo al inicio del tratamiento), volumen al mes, 3 meses y 6 meses (volumen del nódulo al mes, 3 meses y 6 meses del tratamiento), porcentaje de reducción del volumen* (se calculó por la fórmula $V_i - V_f / V_f \times 100$, donde V_i es volumen inicial y V_f volumen final), volumen total de etanol (cantidad de ml de etanol inyectado a cada nódulo) número de sesiones (cantidad de veces que se realizó la inyección a cada nódulo), éxito clínico* (completo, resolución completa de los síntomas; parcial, mejoría de los síntomas, pero aún presentes; ausente; sin mejoría de los síntomas), efectos secundarios*: eventos no deseados que son algo esperados durante o después del procedimiento (ardor, dolor, disfonía transitoria, edema facial), complicaciones menores*: A resuelve sin terapia, sin consecuencias B requiere terapia nominal, sin hospitalización; complicaciones mayores*: C requiere terapia, hospitalización menor (<48 horas) D requiere terapia importante, aumento no planificado en el nivel de atención E hospitalización prolongada (>48 horas).

Las variables marcadas con el asterisco (*) se definieron de acuerdo con la propuesta de estandarización de terminología y criterios de reporte de 2019.⁽¹⁰⁾

Las variables cualitativas se describieron por frecuencias absolutas y porcentajes, para las variables numéricas se utilizó la media, con la desviación estándar, así como el valor mínimo y el máximo. Para evaluar los cambios entre los volúmenes inicial y final de los nódulos se utilizó la prueba t de Student para muestras relacionadas. Los datos fueron ingresados y analizados en el programa IBM SPSS 20. Se trabajó con un nivel de confiabilidad de un 95%.

Consideraciones éticas

A todos los pacientes incluidos en el estudio se les explicó el procedimiento a realizar, con los posibles efectos adversos y complicaciones descritas en la literatura. Se les solicitó el consentimiento informado por escrito, en un modelo con esta explicación detallada y las otras opciones de tratamiento dispuestas en el centro. Los datos solo se emplearon con fines investigativos, sin revelar la identidad de los pacientes. La investigación fue aprobada por el comité de ética del Hospital Militar Central "Dr. Carlos J. Finlay" en el acuerdo 9 del 25/11/2021.

Descripción de la técnica

Para el procedimiento se utilizó aguja 23 G, jeringas de 5 y 10 ml, etanol 99 %, torundas y equipo de ultrasonido Aloka Alpha 5, con transductor de 7,5 MHz

Los pacientes fueron colocados en posición decúbito supino, se colocó una pequeña almohada detrás de las escápulas para mantener el cuello en hiperextensión. Después de la esterilización de la piel, se insertó la aguja bajo guía ecográfica hasta el centro de la lesión objetivo. En los nódulos quísticos, predominantemente quísticos y los predominantemente sólidos que lo permitieron, se aspiró todo el contenido líquido posible, acoplado una jeringa a la aguja. Una vez realizada la aspiración y manteniendo la aguja en la misma localización se evacuó el contenido aspirado y se le conectó otra jeringa con el etanol para realizar la inyección. En los nódulos sólidos y los mixtos se realizó la inyección de etanol lentamente movilizándolo la aguja dentro del nódulo bajo visión ecográfica para lograr la distribución, lo más uniforme posible, en todo el interior del nódulo. La difusión de etanol a través de la lesión se controló como ecogenicidad intensa en la observación en tiempo real mediante ecografía. En todos los casos se inyectó el 30% del volumen del nódulo, estimado por ecografía antes de cada aplicación, teniendo como límite máximo 4ml, no se aspiró el etanol inyectado. Las sesiones de inyección percutánea de etanol se realizaron mensualmente, previas evaluaciones del volumen nodular por ecografía y evaluación clínica, se consideró el tratamiento concluido cuando: a) desaparecieron los síntomas o las molestias cosméticas en los pacientes; b) el volumen nodular se redujo por debajo de los 6 cm³; c) la consistencia, en el caso de los nódulos sólidos, impidió la inyección del etanol.

A los pacientes con dos o más nódulos que contribuían a la sintomatología o molestia cosmética que indicaron el tratamiento, se le alternó la inyección percutánea de etanol, realizándose las sesiones con espacio de 15 días entre un nódulo y otro.

La IPE fue realizada por el mismo investigador, con experiencia en la punción con aspiración con aguja fina, apoyado por otro investigador especialista en Imagenología experimentado en ultrasonido, quién realizó todas las evaluaciones ecográficas.

Se mantuvo comunicación telefónica con todos los pacientes y fueron valorados en consulta de seguimiento al mes, a los tres y a los seis meses de realizado el tratamiento. Al inicio del tratamiento y en cada consulta de seguimiento se le realizó a cada paciente ecografía evolutiva, evaluación clínica, hormonal y se aplicó la puntuación cosmética.

Resultados

La edad media de los pacientes incluidos en este estudio fue de 47, 94 ± 13,748 mínimo 21 y máximo 82 años. Predominó el sexo femenino (79,2 %) y el valor de la TSH y la T4 se mantuvo en niveles normales durante todo el período de seguimiento. La indicación más frecuente fue la preocupación estética, presente en 44 pacientes (83,0 %). En 32 pacientes (60,4 %) la ubicación del nódulo tratado fue el lóbulo derecho del tiroides.

Los nódulos tratados con mayor frecuencia fueron los mixtos (35,8 %). Figura 1

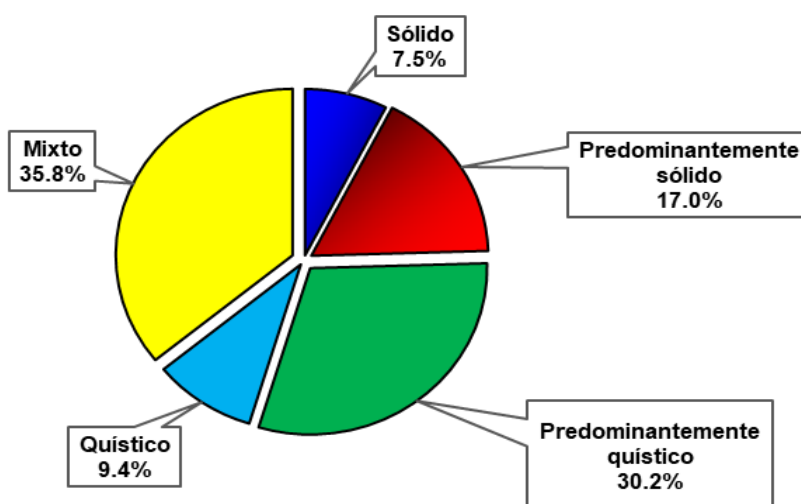


Figura 1. Tipos de nódulos tratados en el estudio

En la figura 2 se aprecia el incremento del número de nódulos pequeños según el avance del período de seguimiento, con un decrecimiento del número de nódulos grandes y medianos.

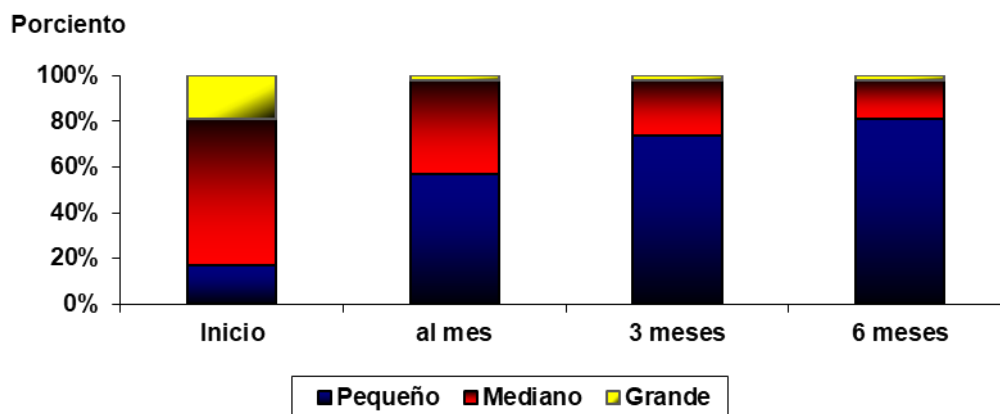


Figura 2. tamaño de los nódulos según período de seguimiento

La puntuación cosmética aplicada a los pacientes al inicio del estudio y durante las consultas de seguimiento se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Puntuación cosmética aplicada a los pacientes

Valor	Inicio		Al mes		3 meses		6 meses	
	n	%	n	%	n	%	n	%
0	-	-	-	-	-	-	2	3,8
1	-	-	12	22,6	21	39,6	25	47,2
2	23	43,4	36	68	30	56,6	25	47,2
3	30	56,6	5	9,4	2	3,8	1	1,9
Total	53	100	53	100	53	100	53	100

La media del volumen total de etanol inyectado a los nódulos durante el tratamiento fue de $10,89 \pm 8,194$; mínimo 2 y máximo 32 ml. Con relación al número de sesiones fue de $2,85 \pm 1,985$; mínimo 1 y máximo 8 sesiones.

La tabla 2 muestra las variaciones del volumen de los nódulos, antes de realizar el tratamiento (al inicio) y durante el período de seguimiento al mes, 3 meses y 6 meses después de realizado el tratamiento. Hubo una reducción estadísticamente significativa del volumen de los nódulos ($p < 0,001$).

Tabla 2. Variación del volumen de los nódulos

Volumen	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Al inicio	22,5132	14,15850	6,20	93,10
Al mes	11,5008	7,81500	3,08	57,05
3 meses	9,3730	7,28380	0,79	53,58
6 meses	6,9594	6,98763	0,51	50,17

El porcentaje de reducción del volumen de los nódulos se comportó como sigue: media $48,2272 \pm 9,54788$ mínimo 22,89 y máximo 69,44; media $58,0470 \pm 11,79372$ mínimo 36,70 y máximo 92,61; media $69,4891 \pm 13,11410$ mínimo 45,99 y máximo 96,21. Al mes, 3 meses y 6 meses de realizado el tratamiento respectivamente.

El éxito clínico fue completo en el 67,3 %, 75,5 % y el 87,8 % de los pacientes, al mes, 3 meses y 6 meses de seguimiento post tratamiento respectivamente. No hubo ausencia de éxito clínico en ningún paciente. Los efectos adversos que se presentaron fueron ardor

(24,49 %), dolor moderado (14,29 %) y disfonía transitoria (6,12 %). No se presentaron complicaciones durante el estudio.

Discusión

La edad media de los pacientes incluidos en este estudio fue de 47, $94 \pm 13,748$. Ferreira y otros⁽¹¹⁾ informan una edad media de $40,4 \pm 12,9$ y $47 \pm 9,5$ en los pacientes tratados con inyección percutánea de etanol y los que recibieron tratamiento conservador respectivamente. Alcántara-Jones y otros⁽⁵⁾ por su parte informan una edad media, $50,1 \pm 17,4$ de los pacientes con bocio multinodular tratados con la IPE incluidos en su estudio. Se plantea que después de los 40 años, especialmente después de los 60, el bocio multinodular es más común.⁽¹⁾

El predominio del sexo femenino en esta investigación, se corresponde con los resultados de otros estudios.^(11, 8) Existe un claro predominio de la enfermedad tiroidea en el sexo femenino.⁽¹²⁾

Los valores de la TSH y la T4 se mantuvieron dentro de los límites normales durante todo el estudio, correspondiéndose con los resultados mostrados por otros autores que sugieren que la IPE en nódulos quístico y mixtos, no interfiere con el funcionamiento de la glándula, a diferencia de otros tipos de tratamiento.^(11, 13) En el presente estudio tampoco se observó alteración en el funcionamiento de la glándula durante la IPE de los nódulos sólidos o predominantemente sólidos.

Como plantean Siddappa y otros.⁽¹⁴⁾ la principal indicación para la cirugía en pacientes con bocio multinodular no tóxico benigno es el problema estético, esto se corresponde con la indicación más frecuente que se presentó en esta investigación, ya que la IPE se realizó como alternativa al tratamiento quirúrgico.

Alcántara-Jones y otros^(5, 15) informan la mayor frecuencia de nódulos tratados en su estudio, ubicados en el lóbulo derecho del tiroides (41 %), en este estudio el 60,4 % de los nódulos tratados estaban ubicados también en el lóbulo derecho de la glándula.

En esta investigación la IPE se realizó con mayor frecuencia en los nódulos mixtos (35,8 %), por su parte Alcántara-Jones y otros⁽⁵⁾ en su estudio la realizaron más frecuente en los nódulos sólidos (39,1 %). La evidencia actual respalda el uso de la IPE como tratamiento de primera línea para quistes puros y nódulos tiroideos predominantemente quísticos.^(16,17,18) Solymosi⁽¹⁹⁾ plantea que los procedimientos actuales prácticamente no recomiendan IPE en el caso de los nódulos sólidos con funcionamiento no autónomo, lo cual es sorprendente porque existen publicaciones que reportan muy buena tasa de éxito.

El incremento del número de nódulos pequeños de forma progresiva, durante el periodo de seguimiento al mes, 3 y 6 meses post tratamiento, con la disminución de los nódulos medianos y grandes, como se muestra en la figura 2, así como la mejoría en la puntuación cosmética representada en la tabla 1, ponen de manifiesto los resultados positivos del empleo de la IPE para la reducción del volumen de los nódulos tiroideos y la consecuente mejoría clínica de los pacientes que reciben este tratamiento. El volumen total de etanol inyectado, al igual que el número de sesiones de IPE en nuestro estudio varía en relación con otros estudios^(15,19,20) relacionados con este tratamiento debido a que no existe

consenso internacional en cuanto a la frecuencia de la IPE, el volumen de etanol a inyectar en cada sesión, ni el límite de sesiones a realizar.

La variación del volumen de los nódulos fue estadísticamente significativa durante el período de seguimiento, al mes, a los 3 y a los 6 meses post IPE. Al mes de seguimiento 28 (52, 83 %) de los nódulos tratados habían tenido una reducción del volumen < 50 %, de ellos solo uno (1,88 %) < 30 %; a los 3 meses de seguimiento 12 (22,64 %) de los nódulos tratados, mantenían la reducción del volumen < 50 %, todos > 30 %; y a los 6 meses de seguimiento solo 3 (5,66 %) de los nódulos tratados con la IPE mantenían la reducción del volumen < 50 % del volumen inicial.

El porcentaje de reducción del volumen de los nódulos fue del $48,23 \pm 9,55$ mínimo 22,89 y máximo 69,44; $58,05 \pm 11,79$ mínimo 36,70 y máximo 92,61 y $69,49 \pm 13,11$ mínimo 45,99 y máximo 96,21. Al mes, 3 meses y 6 meses de realizado el tratamiento respectivamente. Ferreira y otros⁽¹¹⁾ muestran una tasa de reducción de volumen de los nódulos en su estudio del 67,7% al mes de la IPE y del 78,2% tras una media de 14 meses. Alcántara y otros informan un grado de reducción de volumen de $72,6 \pm 27,3$ % [media \pm DE] en los nódulos tratados con IPE. Otros estudios^(17,21) relacionados con la IPE en nódulos quísticos informan tasas de reducción de volumen a los 6 meses de seguimiento de 84,53 y 94,7 % respectivamente.

El éxito clínico en el seguimiento a corto plazo (1 y 3 meses post IPE) fue completo en el 67,3 % y 75,5 % de los pacientes, respectivamente, mientras que a mediano plazo (6 meses post IPE) fue completo en el 87,8 % de los pacientes. En el resto de los pacientes el éxito clínico fue parcial, no encontrándose ausencia de éxito clínico en ningún paciente durante el período de seguimiento. Mientras en otros estudios^(5,11) los resultados de la IPE se evaluaron de acuerdo con la reducción del volumen de los nódulos tratados, en este estudio la evaluación de los resultados de la IPE se realizó teniendo en cuenta también el éxito clínico de la aplicación del tratamiento.

Los efectos adversos que se presentaron en este estudio, coinciden con los más frecuentes reportados por los estudios^(5,18,23) relacionados con la IPE en cualquier tipo de nódulo. No se presentaron complicaciones.

La IPE es una alternativa a la cirugía para el tratamiento de los pacientes con bocio multinodular no tóxico benigno, es segura, efectiva, con efectos adversos transitorios y complicaciones muy poco frecuentes a corto y mediano plazo.

Referencias bibliográficas

1. Taner Unlu M, Kostek M, Aygun N, Isgor A, Uludag M. Non-Toxic Multinodular Goiter: From Etiopathogenesis to Treatment. *Med Bull Sisli Etfal Hosp* 2022;56(1):21–40. DOI: 10.14744/SEMB.2022.56514
2. Mariani G, Tonacchera M, Grosso M, Fiore E, Falcetta P, Montanelli L, et al. The role of nuclear medicine in the clinical management of benign thyroid disorders, part 2: nodular goiter, hypothyroidism, and subacute thyroiditis. *Journal of Nuclear Medicine*. 2021;62(7), 886-895. DOI: 10.2967/jnumed.120.251504

3. Orloff LA, Noel JE, Stack Jr BC, Russell MD., Angelos P, Baek JH, et al. Radiofrequency ablation and related ultrasound-guided ablation technologies for treatment of benign and malignant thyroid disease: An international multidisciplinary consensus statement of the American Head and Neck Society Endocrine Surgery Section with the Asia Pacific Society of Thyroid Surgery, Associazione Medici Endocrinologi, British Association of Endocrine and Thyroid Surgeons, European Thyroid Association, Italian Society of Endocrine Surgery Units, Korean Society of Thyroid Radiology, Latin ... Head & neck. 2022; 44(3): 633-660. DOI: 10.1002/hed.26960
4. Baldwin CK, Natter MB, Patel KN, Hodak SP. Minimally Invasive Techniques for the Management of Thyroid Nodules. *Endocrinology and Metabolism Clinics*. 2022; 51(2): 323-349. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecl.2022.01.001>
5. Alcántara-Jones DMD, Borges LMB, Nunes TFA, Pita GB, Rocha VB, Lavinhas JM, et al. Percutaneous injection of ethanol for thyroid nodule treatment: a comparative study. *Archives of Endocrinology and Metabolism*. 2021; 65(3): 322-327. DOI: 10.20945/2359-3997000000363
6. Barbesino, G. "Percutaneous Treatment of Benign Thyroid Nodules: Time to Bring It to the United States?" *Mayo Clinic Proceedings*. 2018; 93(8): 970-972. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2018.06.010>
7. Clark J, Muscelli S, Rehman S. Thyroid Ablation: Past, Present, and Future. *The Arab Journal of Interventional Radiology*. 2022. 6(02): 053-055. DOI <https://doi.org/10.1055/s-0042-1757784>.
8. Miracle-López S, Rodríguez-Ayala E, Sánchez Alanís CA. Tratamiento con inyección percutánea con etanol (PEIT) de nódulos tiroideos sólidos benignos. Eficacia y experiencia en México. *Rev Mex EndocrinolMetabNutr*. 2020; 7: 113-21. DOI: 10.24875/RME.20000015
9. Arpa Gámez Ángel, González SotolongoOdalys, Cabrejas María Ofelia, Montells José Luis. Tratamiento con inyección percutánea de etanol en los nódulos tiroideos benignos. *RevCubMed Mil [Internet]*. 2003 Mar [citado 2023 Ene 18]; 32(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572003000100006&lng=es.
10. Mauri G, Pacella C M, Papini E, Solbiati L, Goldberg SN, Ahmed M, et al. Image-guided thyroid ablation: proposal for standardization of terminology and reporting criteria. *Thyroid*. 2019; 29(5): 611-618. DOI: 10.1089/thy.2018.0604
11. Ferreira MC, Piaia C, Cadore AC. Percutaneous ethanol injection versus conservative treatment for benign cystic and mixed thyroid nodules. *Archives of Endocrinology and Metabolism*. 2016; 60(3): 211-216. DOI: 10.1590/2359-3997000000120
12. Lorda Galiano, L., Navas Igarza, J. O., Hidalgo Herrera, M., & Rodríguez Fernández, Y. Tratamiento quirúrgico ambulatorio en la solución de las afecciones de la glándula tiroidea. *Revista Cubana de Medicina Militar*. 2022[acceso: 23/03/2023]; 51(2):

e02202010. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0138-65572022000200019&script=sci_arttext&tlng=pt

13. Braga-Basaria M, Trippia MA, Stolf AR, Mesa Jr C, Graf H. Tratamento de nódulos autônomos e císticos da tireoidecominjeçãointranodular de etanol. RevAssocMedBras. 2002[acceso: 23/03/2023]; 48(4):335-40. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/ramb/a/QGS5fhsjYbktmjFjfqm4bq/?lang=pt&format=pdf>
14. Siddappa AK, Kadli SU, Kailas CT, Chandrasekhar RL. A study on management of multinodular goiter at a tertiary care hospital. International Journal of Surgery. 2019; 3(3): 186-189. DOI: <https://doi.org/10.33545/surgery.2019.v3.i3d.166>
15. Alcântara-Jones DMD, Araújo LMB, Almeida ADM, Jones DDA, Cardoso LJG, Passos MC. Efeito da injeçãoopercutânea de etanol naredução de nódulos tireoideanos. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia&Metabologia. 2006[acceso: 23/03/2023]; 50(1): 97-104. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/abem/a/fxCtfmgLmvXVqtQc38pZgJy/?format=pdf&lang=pt>
16. He L, Zhao W, Xia Z, Su A, Li Z, Zhu J. Comparative efficacy of different ultrasound-guided ablation for the treatment of benign thyroid nodules: Systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. PLoS ONE. 2021; 16(1): e0243864. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243864>
17. Deandrea M, Trimboli P, Creanza A, Garino F, Mormile A, Bertolino S, et al. Long-term follow-up of cystic thyroid nodules treated with percutaneous ethanol injection (PEI) using two different approaches. European Journal of Endocrinology. 2020; 183(5): 489-495. DOI: <https://doi.org/10.1530/EJE-20-0213>
18. Yang CC, Hsu Y, Liou JY. Efficacy of ethanol ablation for benign thyroid cysts and predominantly cystic nodules: a systematic review and meta-analysis. Endocrinology and Metabolism. 2021; 36(1): 81-95. DOI: <https://doi.org/10.3803/EnM.2020.833pISSN2093-596X.eISSN2093-5978>
19. Solymosi T. Percutaneous ethanol injection efficacy in the treatment of benign thyroid nodules. Ten-year follow-up of 254 patients. OrvosiHetilap. 2020; 161(6): 224-231. DOI: 10.1556/650.2020.31658
20. Lima MA, Fagundes TA, Raffaelli CM, Ferreira BP, Resende EM, Fonseca ECR., et al. Alcoolização de nódulo tiroidiano em regiãoendêmica de bóciocolóide. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia&Metabologia. 2007; 51(6): 1007-1012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0004-27302007000600017>
21. Halenka M, Karasek D, Schovanek J, Frysak Z. Safe and effective percutaneous ethanol injection therapy of 200 thyroid cysts. Biomedical Papers of the Medical Faculty of Palacky University in Olomouc. 2020; 164(2): 161-167 DOI: <https://doi.org/10.5507/bp.2019.007>
22. Cesareo R, Tabacco G, Naciu AM, Crescenzi A, Bernardi S, Romanelli F, et al. Long-term efficacy and safety of percutaneous ethanol injection (PEI) in cystic thyroid nodules: A systematic review and meta-analysis. ClinicalEndocrinology. 2022; 96(2): 97-106. DOI: 10.1111/cen.14530

Declaración de contribución de los autores

- **Conceptualización**– Lázaro Lorda Galiano
- **Curación de datos**– Lázaro Lorda Galiano, Jacinto Oscar Navas Igarza, Osvaldo Miranda Gómez
- **Análisis formal**– Lázaro Lorda Galiano, Osvaldo Miranda Gómez
- **Investigación**– Lázaro Lorda Galiano, Jacinto Oscar Navas Igarza, Belkis Ortega de la Campa, Henry Pérez López
- **Metodología**– Lázaro Lorda Galiano, Osvaldo Miranda Gómez
- **Administración del proyecto**– Lázaro Lorda Galiano
- **Recursos materiales**– Lázaro Lorda Galiano, Jacinto Oscar Navas Igarza, Belkis Ortega de la Campa
- **Supervisión**– Lázaro Lorda Galiano, Jacinto Oscar Navas Igarza
- **Validación**– Lázaro Lorda Galiano, Jacinto Oscar Navas Igarza, Osvaldo Miranda Gómez
- **Visualización**– Lázaro Lorda Galiano, Jacinto Oscar Navas Igarza
- **Redacción– borrador original**– Lázaro Lorda Galiano
- **Redacción– revisión y edición**– Lázaro Lorda Galiano, Osvaldo Miranda Gómez

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses.

Declaración de disponibilidad de los datos de investigación

El conjunto de datos que apoya los resultados de este estudio no está disponible al público.

Este preprint fue presentado bajo las siguientes condiciones:

- Los autores declaran que son conscientes de que son los únicos responsables del contenido del preprint y que el depósito en SciELO Preprints no significa ningún compromiso por parte de SciELO, excepto su preservación y difusión.
- Los autores declaran que se obtuvieron los términos necesarios del consentimiento libre e informado de los participantes o pacientes en la investigación y se describen en el manuscrito, cuando corresponde.
- Los autores declaran que la preparación del manuscrito siguió las normas éticas de comunicación científica.
- Los autores declaran que los datos, las aplicaciones y otros contenidos subyacentes al manuscrito están referenciados.
- El manuscrito depositado está en formato PDF.
- Los autores declaran que la investigación que dio origen al manuscrito siguió buenas prácticas éticas y que las aprobaciones necesarias de los comités de ética de investigación, cuando corresponda, se describen en el manuscrito.
- Los autores declaran que una vez que un manuscrito es postado en el servidor SciELO Preprints, sólo puede ser retirado mediante solicitud a la Secretaría Editorial deSciELO Preprints, que publicará un aviso de retracción en su lugar.
- Los autores aceptan que el manuscrito aprobado esté disponible bajo licencia [Creative Commons CC-BY](#).
- El autor que presenta el manuscrito declara que las contribuciones de todos los autores y la declaración de conflicto de intereses se incluyen explícitamente y en secciones específicas del manuscrito.
- Los autores declaran que el manuscrito no fue depositado y/o previamente puesto a disposición en otro servidor de preprints o publicado en una revista.
- Si el manuscrito está siendo evaluado o siendo preparando para su publicación pero aún no ha sido publicado por una revista, los autores declaran que han recibido autorización de la revista para hacer este depósito.
- El autor que envía el manuscrito declara que todos los autores del mismo están de acuerdo con el envío a SciELO Preprints.