

NUESTRA EXPERIENCIA EN LA TERMOABLACIÓN POR RADIOFRECUENCIA GUIADA CON ECOGRAFÍA EN EL NÓDULO TIROIDEO

Tipo: Presentación Electrónica Científica

Autores: Elisa Cuartero Martínez, María José Regaña Feijoo, Margarita González Fernández, Ana Tapia Guerrero, Victoria Romero Laguna, José Ruiz Escalante

Objetivos

Exponer cómo se inició la terapia mínimamente invasiva del nódulo tiroideo mediante termoablación por radiofrecuencia guiada con ecografía en nuestro centro y realizar una valoración tras la implantación de la misma durante el primer año.

Material y métodos

La termoablación consiste en la generación de calor que provoca muerte celular por Necrosis Coagulativa. Hay dos mecanismos distintos en la generación de calor: microondas y radiofrecuencia. Ver: [Fig. 1](#) [Fig. 2](#) [Fig. 3](#) [Fig. 4](#) [Fig. 5](#) [Fig. 6](#) [Fig. 7](#). En el caso de la radiofrecuencia (RF) se basa en la agitación iónica que genera calor (efecto Joule), utiliza menos frecuencia (300–600 kHz (10^3)) y escasa penetración, ya que la mayor parte del efecto se produce por conducción del calor. Es mejor conocida y con mayor experiencia.

Se organizó equipo multidisciplinar compuesto por endocrinos, anatomopatólogos, cirujanos y radiólogos asentando los criterios de inclusión de pacientes con nódulos tiroideos candidatos a ablación con radiofrecuencia guiado mediante ecografía.

Indicaciones: [Fig. 8](#) [Fig. 9](#) [Fig. 10](#)

- Nódulos benignos(diagnostico confirmado por AP en, al menos, dos ocasiones) mayores de 2 cm que sean: sintomáticos, motivos estéticos o nódulos autónomos.
- Nódulos con AP de carcinoma papilar de tiroides que no cumplen criterios para cirugía.

El estudio pretratamiento consiste en realización de ecografía midiendo el nódulo en tres dimensiones y calculando su volumen, valoración doppler del mismo. Así como analítica sanguínea: bioquímica, coagulación, test de función tiroideas (T3, T4, TSH). Consentimiento informado. Evaluación preanestésica. [Fig. 11](#) [Fig. 12](#) [Fig. 13](#)

Las posibles complicaciones descritas en la bibliografía se describen en: [Fig. 14](#) [Fig. 15](#) [Fig. 16](#) [Fig. 17](#)

COMPLICACIONES

Complications and Side Effects in 1459 Patients Who Underwent RF Ablation of Thyroid Nodules

Complication or Side Effect	No. of Complications	Time of Detection (d)	Time to Recovery (d)
Major	20 (1.4)	1-180	1-90
Voice change	15 (1.02)	1-2	1-90
Nodule rupture	2 (0.14)	22-30	<30
Nodule rupture with abscess formation*	1 (0.07)	50	None
Hypothyroidism*	1 (0.07)	180	None
Brachial plexus injury	1 (0.07)	1	60
Minor	28 (1.92)	1-2	1-30
Hematoma	15 (1.02)	1	<30
Vomiting	9 (0.62)	1-2	1-2
Skin burn	4 (0.27)	1	<7
Side effect	46 (3.15)	1	1-2
Pain	38 (2.6)	1	1-2
Vasovagal reaction	5 (0.34)	1	1
Coughing	3 (0.21)	1	1

Note.—Number in parentheses is percentage of complications per total patients.
* Complications with remaining sequelae.

Baek, et al. Radiology: Volume 262: Number 1

Tras el procedimiento realizamos seguimiento ecográfico valorando el volumen y la vascularización del nódulo al mes, 3 meses, 6 meses y al año del procedimiento. [Fig. 18](#)

SEGUIMIENTO

- Valorar hematoma y cambios en la piel.
- Disfunciones de cuerdas vocales.
- Prescribir analgesia simple el primer día.
- A los 7 días en consulta, se valorará contaje sanguíneo, función tiroidea y palpación del nódulo.
- Valoración ecográfica al mes, 3 meses, 6 meses y anual:
 - Volumen
 - Vascularización

Imágenes en esta sección:

TERMOABLACIÓN

- Generación de calor que provoca muerte celular por Necrosis Coagulativa
- Temperatura citotóxica
 - 46° C en 60 min
 - 50° C en 4-6 minutos
 - 60° C inmediata
 - 100° C vaporización y carbonización

Rhim H, Goldberg SN, Dodd GD, et al. Essential techniques for successful radio-frequency thermal ablation of malignant hepatic tumors. *Radiographics* 21: S17-35; 2001.

Fig. 1: Termoablación.

- Mecanismos distintos en la generación de calor
 - RADIOFRECUENCIA
 - MICROONDAS

Fig. 2: Termoablación.

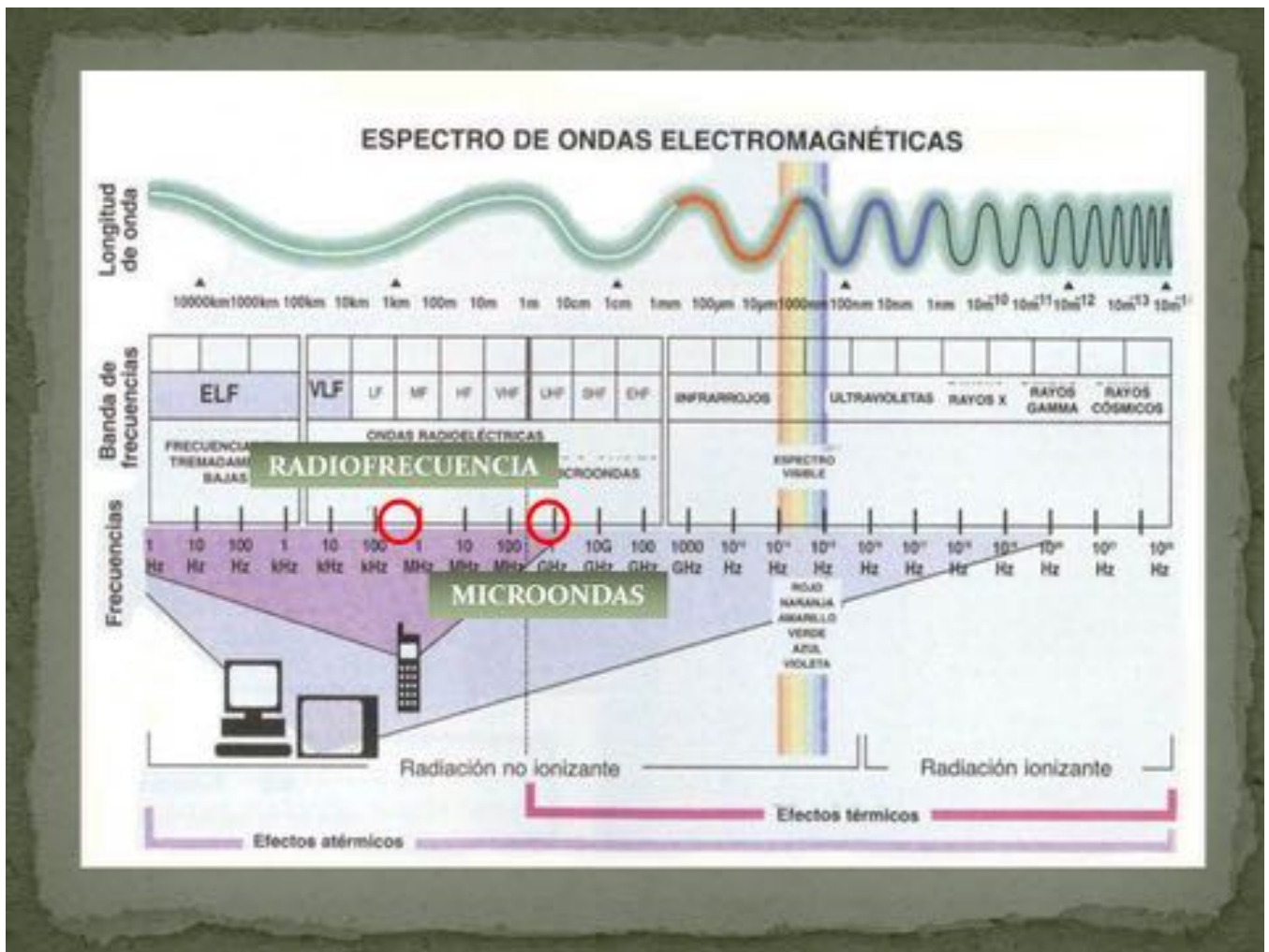


Fig. 3: Termoablación.

RADIOFRECUENCIA

- Menor frecuencia. 300-600 kHz (10^3)
- Mejor conocida y mayor experiencia
- Agitación iónica que genera calor (efecto Joule)
- Sistemas monopolares o bipolares
- Escasa penetración
- Mayoría del efecto por conducción del calor
- Presencia de vasos genera pérdida de calor (efecto sumidero)
- Tejidos carbonizados reducen la transmisión de calor
- Utiliza parches de dispersión para cerrar el circuito (monopolar)

Fig. 4: Termoablación (Radiofrecuencia)

MICROONDAS

- Mayor frecuencia. 915-2450 MHz (10^6)
- Generación de onda electromagnética que crea un campo eléctrico alternante
- Agitación de moléculas de H_2O , produciendo fricción y calor (calentamiento dieléctrico)

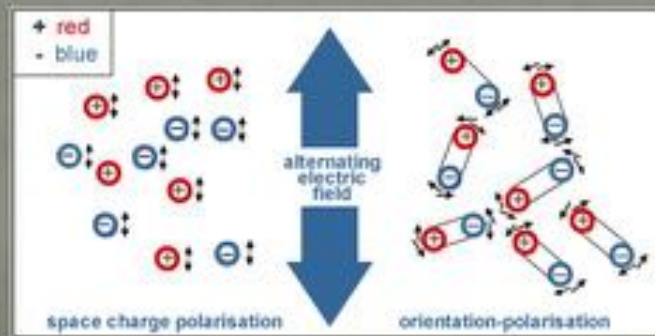


Fig. 5: Termoablación (Microondas)

- Mayor penetración
- Mayor efecto directo y menor por conducción del calor
- Menos susceptible al enfriamiento por vascularización (efecto sumidero)
- Menos susceptible a la carbonización
- No necesidad de parches de dispersión
- Posibilidad de varias antenas simultaneas

Fig. 6: Termoablación (Microondas)

DIFERENCIAS

RADIOFRECUENCIA

- Acción directa en mm
- Dependiente de la conducción de calor
- Reducción drástica en tejidos carbonizados
- Gran afectación por presencia de vasos
- Necesidad de parches de dispersión

MICROONDAS

- Acción directa de 2 cm
- Menor afectación por presencia de vasos
- Menor afectación por carbonización de tejidos
- No uso de parches

Fig. 7: Termoablación.

INDICACIONES

- NÓDULOS BENIGNOS (>2cm)
 - Sintomáticos
 - Problemas estéticos
 - Nódulos autónomos
- CARCINOMA PAPILAR TIROIDEO INOPERABLE

Fig. 8: Indicaciones para la radiofrecuencia.

INDICACIONES

- **Citología benigna** confirmada con al menos dos PAAF.
- **Ecografía** con características de **nódulo benigno**: vascularización periférica, halo fino, bordes bien definidos, calcificaciones grumosas, quístico. Presencia o no de adenopatias. Relación con órganos adyacentes.
- **Síntomas compresivos**.
- **Adenoma tóxico tiroideo**. Previa normofunción con antitiroideos.
- **Sintomatología clínica**: “sensación de cuerpo extraño”, “sensación de nudo en la garganta”, “masa palpable” (excepto los localizados en el istmo, que el calor puede dañar la tráquea).
- Parálisis de cuerda vocal contralateral.
- **Rechazo de la cirugía**.
- Tamaño de 2 a 6 cm (>1cm).

Fig. 9: Indicaciones.

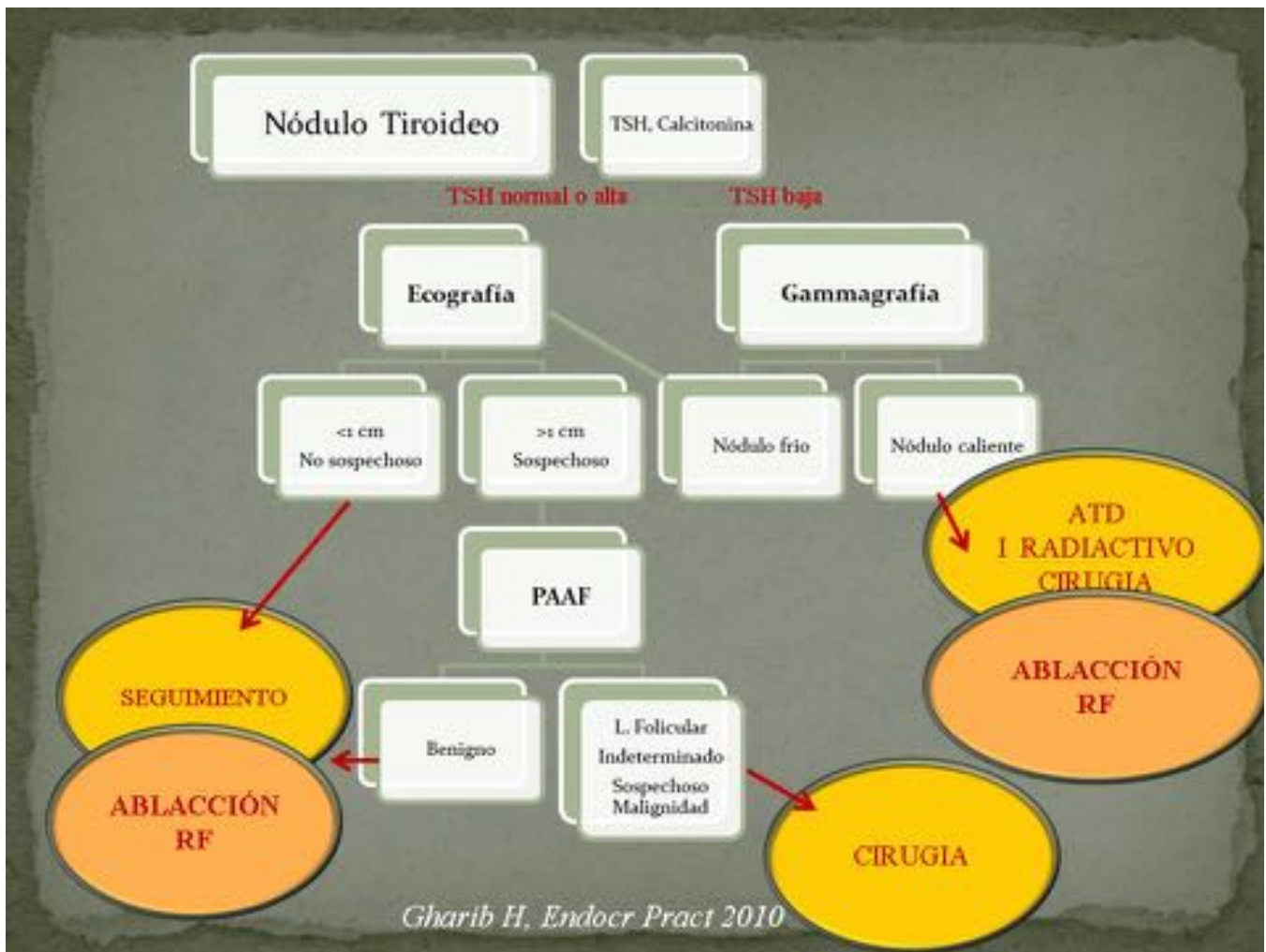


Fig. 10: Algoritmo del nódulo tiroideo.

ESTUDIO PRETRATAMIENTO

- **Ecografía:** medir las tres dimensiones, volumen y eco Doppler.
- **Analítica:** bioquímica, coagulación, test de función tiroideas (T3, T4, TSH).
- **Consentimiento informado.**
- **Evaluación preanestésica.**

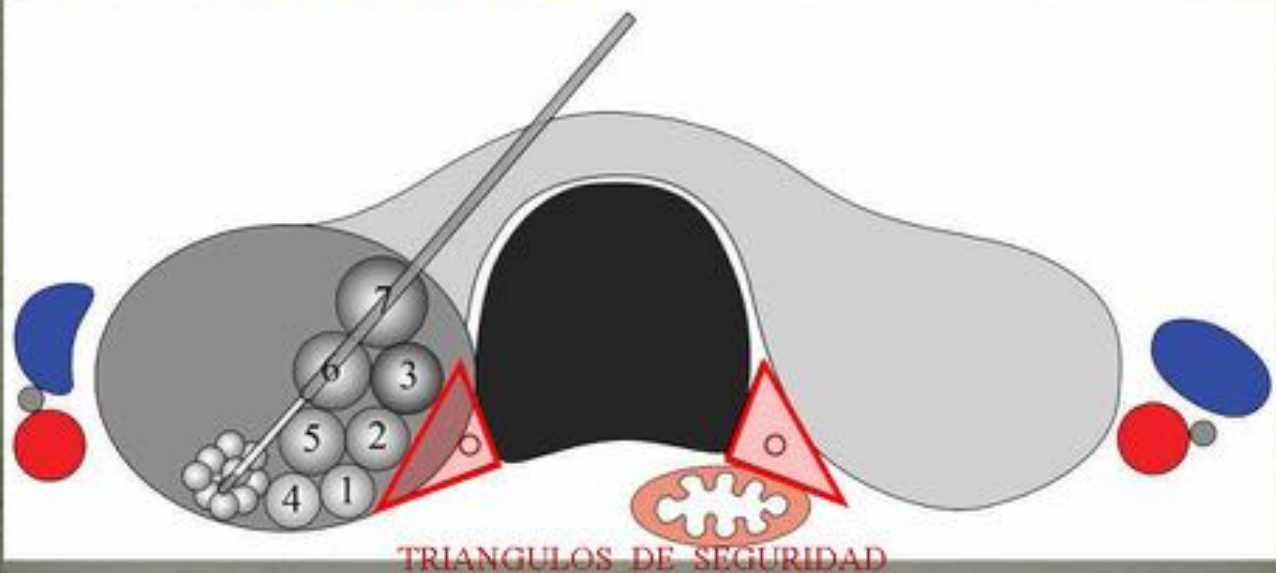
Fig. 11: Estudio pretratamiento.

PROCEDIMIENTO

- Decúbito supino.
- Sedación por parte de anestesia. Anestesia local.
- Incisión en la piel.
- Elegir la aguja con punta activa adecuada en función del tamaño y localización del nódulo.
- Entrada trans-itsmica.
- Técnica de manos libres.
- Si el tumor es quístico, primero sacar el líquido con una aguja chiba de 22G.
- Si el tumor es pequeño, una sola sesión. Si es grande, se compartimenta el procedimiento, generalmente de abajo a arriba y de profundo a superficial.
- Se recomienda no pasar de 60W (empezar por 30W).

Fig. 12: Procedimiento.

MOVING SHOT



- Dos parámetros marcan el cambio de posición de la aguja:
 - Aumento drástico de la impedancia
 - Aparición de hiperecogenicidad ecográfica

Fig. 13: Procedimiento.

COMPLICACIONES

Complications and Side Effects in 1459 Patients Who Underwent RF Ablation of Thyroid Nodules

Complication or Side Effect	No. of Complications	Time of Detection (d)	Time to Recovery (d)
Major	20 (1.4)	1-180	1-90
Voice change	15 (1.02)	1-2	1-90
Nodule rupture	2 (0.14)	22-30	<30
Nodule rupture with abscess formation*	1 (0.07)	50	None
Hypothyroidism*	1 (0.07)	180	None
Brachial plexus injury	1 (0.07)	1	60
Minor	28 (1.92)	1-2	1-30
Hematoma	15 (1.02)	1	<30
Vomiting	9 (0.62)	1-2	1-2
Skin burn	4 (0.27)	1	<7
Side effect	46 (3.15)	1	1-2
Pain	38 (2.6)	1	1-2
Vasovagal reaction	5 (0.34)	1	1
Coughing	3 (0.21)	1	1

Note.—Number in parentheses is percentage of complications per total patients.

* Complications with remaining sequela.

Baek et al. Radiology: Volume 262: Number 1

Fig. 14: Complicaciones.

- Menor tasa de complicaciones en centros experimentados
- Relación de determinadas complicaciones con la localización del nódulo

Fig. 15: Complicaciones.

COMPLICACIONES

- **Ruptura nodular:**
 - Relacionado con sangrado intranodular
 - Tratamiento conservador, excepto si infección
- **Hipotiroidismo:**
 - Paciente con anti-TPOAb elevados antes y después de la ablación
- **Cambio de Voz:**
 - Relación con efecto del calor o hematoma. Nervio Recurrente o Nervio Vago
 - Recuperación en 1-3 meses
- **Lesión plexo braquial:**
 - Malposición de la punta de la aguja (hiperecogenicidad de tejido ya ablacionado)
 - Recuperación gradual en 2 meses

Fig. 16: Complicaciones.

COMPLICACIONES

- Hematoma
 - Tratamiento conservador
 - Visualización de vasos en vía de acceso
- Vómitos
 - Autolimitados. Buena respuesta a antieméticos
- Quemadura de piel:
 - 1º Grado
 - No en parches (potencias bajas)

Fig. 17: Complicaciones.

SEGUIMIENTO

- Valorar hematoma y cambios en la piel.
- Disfunciones de cuerdas vocales.
- Prescribir analgesia simple el primer día.
- A los 7 días en consulta, se valorará contaje sanguíneo, función tiroidea y palpación del nódulo.

- Valoración ecográfica al mes, 3 meses, 6 meses y anual:
 - Volumen
 - Vascularización

Fig. 18: Seguimiento.

Resultados

En este primer año que hemos iniciado terapia mínimamente invasiva mediante termoablación con radiofrecuencia del nódulo tiroideo hemos realizado un total de 9 procedimientos.

Tras el procedimiento todos los nódulos mostraron una significativa reducción de su volumen en las sucesivas revisiones [Fig. 19](#).

Respecto al volumen inicial del nódulo se produjo una reducción del volumen:

- En el primer mes redujeron su volumen en un 47.5% de media (Rango 70–34.6%).
- A los 3 meses en un 71% (Rango 82.2–56.6%)
- A los 6 meses un 77.3% (Rango 80%–62.3%)
- A los 12 meses presentaron una reducción 84.65% (87.1–64.2%).

Si bien la reducción mayor se produce en todos los casos en la evaluación al mes del

procedimiento, en todas las revisiones el tamaño ha ido disminuyendo.

Todos los nódulos presentaron ausencia de vascularización en los seguimientos posteriores al mes y tres meses, uno de ellos presentó vascularización interna en el control a los 6 meses que persistía en el control siguiente de los 12 meses y otro de ellos presentó vascularización interna en el control a los 12 meses.

Sobre las posibles complicaciones descritas no se produjo ninguna ni durante los procedimientos ni se registraron posteriormente.

Se presentan algunas imágenes. [Fig. 20](#) [Fig. 21](#) [Fig. 22](#). **Imágenes en esta sección:**

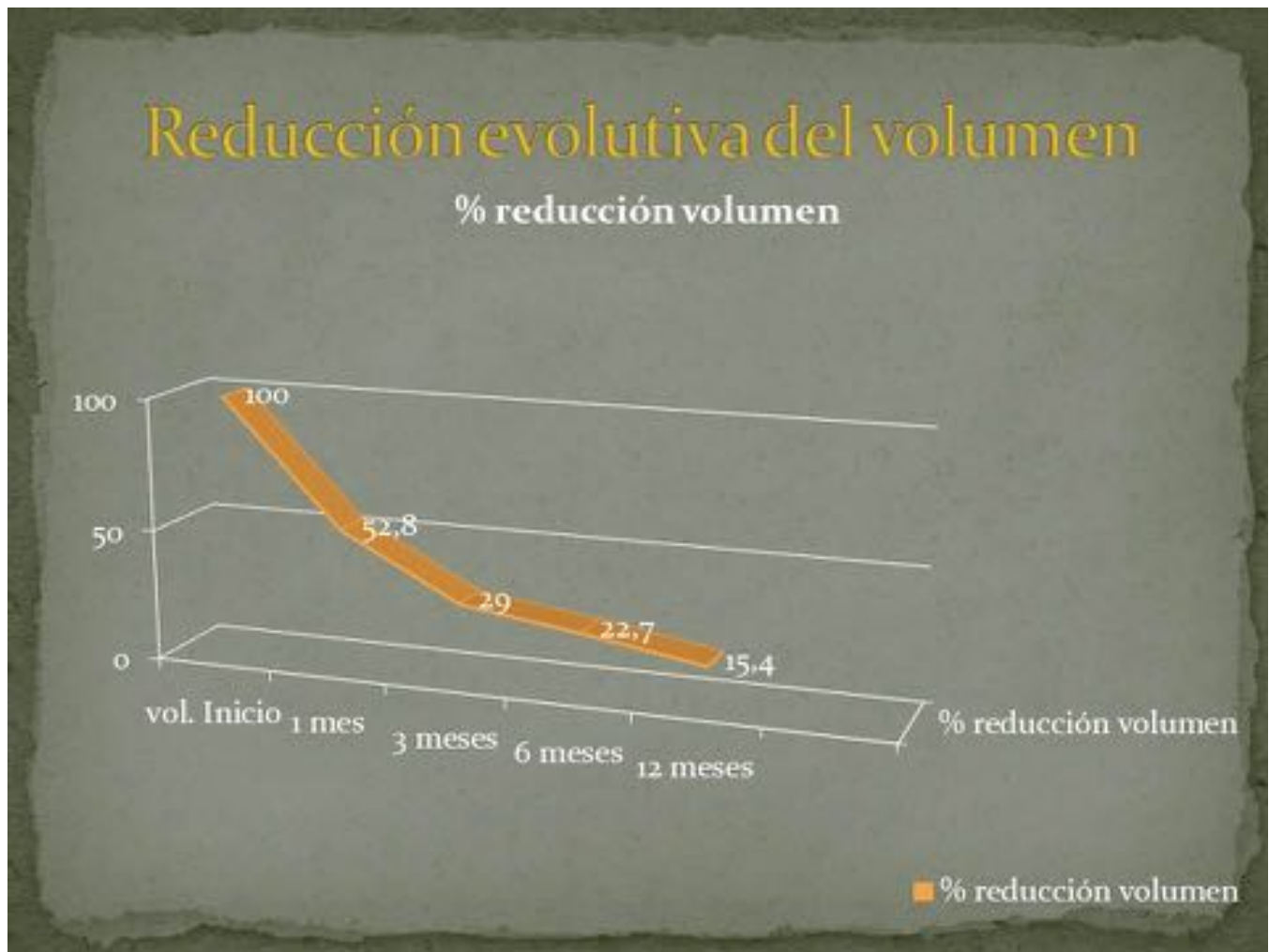


Fig. 19: Reducción evolutiva del volumen tras el tratamiento.

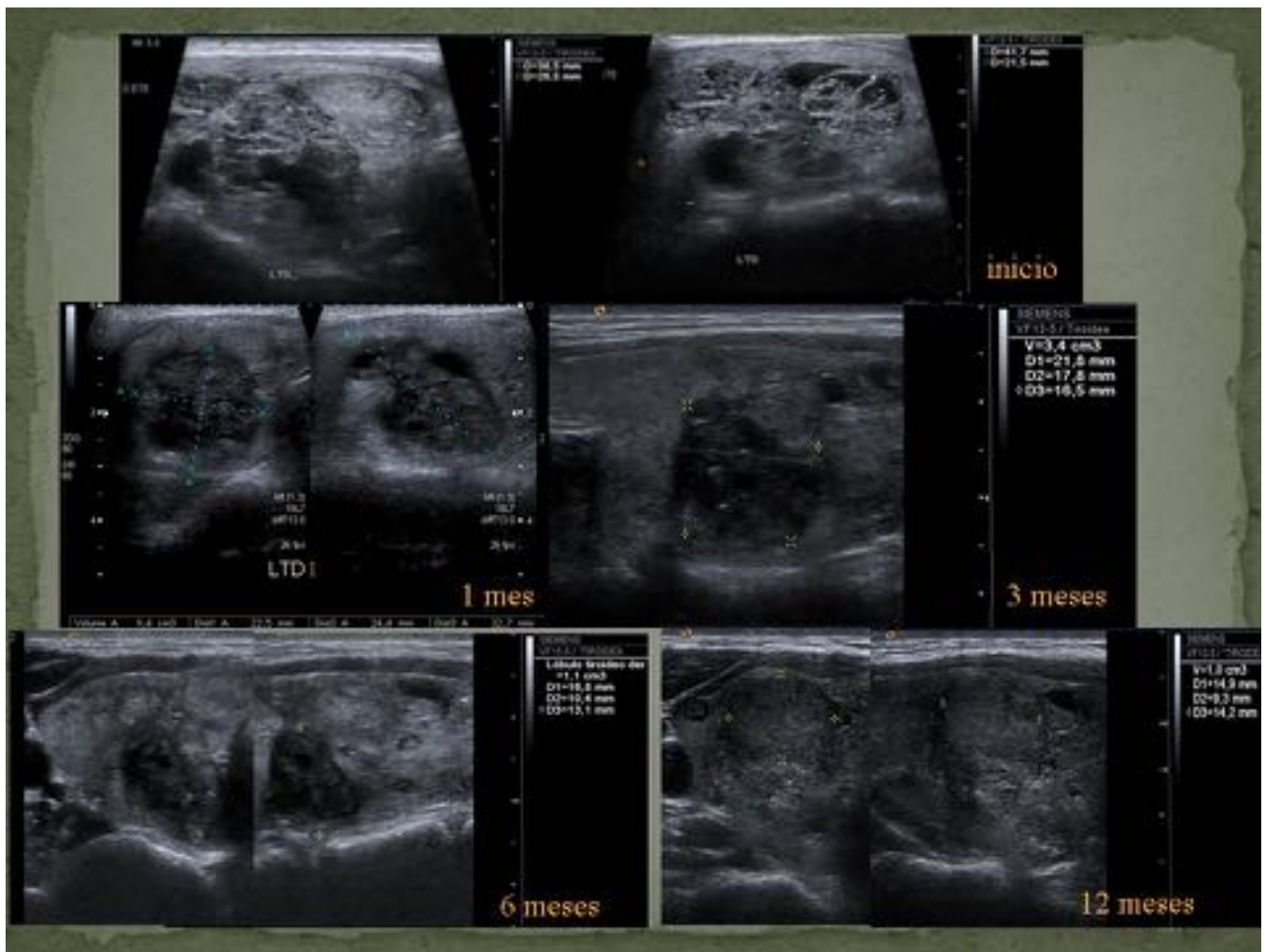


Fig. 20: Casos.

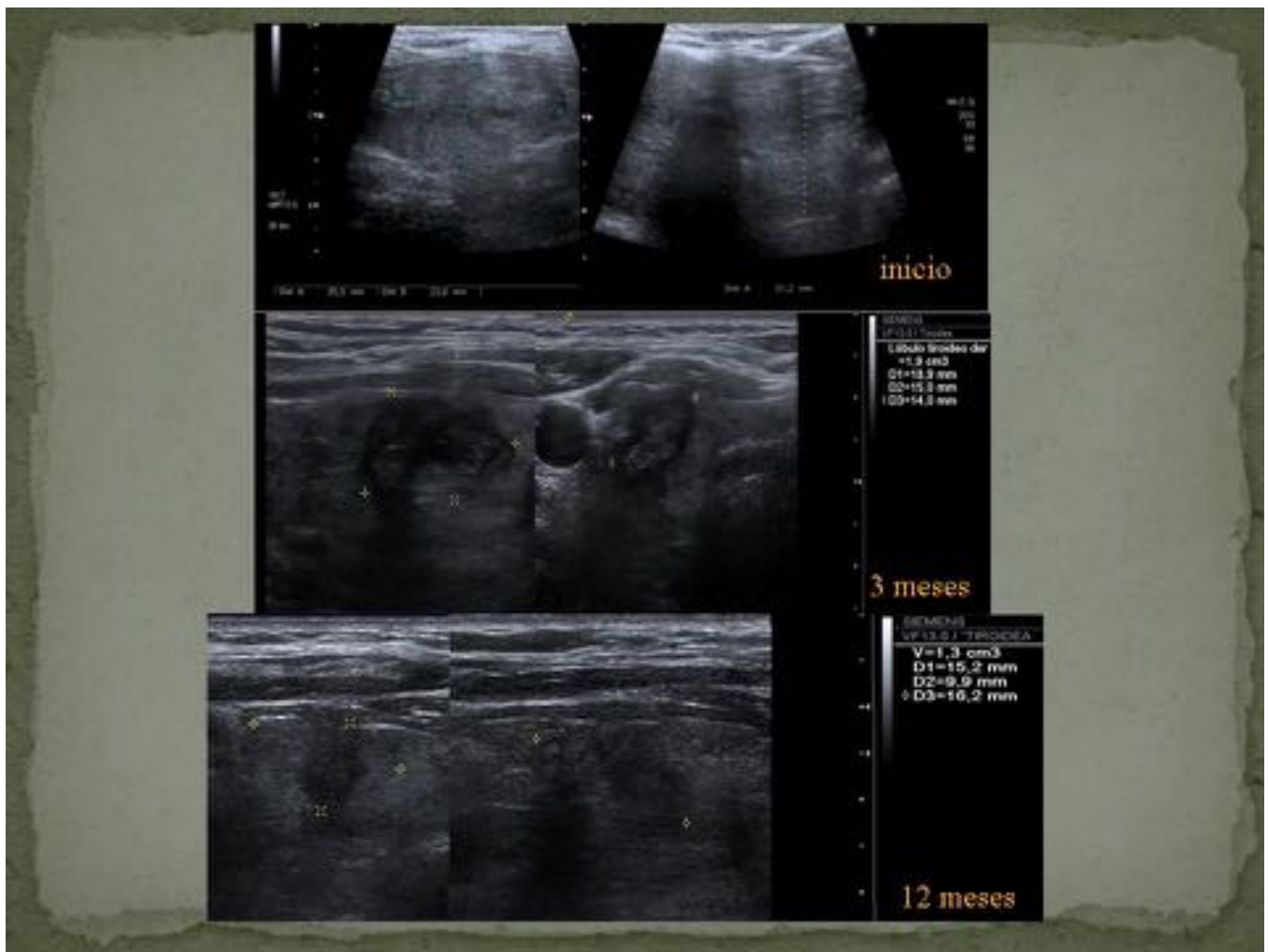


Fig. 21: Casos.

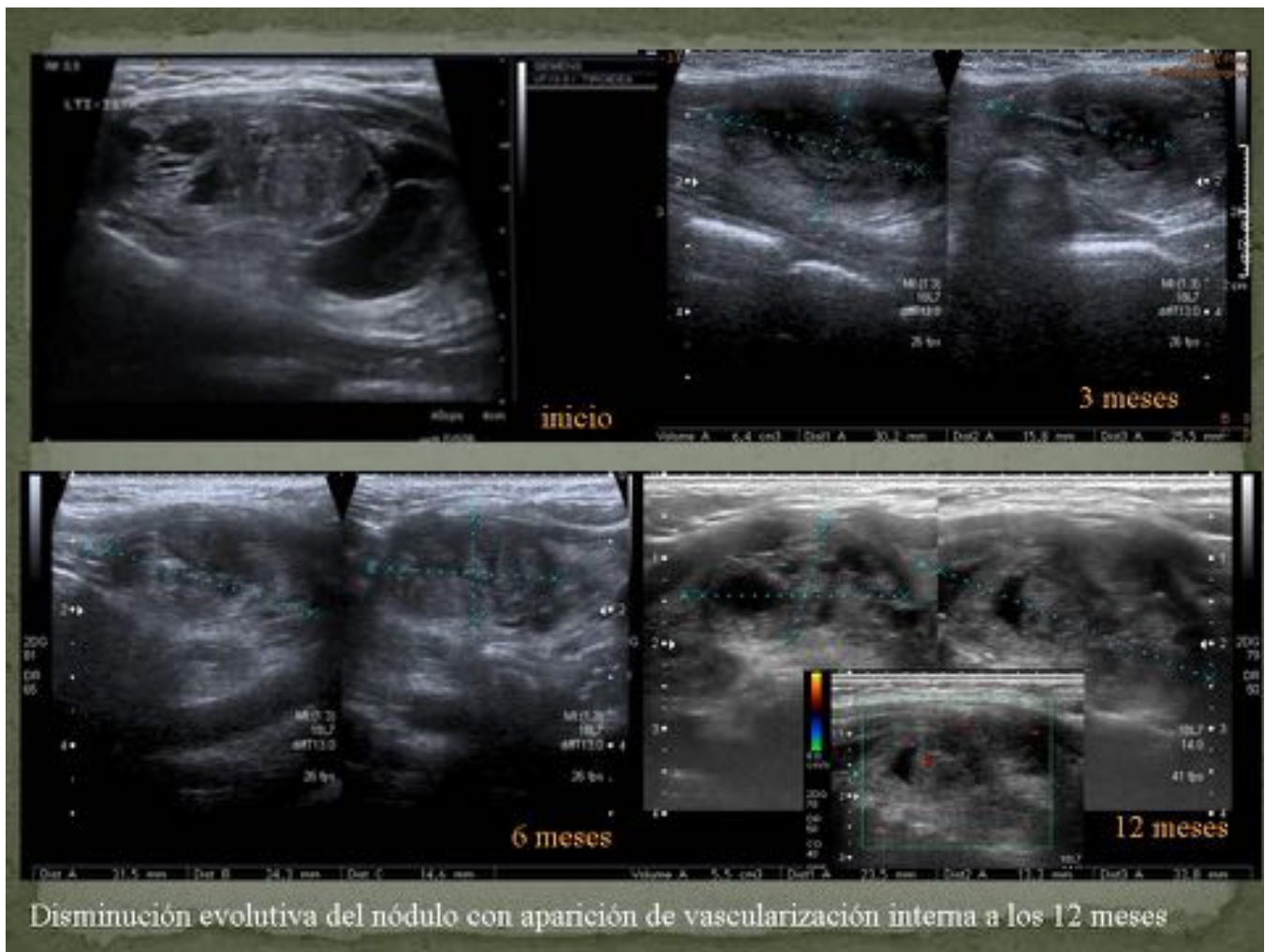


Fig. 22: Casos.

Conclusiones

Existe una disminución significativa del tamaño de todos los nódulos tiroideos tratados sin que se registren complicaciones en ninguno de los casos realizados.

En nuestra experiencia la terapia ablativa percutánea del nódulo tiroideo se presenta como una alternativa eficaz, segura, rápida y de menor coste que la cirugía.

Bibliografía / Referencias

- * Jung Hwan Baek, Jeong Hyun Lee. Thermal Ablation for Benign Thyroid Nodules: Radiofrequency and Laser. Korean J Radiol 2011;12(5):525-540.
- * Jeong WK, Baek JH, Rhim H, Kim YS, Kwak MS, Jeong HJ, et al. Radiofrequency ablation of benign

thyroid nodules: safety and imaging follow-up in 236 patients. *Eur Radiol* 2008;18:1244-1250 .

* Jung Yin Huh, Jung Hwan Baek. Symptomatic Benign Thyroid Nodules: Efficacy of Additional Radiofrequency Ablation Treatment Session—Prospective Randomized Study1. *Radiology*: Volume 263: Number 3—June 2012.

* Dong Gyu Na, Jeong Hyun Lee. Radiofrequency Ablation of Benign Thyroid Nodules and Recurrent Thyroid Cancers: Consensus Statement and Recommendations. *Korean J Radiol* 2012;13(2):117-125.

* Jung Hwan Baek, Yoon Suk Kim. Benign Predominantly Solid Thyroid Nodules: Prospective Study of Efficacy of Sonographically Guided Radiofrequency Ablation Versus Control Condition. *AJR* 2010; 194:1137–1142.

* Hossein Gharib, Laszlo Hegedüs. Nonsurgical, Image-Guided, Minimally Invasive Therapy for Thyroid Nodules. *J Clin Endocrinol Metab*, October 2013, 98(10):3949–3957.

* Jung Hwan Baek , Jeong Hyun Lee. Complications Encountered in the Treatment of Benign Thyroid Nodules with US-guided Radiofrequency Ablation: A Multicenter Study. *Radiology*: Volume 262: Number 1—January 2012.