

RADIOFRECUENCIA ABLACIÓN DEL NÓDULO DE TIROIDES

Stella Maris **BATALLÉS**
Xavier **SERRES CRÉIXAMS**
José Luis **NOVELLI**

EDITORES



UNR
EDITORIA

EDITORES



STELLA MARIS BATALLÉS



XAVIER SERRES CRÉIXAMS



JOSÉ LUIS NOVELLI

RADIOFRECUENCIA
ABLACIÓN DEL NÓDULO DE TIROIDES

RADIOFRECUENCIA
ABLACIÓN DEL NÓDULO DE TIROIDES

Stella Maris Batallés
Xavier Serres Créixams
José Luis Novelli
(Editores)

Radiofrecuencia: ablación del nódulo de tiroides / Stella Maris Batallés...
[et al.]; editado por Stella Maris Batallés; Xavier Serres Créixams; José Luis Novelli - 1ª ed. - Rosario: UNR Editora, 2022.
176 p.; 26 x 18 cm.

Libro impreso ISBN 978-987-702-558-3

Libro digital PDF ISBN 978-987-702-567-5

1. Enfermedades de la Tiroides. 2. Tiroides. I. Batallés, Stella Maris, ed. II. Serres Créixams, Xavier, ed. III. Novelli, José Luis, ed.

CDD 616.44

Diseño de tapa: Ángel Acevedo

Diagramación: Nora Zorzoli

Correctora de estilo: Gloria Torrano

Traducciones: Stella Maris Batallés

Los conceptos que se expresan en esta publicación son de exclusiva responsabilidad de los autores y no involucran necesariamente el pensamiento de sus editores.

Queda hecho el depósito que marca la ley 11.723

Ninguna parte de esta obra puede ser reproducida sin el permiso expreso del editor.

Impreso en Argentina.



Universidad
Nacional
de Rosario

CiN REUN

Red de Editoriales
de las Universidades Nacionales
de la Argentina



Libro
Universitario
Argentino



Asociación de Universidades
GRUPO MONTEVIDEO

UNR editora

Editorial de la Universidad Nacional de Rosario

Urquiza 2050 - S2000AOB / Rosario, República Argentina

www.unreditora.unr.edu.ar / editora@sede.unr.edu.ar



Stella Maris Batallés

Especialista en Diagnóstico por Imágenes.
Especialista en Medicina Nuclear.
Profesora Titular de la Cátedra de Diagnóstico por Imágenes, Universidad Abierta Interamericana (UAI), Rosario, Argentina.
Directora de la Escuela de Post-Grado de Diagnóstico por Imágenes de la Fundación “Dr. J. R. Villavicencio”, Rosario, Argentina.
Miembro del Comité Ejecutivo de la Sociedad Latinoamericana de Tiroides (LATS) (2019 - 2020).
Magister en Efectividad Clínica y Sanitaria, Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina.
Máster en Negocios, Universidad Torcuato Di Tella, Buenos Aires, Argentina.



Xavier Serres Créixams

Doctor en Medicina y Cirugía.
Médico radiólogo especialista en ecografía intervencionista.
Profesor Asociado en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Barcelona, Vall d’Hebron Barcelona Hospital Campus Centro médico Teknon, Barcelona, Catalunya, España.



José Luis Novelli

Cirujano de Cabeza y Cuello.
Director de la Unidad de Tiroides Grupo Oroño, Rosario, Argentina.
Representante de la Asociación Argentina de Cirugía de Cabeza y Cuello ante la Federación Latinoamericana de Sociedades de Cirugía de Cabeza y Cuello (2019 - 2023).
Presidente de la Asociación Argentina de Cirugía de Cabeza y Cuello (2014 - 2015).
Miembro Emérito de la Asociación Argentina de Cirugía.
Vice-Presidente de la Federación Latinoamericana de Sociedades de Cirugía de Cabeza y Cuello (2014 - 2015).
Director en el Comité Ejecutivo de la Sociedad Latinoamericana de Tiroides (2016 - 2019) (2022 - 2023).
Presidente de la Fundación “Dr. José Luis Novelli”.

Dedicatorias

A mi otra mitad, ese motor incansable que se llama José Luis Novelli, con quien venimos recorriendo hace 27 años un camino feliz, lleno de proyectos, quien por segunda vez me ha dado el honor de compartir la tarea editorial de un libro. Y a la familia ganada gracias a él, formada por Cecilia, Liza, Franco, Martín, Nico, Delfi, Tommy y Maite.

A mi madre Paula, quien aún hoy me enseña el significado de las palabras sacrificio y amor incondicional, para quien seré por siempre niña.

A mi Maestro y mentor en el Diagnóstico por Imágenes, Dr. Roberto L. Villavicencio, por todas las oportunidades que me ha dado, por ser ejemplo de tenacidad, por su pasión por la Medicina y por su visión de futuro sin igual, por haberme legado enseñanzas imborrables en mi vida profesional y por ser permanente estímulo de superación y de trabajo en beneficio de los pacientes.

Y a este nuevo amigo, Xavier Serres Créixams, que vive cruzando el Atlántico, que conocimos gracias a la ablación por radiofrecuencia tiroidea hace algunos años, cuyo nombre es sinónimo de profesionalismo y rigor científico, pero también de calidez y sencillez que lo vuelven muy querible, con quien compartimos la tarea editorial de esta obra.

Stella Maris Batallés

En uno de mis viajes a Cartagena (Colombia) conocí a una pareja excepcional que no pasaba desapercibida por su vitalidad, por su alegría, por el amor que los unía, por su profesionalismo, por su rigor científico. Me refiero a Stella Maris Batallés y José Luis Novelli, con quienes tengo el honor de ser coeditor de este libro. Mi dedicatoria es para ellos.

Además de tener el privilegio que me han dado de poder reunir a muchos de los excelentes profesionales que tanto me han enseñado, dedico esta publicación muy especialmente a los doctores José Luis del Cura, Luigi Solbiati, Roberto Valcavi y Jung Hwan Baek a quienes también les doy las gracias por todo lo que he aprendido de ellos.

Xavier Serres Créixams

Los libros se crean para que autores especialistas escriban y difundan su experiencia y que ésta sea aprovechada por lectores que se interesan por el tema propuesto, desde residentes, durante su formación, hasta especialistas en búsqueda de actualización.

Cuando pienso a quién dedico este libro estoy pensando en todas las personas que me ayudaron en su realización y que quiero dejar plasmado en estas Primeras Páginas cuánto afecto les tengo.

Dedico esta obra que me toca compartir como Editor con Stella y Xavier y como autor, junto con mi hijo Franco en uno de los capítulos, a mi familia, que me sostiene para transitar la vida, con ganas, con optimismo y con espíritu creativo. Vienen a la memoria mis padres, Omar y Nelly, que ya no están; mis hijos, Cecilia, Liza y Franco. No puedo olvidar a mis yernos Nico y Martín. Pero la frutilla del postre son mis nietos, Tomás, Delfina y Maite, que en el tiempo verán esta obra producto de su abuelo.

A mi mujer Stella, coeditora de este libro, y con quien comparto sueños.

A todos ellos les dedico este libro.

José Luis Novelli

Agradecimientos

Cuando pensamos este libro y nos pusimos de acuerdo con Stella y Xavier en editar un libro en idioma español con un tema de alto impacto, ahora en Latinoamérica, como es la ablación térmica percutánea con radiofrecuencia en el tratamiento de los nódulos de tiroides y nos propusimos invitar a los expertos sudamericanos y especialistas de Corea, España, Italia y Estados Unidos como autores de capítulos nos parecía una difícil tarea. Pero con sorpresa obtuvimos una rápida respuesta de aceptación. Autores con experiencia con curva de aprendizaje avanzada y autores con experiencia enorme, de muchos años, escribieron sus capítulos. Debemos agradecer a todos ellos su colaboración y predisposición en ser parte de este libro monotemático, donde se incluye una tecnología innovadora en el tratamiento del nódulo de tiroides y escrito en idioma español.

Nueva tecnología al servicio de nuestros pacientes.

La cara oculta en la materialización de una obra en papel, son los personajes que tradujeron los originales, los diagramadores del libro, los correctores de estilos, los artistas creadores de la tapa, todos en el marco institucional de la Editorial de la Universidad Nacional de Rosario, Argentina. Muchas gracias.

Agradecemos a la Fundación “Dr. J. R. Villavicencio” por el permanente estímulo a la capacitación y a la excelencia médica.

Agradecemos a STARmed Co., Ltd. por confiar en nosotros y colaborar económicamente en la impresión de este libro.

Nuestro enorme agradecimiento a todos.

Los Editores

PRÓLOGO

La patología de la tiroides es extremadamente frecuente en el ser humano. Y en parte, de esto tenemos la culpa los médicos: el desarrollo de la ecografía y la facilidad y eficacia de esta técnica para explorar esta glándula e identificar su patología, así como su elevada disponibilidad ha convertido a la patología de tiroides en casi una pandemia. Atrás quedan los tiempos en que el bocio se detectaba por palpación o cuando el tamaño de la glándula deformaba el cuello del paciente. Ahora, basta una ecografía, realizada a veces por otro motivo, para que se detecte una lesión en la tiroides. A pesar de su frecuencia, la patología de tiroides no ha recibido demasiada atención por parte de la ciencia médica. Y ello teniendo en cuenta que el 15% de los nódulos detectados son carcinomas. Sin embargo, la patología de tiroides es en general indolente, con crecimiento muy lento, y la cirugía del cáncer de tiroides es en general eficaz e, incluso en los casos de recidiva existen alternativas terapéuticas capaces de ralentizar o suprimir su evolución. La mortalidad por cáncer de tiroides es, a pesar de su frecuencia, muy baja. El bocio, en general, se ha tratado de forma conservadora recurriendo, en casos de molestias o de alteraciones estéticas a la cirugía que es relativamente sencilla y con pocas complicaciones. En este contexto puede entenderse que un radiólogo abogase desde una publicación de alto impacto por “apagar los ecógrafos” para no ver esta patología a la que consideraba de escaso interés e impacto y poco gratificante intelectualmente desde el punto de vista médico. Sin embargo, esta afirmación está basada en el desconocimiento y no tiene en cuenta el punto de vista del paciente. Aunque la mayor parte de las lesiones que vemos son benignas, un número importante de personas van a tener un cáncer de tiroides a lo largo de su vida. La hiperplasia de tiroides provoca molestias en una proporción significativa de personas y la cirugía de tiroides es una de las más frecuentes en la medicina actual. La cirugía de tiroides, aunque muy estandarizada, sigue siendo una cirugía, con lo que eso supone para el paciente. Y no está exenta de complicaciones, especialmente lesiones del nervio recurrente y de las paratiroides.

Por ello, la búsqueda de nuevas aproximaciones, menos agresivas, pero igual de eficaces, al tratamiento de la patología de tiroides es un paso importante en el manejo de estas entidades. Al igual que en su día la laparoscopia revolucionó la cirugía, las técnicas ablativas han revolucionado el tratamiento de muchos tumores, especialmente en el hígado. La tiroides no podía ser la excepción.

Desde la descripción de la técnica del *moving shot* por Jung Hwan Baek (autor de uno de los capítulos de este libro), la eficacia de la ablación por radiofrecuencia (también por microondas) en la reducción del volumen de los nódulos tiroideos la han convertido en una de las técnicas terapéuticas de mayor crecimiento en la medicina actual. El manejo del bocio sintomático

es cada vez menos quirúrgico y cada vez más percutáneo. Y este crecimiento es imparable. Probablemente en no mucho tiempo el tratamiento percutáneo se convierta en el estándar de tratamiento.

Las indicaciones de la ablación también han evolucionado. Como podemos ver en este libro, los nódulos funcionantes, las lesiones malignas, las recidivas ganglionares e incluso la patología paratiroidea pueden ser tratadas también en muchos casos mediante ablación percutánea. El futuro para la técnica es brillante y sus indicaciones, sin duda, se ampliarán más según se vayan incorporando a las guías clínicas.

En este contexto, este libro llena un espacio necesario en la formación y el conocimiento. Cubre de forma exhaustiva la totalidad de los temas relativos a estas técnicas y sus aplicaciones incluyendo los aspectos de la física y la técnica, el manejo del nódulo tiroideo, y las diferentes indicaciones, sus complicaciones y el seguimiento tras el tratamiento.

El libro trata no solo las indicaciones tradicionales (el nódulo no funcionante) sino que también dedica capítulos a las otras indicaciones como los nódulos funcionantes, las metástasis cervicales o la más controvertida del tratamiento del microcarcinoma papilar. No se olvida de dedicar un capítulo al tratamiento ablativo del hipertiroidismo.

Uno de los puntos fuertes del libro es que es un tratado multidisciplinar, al contrario que muchos libros que se centran solo en los aspectos técnicos del tratamiento. Y lo es no solo por la variedad de autores y sus especialidades, sino porque dedica varios capítulos al manejo de la lesión tiroidea desde el punto de vista clínico y a las diferentes alternativas terapéuticas, dando una visión holística de la ablación tiroidea, visión que es crítica en este caso.

Respecto a los autores, la simple lectura de sus nombres deja poco que añadir. La lista de autores es una especie de quién es quién en la ablación tiroidea. No se pueden encontrar expertos que superen a los que aparecen en este libro.

Y además, todo ello en castellano. Casi toda la literatura referente a este tema está en inglés, por lo que este volumen sin duda es un hito en la transmisión del conocimiento de esta técnica en la amplia comunidad médica hispanohablante.

Es por tanto un placer para mí recomendar la lectura de este libro y felicitar a sus autores y editores por la calidad del trabajo realizado. Espero que tú, lector, lo encuentres tan interesante como lo he encontrado yo.

José Luis del Cura

Doctor en Medicina. Especialista en Radiodiagnóstico.
Jefe de Servicio de Radiología del Hospital Universitario Donostia.
Presidente de la Sociedad Española de Ultrasonidos (SEUS).
Presidente de la Sociedad Española de Radiología (SERAM) (2014-2016).

COLABORADORES

Jung Hwan BAEK

Ex Presidente de la Sociedad Coreana de Radiología de Tiroides.
Profesor, Departamento de Radiología e Instituto de Investigación de Radiología,
Facultad de Medicina de la Universidad de Ulsan, Centro Médico de Asan.
Especializado en Diagnóstico y Tratamiento No Quirúrgico de Tumor de Tiroides
y Cuello, Seúl, Corea del Sur.

Stella Maris BATALLÉS

Especialista en Diagnóstico por Imágenes.
Especialista en Medicina Nuclear.
Profesora Titular de la Cátedra de Diagnóstico por Imágenes, Universidad
Abierta Interamericana (UAI), Rosario, Argentina.
Directora de la Escuela de posgrado de Diagnóstico por Imágenes de la
Fundación "Dr. J. R. Villavicencio", Rosario, Argentina.
Miembro del Comité Ejecutivo de la Sociedad Latinoamericana de Tiroides
(LATS) (2019-2020).
Magister en Efectividad Clínica y Sanitaria, Universidad de Buenos Aires (UBA),
Argentina.
Máster en Negocios, Universidad Torcuato Di Tella, Buenos Aires, Argentina.

Anabela Victoria BRUNÁS

Médica Patóloga. Universidad Nacional de Rosario.
Laboratorio de Patología Dres. Brunás. Rosario, Santa Fe. Argentina.
Médica en Servicio de Anatomía Patológica en ParcSanitari Sant Joan de Déu.
Hospital de Sant Boi. Sant Boi de Llobregat, Barcelona. España.

Melisa Eleonora BRUNÁS

Médica Patóloga. Universidad Nacional de Rosario. Argentina.
Laboratorio de Patología Dres. Brunás. Rosario. Santa Fe. Argentina.
Médica en Servicio de Anatomía Patológica. SYNLAB Diagnósticos Globales.
Barcelona. España.
Médica en Servicio de Anatomía Patológica. Hospital de Mollet. Mollet del Vallès.
Barcelona. España.

Oscar Marcelo BRUNÁS

Médico Patólogo
Director del Laboratorio de Patología Dres. Brunás. Rosario, Argentina.
Miembro de la Unidad de Tiroides. Grupo Oroño. Instituto Cardiovascular de
Rosario (ICR), Rosario, Argentina.
Director del Servicio de Patología del Sanatorio Fundación Nuestra Señora del
Rosario. San Nicolás. Provincia de Buenos Aires, Argentina.
Miembro Titular de la Sociedad Argentina de Patología.

Álvaro CABRERA PEÑA

Facultativo Especialista de Área Radiología Vasculare e Intervencionista Hospital
Universitario San Cecilio, Granada.
Profesor Tutor Clínico Facultad de Medicina Universidad de Granada, España.

Beatriz GODOI CAVALHEIRO

Cirujana de Cabeza y Cuello, egresada de la Facultad de Medicina de la Universidad de San Pablo, Brasil.

Doctorado y Títulos de Libre Docencia por la Facultad de Medicina de la Universidad de San Pablo.

Médica Asistente del Instituto del Cáncer del Estado de San Pablo (ICESP), San Pablo.

Jefe del Servicio de Cirugía de Cabeza y Cuello del Instituto Brasileño de Control del Cáncer, San Pablo, Brasil.

Juan Pablo DUEÑAS MUÑOZ

Cirujano Endocrino.

Fellow del European Board of Surgery, Endocrine Surgery Division.

Miembro del comité de Asuntos Quirúrgicos de la Sociedad Latinoamericana de Tiroides (LATS).

Profesor Adscrito de Cirugía Universidad CES, Medellín, Colombia.

Clínica El Rosario sede Tesoro, Medellín, Colombia.

Carlos Simon DUQUE FISHER

Cirujano de Cabeza y Cuello.

Fellow de cirugía de cabeza y cuello Universidad de Miami (EUA).

Escuela de Medicina Miller Departamento de Otorrinolaringología Cabeza y Cuello.

Cirujano de Cabeza y Cuello Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín, Colombia.

Maestría en Tecnologías de la Información y comunicación en salud Univ. CES. Medellín, Colombia.

Vicepresidente de la Federación Latinoamericana de Sociedades de Cirugía de Cabeza y Cuello (2021-2022).

José Miguel ESCUDERO FERNÁNDEZ

Doctor en Medicina y Cirugía por la Universidad de Barcelona, España.

Médico bioquímico clínico especialista en hormonas, oncobiología y citocinas.

Médico radiólogo especialista en neuroradiología pediátrica y patología de cabeza y cuello pediátrica.

Vall d'Hebron Barcelona Hospital Campus y Clínica Corachan, Barcelona, España.

Ricardo Miguel Costa de FREITAS

Doctor en Filosofía, Posdoctorado en Radiología Intervencionista.

Board Europeo de Radiología Intervencionista (EBIR).

Board brasileño de Radiología Intervencionista.

Departamento de Radiología de la Facultad de Medicina de la Universidad de San Pablo, San Pablo, Brasil.

Cristhian GARCÍA CEBALLOS

Cirujano de Cabeza y Cuello.

Director Médico de ITECC, Instituto de Tiroides y Enfermedades de Cabeza y Cuello, Quito, Ecuador.

Profesor Universitario, Posgrado de Cirugía General de la Universidad Central del Ecuador.

Miembro de la Sociedad Latinoamericana de Tiroides.

Fermín GARRIDO PAREJA

Responsable del Área de Radiología Vasculare e Intervencionista Hospital Universitario San Cecilio, Granada, España.
Profesor Tutor Clínico Facultad de Medicina Universidad de Granada, España.
Board Europeo de Radiología Intervencionista (EBIR).

Leonardo GUIMARÃES RANGEL

Cirugía de Cabeza y Cuello.
Universidad del Estado de Río de Janeiro, Río de Janeiro, Brasil.
Membro SBCCP, LATS, AAO-HNS, ATA, AHNS.

Ana Amélia HOFF

Jefe de la Unidad de Endocrinología Oncológica del Instituto de Cáncer del Estado de San Pablo, Facultad de Medicina, Universidad de San Pablo, Brasil.

Luiz Paulo KOWALSKI

Profesor Titular de Cirugía de Cabeza y Cuello, Facultad de Medicina, Universidad de San Pablo, Brasil.
Jefe del Centro de Referencia de Tumores de Cabeza y Cuello del Centro Oncológico A. C. Camargo Cáncer Center. San Pablo, Brasil.

Marco Aurelio Vamondes KULCSAR

Cirujano de Cabeza y Cuello.
Presidente de la Sociedad Brasileña de Cirugía de Cabeza y Cuello (2021-2023).
Docente libre de Cirugía de Cabeza y Cuello de la FMUSP.
Tutor en cirugía robótica de la SBCCP.

Franco NOVELLI

Cirujano de Cabeza y Cuello.
Especialista en Cirugía General Colegio de Médicos 2ª Circunscripción Provincia de Santa Fe, Rosario, Argentina. 2017.
Residencia en Cirugía de Cabeza y Cuello en el A. C. Camargo Cáncer Center, San Pablo, Brasil (2018-2020).
Fellowship en Cirugía Avanzada (miniinvasiva y robótica) en Cabeza y Cuello en A. C. Camargo Cáncer Center; San Pablo, Brasil (2020-2021).
Fellowship en Cirugía Avanzada en Cabeza y Cuello y Curso de Post Graduación en Oncología, A. C. Camargo Cáncer Center, San Pablo, Brasil (2021-2022).

José Luis NOVELLI

Cirujano de Cabeza y Cuello.
Director de la Unidad de Tiroides Grupo Oroño, Rosario, Argentina.
Representante de la Asociación Argentina de Cirugía de Cabeza y Cuello ante la Federación Latinoamericana de Sociedades de Cirugía de Cabeza y Cuello (2019-2023).
Presidente de la Asociación Argentina de Cirugía de Cabeza y Cuello (2014-2015).
Miembro Emérito de la Asociación Argentina de Cirugía.
Vicepresidente de la Federación Latinoamericana de Sociedades de Cirugía de Cabeza y Cuello (2014-2015).

Director en el Comité Ejecutivo de la Sociedad Latinoamericana de Tiroides (2016-2019) (2022-2023).

Presidente de la Fundación “Dr. José Luis Novelli”.

Roberto NOVIZIO

Endocrinólogo Intervencionista.

Clínica de Endocrinología y Tiroides, Reggio Emilia, Italia.

Secretario de la Asociación de Terapias del Nódulo Tiroideo (TNT).

Auh Whan PARK

Profesor de Radiología Vasculare Intervencionista.

Departamento de Radiología. Centro Médico de la Universidad de Texas, Dallas, TX, EUA.

Paula PÉREZ NARANJO

Facultativa Especialista de Área, Radiología Vasculare Intervencionista

Hospital Universitario San Cecilio Granada, España.

Antonio RAHAL Jr.

Radiólogo Intervencionista en Hospital Israelita Albert Einstein - San Pablo.

Coordinador Científico de Radiología Intervencionista de la Sociedad Paulista de Radiología. San Pablo, Brasil.

Manuel de Dios REDONDO OLMEDILLA

Facultativo Especialista de Área Radiología Vasculare Intervencionista Hospital Universitario San Cecilio, Granada, España.

Board Europeo de Radiología Intervencionista (EBIR).

Jordi Lluís REVERTER CALATAYUD

Especialista en Endocrinología y Nutrición.

Consultor Senior. Hospital Universitario Germans Trias i Pujol, Badalona, España.

Coordinador del Gabinete de exploraciones ecográficas y técnicas mínimamente invasivas en patología tiroidea.

Profesor Asociado. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de Barcelona, España.

Xavier SERRES CRÉIXAMS

Doctor en Medicina y Cirugía.

Médico radiólogo especialista en ecografía intervencionista.

Profesor Asociado en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Barcelona.

Vall d'Hebron Barcelona Hospital Campus.

Centro médico Teknon, Barcelona, Catalunya, España.

Jung Suk SIM

Presidente del Comité de Seguro de Salud, Sociedad Coreana de Radiología de Tiroides.

Director Médico, Clínica Withsim.

Radiólogo, Especialista en Diagnóstico y Tratamiento No Quirúrgico de Tumores de Tiroides, Seúl, Corea del Sur.

Luigi Alessandro SOLBIATI

Profesor de Radiología

Departamento de Ciencias Biomédicas, Universidad Humanitas, Pieve Emanuele, Milán, Italia.

IRCCS Humanitas Research Hospital, Rozzano, Milán, Italia.

José Higinio STECK

Cirujano de cabeza y cuello.

Unicamp (Universidad de Campinas).

Doctorado en la USP (Universidad de San Pablo).

Profesor de la División de Otorrinolaringología del Sector de Cabeza y Cuello de la Unicamp.

Marcos Roberto TAVARES

Responsable del Grupo de Cirugía de Tiroides, Hospital das Clínicas, Facultad de Medicina (USP) Universidad de San Pablo.

Profesor Titular del Departamento de Cirugía de la Facultad de Medicina de la USP, San Pablo.

Expresidente de la Sociedad Brasileña de Cirugía de Cabeza y Cuello.

Roberto VALCAVI

Endocrinólogo Intervencionista.

Director de Salud de la Clínica de Endocrinología y Tiroides, Reggio Emilia, Italia.

Presidente de la Asociación de Terapias de Nódulos Tiroideos (TNT).

Terapias mínimamente invasivas guiadas por ultrasonido de tiroides.

Erivelto VOLPI

Cirujano de Cabeza y Cuello en el Hospital Alemán Oswaldo Cruz, San Pablo, Brasil.

Profesor responsable del curso de Ablación en nódulos tiroideos en la Facultad CETRUS, San Pablo, Brasil.

ÍNDICE

Dedicatorias.	9
Agradecimientos	11
Prólogo	13
Colaboradores.	15
CAPÍTULO 1	23
INDICACIONES DE LA ABLACIÓN POR RADIOFRECUENCIA EN NÓDULOS TIROIDEOS BENIGNOS	
Jung Hwan Baek, Jung Suk Sim	
CAPÍTULO 2	31
FÍSICA BÁSICA Y EQUIPO PARA LA ABLACIÓN POR RADIOFRECUENCIA	
Auh Whan Park, Juan Pablo Dueñas Muñoz	
CAPÍTULO 3	39
ROL DE LA ECOGRAFÍA Y LA PUNCIÓN CON AGUJA FINA EN LA ABLACIÓN TÉRMICA PERCUTÁNEA DEL NÓDULO TIROIDEO	
Stella Maris Batallés	
CAPÍTULO 4	49
ABLACIÓN POR RADIOFRECUENCIA EN NÓDULOS TIROIDEOS BENIGNOS EN NIÑOS Y ADOLESCENTES	
Cristhian García Ceballos	
CAPÍTULO 5	55
RADIOFRECUENCIA EN PATOLOGÍA NODULAR BENIGNA NO FUNCIONANTE	
Leonardo Guimarães Rangel, José Higino Steck	
CAPÍTULO 6	67
RADIOFRECUENCIA EN NÓDULOS AUTÓNOMOS DE TIROIDES	
Erivelto Volpi, Antonio Rahal Jr	
CAPÍTULO 7	73
RADIOFRECUENCIA PARA EL MANEJO DEL MICROCARCINOMA PAPILAR DE TIROIDES. EVENTUAL ALTERNATIVA TERAPÉUTICA	
Juan Pablo Dueñas Muñoz, Auh Whan Park, Carlos Simon Duque F., José Higino Steck	

CAPÍTULO 8	85
ABLACIÓN TÉRMICA DE TUMORES METASTÁSICOS RECURRENTE	
Ricardo Miguel Costa de Freitas, Marco Aurelio Vamondes Kulcsar, Ana Amélia Hoff, Luiz Paulo Kowalski	
CAPÍTULO 9	91
COMPLICACIONES DE LA ABLACIÓN POR RADIOFRECUENCIA	
Roberto Valcavi, Roberto Novizio	
CAPÍTULO 10	103
SEGUIMIENTO DE NÓDULOS TRATADOS CON RADIOFRECUENCIA	
Xavier Serres Créixams, José Miguel Escudero Fernández	
CAPÍTULO 11	117
SEGUIMIENTO ACTIVO vs RADIOFRECUENCIA vs CIRUGÍA ¿DECISIÓN DEL PACIENTE?	
Beatriz Godoi Cavalheiro, Marcos Roberto Tavares, Ricardo Miguel Costa de Freitas, Ana Amélia Hoff, Luiz Paulo Kowalski	
CAPÍTULO 12	125
TRATAMIENTO CON RADIOFRECUENCIA DE RECURRENCIAS EN EL CUELLO, EN PACIENTES SELECCIONADOS	
Luigi Alessandro Solbiati	
CAPÍTULO 13	141
TIROIDECTOMÍA vs ABLACIÓN TÉRMICA DEL NÓDULO DE TIROIDES	
José Luis Novelli, Franco Novelli	
CAPÍTULO 14	149
ALCOHOLIZACIÓN DE NÓDULOS QUÍSTICOS	
Jordi Lluís Reverter Calatayud	
CAPÍTULO 15	157
RADIOFRECUENCIA EN EL TRATAMIENTO DEL ADENOMA PARATIROIDEO	
Fermín Garrido Pareja, Paula Pérez Naranjo, Álvaro Cabrera Peña, Manuel de Dios Redondo Olmedilla	
CAPÍTULO 16	169
EFFECTOS ANATOMOPATOLÓGICOS DEL TRATAMIENTO CON RADIOFRECUENCIA DEL NÓDULO DE TIROIDES	
Oscar Marcelo Brunás, Melisa Eleonora Brunás, Anabela Victoria Brunás	

Capítulo 1

INDICACIONES DE LA ABLACIÓN POR RADIOFRECUENCIA EN NÓDULOS TIROIDEOS BENIGNOS

Jung Hwan Baek
Jung Suk Sim

Para indicar la ablación por radiofrecuencia (ARF) en nódulos tiroideos benignos (NTB) deben cumplirse dos criterios: 1) el procedimiento debe resolver problemas clínicos secundarios a la presencia de los NTB y 2) benignidad citológica y/o patológica comprobadas¹⁻³.

Los problemas clínicos a los que se hace mención se refieren a los síntomas derivados de la presión ejercida por los nódulos, provocada por su volumen, al problema cosmético que padecen los pacientes, o habitualmente a la suma de ambos⁴.

Existe el riesgo de que el resultado del estudio citológico del nódulo sea falsamente negativo⁵⁻⁹. Por lo tanto, se requiere un mayor nivel de confirmación que los criterios diagnósticos convencionales antes de planificar la ARF^{1, 2}.

Por otro lado, el nódulo tiroideo de funcionamiento autónomo (NTFA) requiere tratamiento por el problema endocrinológico que ocasiona, incluso si no hay síntomas de presión o problema estéticos^{1, 2}.

Recientemente, dado que se han informado resultados de seguimiento a largo plazo en los NTB tratados con esta tecnología, se está intentando cada vez más una ARF adicional para aquellos sometidos previamente a este procedimiento¹⁰⁻¹².

Síntomas de presión y problemas cosméticos

La ARF para NTB se recomienda para pacientes con síntomas derivados de la presión ejercida por el nódulo y/o problemas estéticos^{1, 2}.

La mayoría de los NTB no requieren tratamiento porque no son peligrosos y rara vez causan síntomas. Sin embargo, algunos nódulos pueden ser grandes y causar molestias secundarias a la presión que ejercen¹³. La razón por la cual los NTB causan síntomas es que el volumen del nódulo provoca presión sobre el tejido circundante del cuello. Sin embargo, la aparición de síntomas no está directamente relacionada con el volumen de los nódulos tiroideos¹⁴. Por ejemplo, es más probable que los nódulos del mismo volumen desarrollen síntomas si el paciente es de pequeña estatura o tiene un cuello delgado. Incluso en el mismo paciente, los nódulos en la parte superior del cuello con un diámetro relativamente pequeño tienen más probabilidades de causar síntomas que los de la parte inferior del cuello^{1, 4, 14, 15}.

Los síntomas de presión comúnmente conocidos incluyen dolor, disfagia, sensación de cuerpo extraño, malestar, abultamiento del cuello y tos⁴. La ARF se recomienda de forma limitada para el alivio de los síntomas^{1, 2, 16}.

Los problemas estéticos constituyen otra razón para tratar el NTB. En los problemas estéticos es importante considerar no solo el signo objetivo, sino también la necesidad del paciente de tratar el nódulo¹⁷. Dado que ha habido casos en los que se realizó tiroidectomía para mejorar problemas estéticos, la ARF, que es una modalidad no quirúrgica mínimamente invasiva, puede ser una buena alternativa¹⁸. Por otro lado, los nódulos ístmicos son poco frecuentes en incidencia, pero parecen ser cosméticamente problemáticos, incluso con tamaños más pequeños¹⁹, lo que también constituye una indicación de ARF².

Los síntomas de compresión y los problemas cosméticos son las razones más importantes para el tratamiento del NTB, pero son difíciles de evaluar objetivamente. Para resolver este problema, muchos investigadores utilizan el siguiente método^{20, 21}: para los síntomas derivados de la presión, el propio paciente expresa la gravedad de éstos en una escala analógica visual, donde el 10 indica que el síntoma es grave y difícil de soportar, mientras que el 0 indica que no padece ningún síntoma. El paciente evalúa a cuántos puntos corresponden sus síntomas^{20, 21}. Los problemas estéticos se evalúan en base a los siguientes criterios: 1) sin masa palpable; 2) ningún problema cosmético, pero masa palpable; 3) un problema cosmético al tragar solamente y 4) un problema cosmético fácilmente detectado^{21, 22}.

La cuantificación de los síntomas de presión y los problemas cosméticos ayudan a decidir si tratar o no, pero no existe un valor de corte estándar, y la necesidad de tratamiento puede variar según el físico del paciente o la ubicación del nódulo^{23, 24}. Sin embargo, otorgar puntaje a los síntomas de presión y a los problemas estéticos permite comprender cuánto está sufriendo el paciente. Por lo tanto, ayuda al médico a asesorarlo sobre la elección del tratamiento. También es muy útil para

evaluar cuánto han mejorado los problemas clínicos después del tratamiento²⁵.

No se recomienda la ARF para pacientes asintomáticos. En particular, la guía europea recomienda con énfasis lo siguiente: “No recomendamos el uso de ARF para lesiones asintomáticas”¹. Incluso si no hay síntomas en la actualidad, pero el tamaño del nódulo aumenta y se espera que los síntomas se desarrollen en el futuro, la guía de la Sociedad Coreana de Radiología Tiroidea establece que se puede considerar ARF (nódulo mayor a 2 cm, en crecimiento)². La guía de la Asociación Europea de Tiroides menciona que para una situación similar, se podría considerar la RFA cuando el tamaño del nódulo es mayor a 30 mm¹.

Benignidad

Un factor muy importante para indicar el procedimiento es la existencia de un estudio citológico que indique benignidad del nódulo²⁶⁻²⁸. Incluso una vez diagnosticados como benignos, algunos nódulos tienen el potencial de ser malignos. Por lo tanto, las guías de muchas organizaciones académicas recomiendan que los pacientes que están planeando ARF realicen una nueva citología o biopsia para obtener un resultado benigno repetido^{1, 2, 16}. Si se realizó una doble confirmación, la probabilidad de malignidad es muy baja, por lo que podemos obtener un nivel de confianza suficientemente alto de que el nódulo es benigno²⁹⁻³¹.

Sin embargo, se recomienda que no se realice la ARF si existen hallazgos de alto riesgo de malignidad basados en la ecografía. Esto se debe a que, si la ecografía muestra hallazgos de alto riesgo, el resultado patológico final puede ser maligno³²⁻³⁴. Esto es recomendado por las guías ampliamente aceptadas de Corea y de Europa^{1, 2, 16}.

El carcinoma medular puede presentar un aspecto ecográfico de baja sospecha e incluso los hallazgos citológicos pueden ser ambiguos. Por lo tanto, si el nivel de calcitonina sérica es elevado, la indicación de la ARF debe ser cautelosa^{26, 35}.

Por otro lado, en el caso de nódulos ecográficamente quísticos y espongiiformes y de NTFA, la posibilidad de malignidad es muy baja, por lo que se puede omitir la segunda biopsia^{32, 36, 37}. Esto se expresa en las guías ampliamente aceptadas de Corea y de Europa^{1, 2, 16}.

Nódulo tiroideo funcional autónomo (NTFA)

La ARF puede realizarse para NTFA tóxicos o pre-tóxicos^{1, 2}. Hasta el momento, la opción de tratamiento principal para el NTFA era el yodo radiactivo (YR) o la cirugía³⁸. Sin embargo, ambos tratamientos pueden inducir hipotiroidismo y algunos pacientes sienten antipatía hacia el tratamiento radiactivo³⁹.

Existe suficiente evidencia de que la ARF puede ser una alternativa al tratamiento del NTFA^{39, 40}. Además, dado que se sabe que el NTFA pre-tóxico tiende a convertirse en nódulo tóxico evidente si no se trata, la ARF con menos complicaciones y secuelas comparadas con el YR y con la cirugía, puede ser útil como método de tratamiento preventivo³⁹⁻⁴¹.

Sin embargo, la ARF para el NTFA demasiado grande tiene la posibilidad de recurrencia o tratamiento subóptimo, por lo que se debe ser cuidadoso al seleccionar un método de tratamiento^{40, 42}.

RFA adicional

Puede considerarse un tratamiento adicional con radiofrecuencia cuando el problema clínico no se haya resuelto, cuando el nódulo vuelva a aparecer o cuando el síntoma clínico reaparezca¹⁶.

En la literatura médica no ha habido suficiente consenso sobre la necesidad de una ARF adicional. Esto se debe a que algunos autores argumentan que es necesario un tratamiento adicional porque hay un recrecimiento significativo del nódulo en el seguimiento a largo plazo^{10-12, 43}, mientras que otros argumentan que el recrecimiento a largo plazo es pequeño⁴⁴. Los investigadores que afirman que es necesaria una ablación adicional porque en efecto ocurre un recrecimiento nodular han proporcionado más evidencia en calidad y cantidad^{11, 45}.

Debido a que la ARF utiliza un electrodo corto, delgado y rígido, puede enfocar el área de ablación en la porción marginal del nódulo, donde el tejido viable residual está presente y lograr el éxito, principalmente cuando se realiza una ablación adicional⁴⁶. Por lo tanto, al realizar una ablación adicional de manera apropiada, incluso cuando el volumen inicial del nódulo es grande, la velocidad de recrecimiento puede ser suficientemente baja y en última instancia, se puede lograr un efecto terapéutico comparable al de la cirugía^{11, 45-47}.

En conclusión, la indicación más básica de la ARF para el NTB es un paciente que presenta síntomas de presión o problemas estéticos y cuya benignidad se ha comprobado en dos o más citologías y/o biopsias. La ARF también puede ser útil en el tratamiento del NTFA. Recientemente, se ha demostrado la necesidad de utilizar correctamente la ARF adicional para lograr el objetivo final del procedimiento de ablación.

Traducción: Stella M. Batallés.

Bibliografía

1. Papini E, Monpeyssen H, Frasoldati A et al. 2020 European Thyroid Association Clinical Practice Guideline for the Use of Image-Guided Ablation in Benign Thyroid Nodules. *Eur Thyroid J.* 9(4): 172-185, 2020.

2. Kim JH, Baek JH, Lim HK et al. 2017 Thyroid Radiofrequency Ablation Guideline: Korean Society of Thyroid Radiology. *Korean J Radiol.* 19(4): 632-655, 2018.
3. Dobnig H, Zechmann W, Hermann M et al. Radiofrequency ablation of thyroid nodules: "Good Clinical Practice Recommendations" for Austria: An interdisciplinary statement from the following professional associations: Austrian Thyroid Association (OSDG), Austrian Society for Nuclear Medicine and Molecular Imaging (OGNMB), Austrian Society for Endocrinology and Metabolism (OGES), Surgical Endocrinology Working Group (ACE) of the Austrian Surgical Society (OEGCH). *Wien Med Wochenschr.* 170(1-2): 6-14, 2020.
4. Banks CA, Ayers CM, Hornig JD et al. Thyroid disease and compressive symptoms. *Laryngoscope.* 122(1): 13-16, 2012.
5. Park JW, Kim DW, Kim D et al. Korean Thyroid Imaging Reporting and Data System features of follicular thyroid adenoma and carcinoma: a single-center study. *Ultrasonography.* 36(4): 349-354, 2017.
6. Shin JH, Baek JH, Chung J et al. Ultrasonography Diagnosis and Imaging-Based Management of Thyroid Nodules: Revised Korean Society of Thyroid Radiology Consensus Statement and Recommendations. *Korean J Radiol.* 17(3): 370-395, 2016.
7. Hong MJ, Na DG, Baek JH et al. Cytology-Ultrasonography Risk-Stratification Scoring System Based on Fine-Needle Aspiration Cytology and the Korean-Thyroid Imaging Reporting and Data System. *Thyroid.* 27(7): 953-959, 2017.
8. Haugen BR, Alexander EK, Bible KC et al. 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer: The American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid.* 26(1): 1-133, 2016.
9. Na DG, Baek JH, Jung SL et al. Core Needle Biopsy of the Thyroid: 2016 Consensus Statement and Recommendations from Korean Society of Thyroid Radiology. *Korean J Radiol.* 18(1): 217-237, 2017.
10. Sim JS, Baek JH, Lee J et al. Radiofrequency ablation of benign thyroid nodules: depicting early sign of regrowth by calculating vital volume. *Int J Hyperthermia.* 33(8): 905-910, 2017.
11. Sim JS, Baek JH. Unresolved clinical issues in thermal ablation of benign thyroid nodules: Regrowth at longterm follow-up. *Korean J Radiol.* 2021.
12. Sim JS, Baek JH. Long-Term Outcomes Following Thermal Ablation of Benign Thyroid Nodules as an Alternative to Surgery: The Importance of Controlling Regrowth. *Endocrinol Metab (Seoul).* 34(2): 117-123, 2019.
13. Gharib H, Papini E. Thyroid nodules: clinical importance, assessment, and treatment. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 36(3): 707-735, VI, 2007.
14. Eng OS, Potdevin L, Davidov T et al. Does nodule size predict compressive symptoms in patients with thyroid nodules? *Gland Surg.* 3(4): 232-236, 2014.
15. Hegedus L. Clinical practice. The thyroid nodule. *N Engl J Med.* 351(17): 1764-1771, 2004.

16. Papini E, Pacella CM, Solbiati LA et al. Minimally-invasive treatments for benign thyroid nodules: a Delphi-based consensus statement from the Italian minimally-invasive treatments of the thyroid (MITT) group. *Int J Hyperthermia*. 36(1): 376-382, 2019.
17. Barile A, Quarchioni S, Bruno F et al. Interventional radiology of the thyroid gland: critical review and state of the art. *Gland Surg*. 7(2): 132-146, 2018.
18. Dogan L, Karaman N, Yilmaz KB et al. Total thyroidectomy for the surgical treatment of multinodular goiter. *Surg Today*. 41(3): 323-327, 2011.
19. Pillay Y, Asefa R. Thyroid isthmusectomy for a benign nodule of the thyroid isthmus, a case report. *Annals of Thyroid*. 6:4-4, 2021.
20. Lee JH, Kim YS, Lee D et al. Radiofrequency ablation (RFA) of benign thyroid nodules in patients with incompletely resolved clinical problems after ethanol ablation (EA). *World J Surg*. 34(7): 1488-1493, 2010.
21. Baek JH, Kim YS, Lee D et al. Benign predominantly solid thyroid nodules: prospective study of efficacy of sonographically guided radiofrequency ablation versus control condition. *AJR Am J Roentgenol*. 194(4): 1137-1142, 2010.
22. Deandrea M, Limone P, Basso E et al. US-guided percutaneous radiofrequency thermal ablation for the treatment of solid benign hyperfunctioning or compressive thyroid nodules. *Ultrasound Med Biol*. 34(5): 784-791, 2008.
23. Na DG, Lee JH, Jung SL et al. Radiofrequency ablation of benign thyroid nodules and recurrent thyroid cancers: consensus statement and recommendations. *Korean J Radiol*. 13(2): 117-125, 2012.
24. Park HS, Baek JH, Na DG. Benign thyroid nodules treatment using percutaneous laser ablation (PLA) and radiofrequency ablation (RFA). *Int J Hyperthermia*. 33(8): 953-954, 2017.
25. Cesareo R, Palermo A, Pasqualini V et al. Efficacy and safety of a single radiofrequency ablation of solid benign non-functioning thyroid nodules. *Arch Endocrinol Metab*. 61(2): 173-179, 2017.
26. Gharib H, Papini E, Garber JR et al. American Association of Clinical Endocrinologists, American College of Endocrinology, and Associazione Medici Endocrinologi Medical Guidelines for Clinical Practice for the Diagnosis and Management of Thyroid Nodules, 2016 Update. *Endocr Pract*. 22(5): 622-639, 2016.
27. Pacini F, Basolo F, Bellantone R et al. Italian consensus on diagnosis and treatment of differentiated thyroid cancer: joint statements of six Italian societies. *J Endocrinol Invest*. 41(7): 849-876, 2018.
28. Cibas ES, Ali SZ. The Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology. *Thyroid*. 19(11): 1159-1165, 2009.
29. Orlandi A, Puscar A, Capriata E et al. Repeated fine-needle aspiration of the thyroid in benign nodular thyroid disease: critical evaluation of long-term follow-up. *Thyroid*. 15(3): 274-278, 2005.
30. Erdogan MF, Kamel N, Aras D et al. Value of re-aspirations in benign nodular thyroid disease. *Thyroid*. 8(12): 1087-1090, 1998.
31. Chehade JM, Silverberg AB, Kim J et al. Role of repeated fine-needle aspiration of thyroid nodules with benign cytologic features. *Endocr Pract*. 7(4): 237-243, 2001.

32. Moon WJ, Jung SL, Lee JH, Na DG, Lee YH et al. Benign and malignant thyroid nodules: US differentiation-multicenter retrospective study. (1527-1315 [Electronic]).
33. Malhi H, Beland MD, Cen SY et al. Echogenic foci in thyroid nodules: significance of posterior acoustic artifacts. *AJR Am J Roentgenol.* 203(6): 1310-1316, 2014.
34. Beland MD, Kwon L, Delellis RA et al. Nonshadowing echogenic foci in thyroid nodules: are certain appearances enough to avoid thyroid biopsy? *J Ultrasound Med.* 30(6): 753-760, 2011.
35. Kim SH, Kim BS, Jung SL et al. Ultrasonographic findings of medullary thyroid carcinoma: a comparison with papillary thyroid carcinoma. *Korean J Radiol.* 10(2): 101-105, 2009.
36. Kim JY, Jung SL, Kim MK et al. Differentiation of benign and malignant thyroid nodules based on the proportion of sponge-like areas on ultrasonography: imaging-pathologic correlation. *Ultrasonography.* 34(4): 304-311, 2015.
37. Bonavita JA, Mayo J, Babb J et al. Pattern recognition of benign nodules at ultrasound of the thyroid: which nodules can be left alone? *AJR Am J Roentgenol.* 193(1): 207-213, 2009.
38. Ross DS, Burch HB, Cooper DS et al. 2016 American Thyroid Association Guidelines for Diagnosis and Management of Hyperthyroidism and Other Causes of Thyrotoxicosis. *Thyroid.* 26(10): 1343-1421, 2016.
39. Sung JY, Baek JH, Jung SL et al. Radiofrequency ablation for autonomously functioning thyroid nodules: a multicenter study. *Thyroid.* 25(1): 112-117, 2015.
40. Baek JH, Moon WJ, Kim YS et al. Radiofrequency ablation for the treatment of autonomously functioning thyroid nodules. *World J Surg.* 33(9): 1971-1977, 2009.
41. Sandrock D, Olbricht T, Emrich D et al. Long-term follow-up in patients with autonomous thyroid adenoma. *Acta Endocrinol (Copenh).* 128(1): 51-55, 1993.
42. Garberoglio R, Aliberti C, Appetecchia M et al. Radiofrequency ablation for thyroid nodules: which indications? The first Italian opinion statement. *J Ultrasound.* 18(4): 423-430, 2015.
43. Lim HK, Lee JH, Ha EJ et al. Radiofrequency ablation of benign non-functioning thyroid nodules: 4-year follow-up results for 111 patients. *Eur Radiol.* 23(4): 1044-1049, 2013.
44. Gambelunghe G, Stefanetti E, Avenia N et al. Percutaneous Ultrasound-Guided Laser Ablation of Benign Thyroid Nodules: Results of 10-Year Follow-Up in 171 Patients. *J Endocr Soc.* 5(7): bvab081, 2021.
45. Sim JS, Baek JH. Long-Term Outcomes of Thermal Ablation for Benign Thyroid Nodules: The Issue of Regrowth. *Int J Endocrinol.* 2021: 9922509, 2021.
46. Cho SJ, Baek JH, Chung SR et al. Long-Term Results of Thermal Ablation of Benign Thyroid Nodules: A Systematic Review and Meta-Analysis. (2093-5978 Electronic), 2020.
47. Ha EJ, Baek JH, Kim KW et al. Comparative efficacy of radiofrequency and laser ablation for the treatment of benign thyroid nodules: systematic review including traditional pooling and bayesian network meta-analysis. *J Clin Endocrinol Metab.* 100(5): 1903-1911, 2015.

Capítulo 2

FÍSICA BÁSICA Y EQUIPO PARA LA ABLACIÓN POR RADIOFRECUENCIA

Auh Whan Park
Juan Pablo Dueñas Muñoz

Básicamente, el término radiofrecuencia se refiere a una corriente eléctrica alterna de alta frecuencia que oscila entre 200 y 1.200 kHz. Como se muestra en la Figura 1, se forma un circuito eléctrico cerrado dentro del cuerpo. La aplicación de energía de RF al tejido agita los iones del tejido que transportan la corriente eléctrica mientras intentan seguir los cambios en la dirección de la corriente alterna. Para una frecuencia típica de 500 kHz, la dirección de la corriente (y el movimiento de iones) cambia quinientas mil veces por segundo¹.

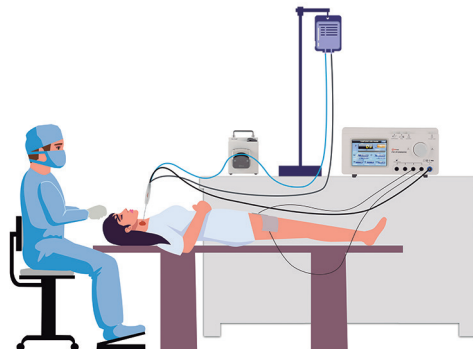


Figura 1. Circuito eléctrico durante la radiofrecuencia tiroidea.

Hay dos áreas de calentamiento que rodean el electrodo de RF: el área de calentamiento directo y el área de calentamiento indirecto.

El área de calentamiento directo está cerca del electrodo RF y tiene una alta densidad de corriente. El calor generado en esta área se llama calor de fricción. Aunque este calor causa daño inmediato al tejido tumoral, el daño es significativo solo en regiones muy cercanas (dentro de unos pocos milímetros) del electrodo. Simultáneamente, el tejido tumoral que está más alejado del electrodo se calienta lentamente, por conducción térmica desde la región caliente adyacente al electrodo (calor de conducción)².

La naturaleza de la lesión térmica producida por la RF depende tanto de la temperatura del tejido como de la duración del calentamiento (Figura 2). La elevación de la temperatura del tejido a 40°C no induce daño tisular. Las temperaturas de los tejidos entre 42-45°C, formalmente denominadas hipertermia, hacen que las células del tejido se vuelvan más susceptibles al daño cuando se exponen a agentes quimioterapéuticos y/o irradiación. El daño celular irreversible ocurre cuando las temperaturas se elevan a 46°C durante 60 minutos, o a 50-52°C durante 4-6 minutos. La coagulación tisular casi inmediata se induce a temperaturas entre 60-100°C, pero temperaturas más que 100-110°C provocan vaporización y carbonización³.

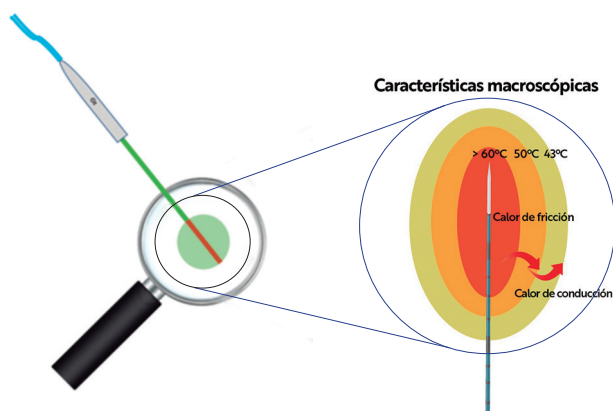


Figura 2. Fenómenos macroscópicos que ocurren durante la ARF tiroidea.

La reacción del cuerpo al calor se ilustra en la Figura 3. Cuando la temperatura del tejido biológico es superior a 100°C, la muerte tisular es instantánea, ya que se produce la evaporación. También se producen microburbujas, las cuales representan gases, principalmente nitrógeno, que se liberan de las células, y luego el tejido se deshidrata⁴. El tejido deshidratado conduce además a una disminución notable de su conductividad eléctrica. Para la ARF, el tejido deshidratado generalmente crece en las áreas alrededor de las partes proximal y distal del electrodo RF (t_1) hasta las áreas alrededor de la parte media del electrodo RF (t_2 y t_3), respectivamente (Figura 4). El cambio de impedancia entre el electrodo RF y

las almohadillas de puesta a tierra se muestran en la Figura 5. Cuando el electrodo de RF está rodeado completamente por el tejido deshidratado, como en el momento de t_3 , la impedancia aumenta rápidamente. Cuando la ruta de RF está cerrada, la salida real de energía de RF se cae –lo que se denomina *roll-off*– lo cual disminuye la transmisión de energía e impide la ablación⁵.

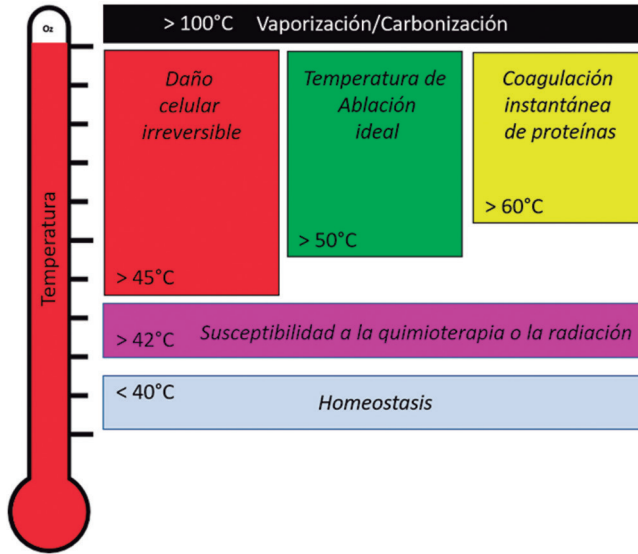


Figura 3. Reacción del tejido al calor.

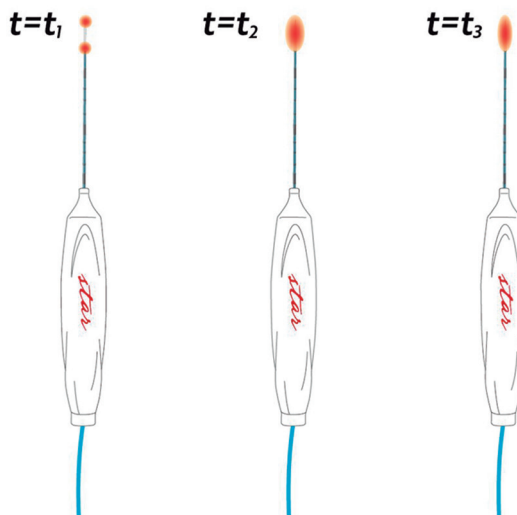


Figura 4. Crecimiento de tejido deshidratado durante la ARF con el tiempo (t).

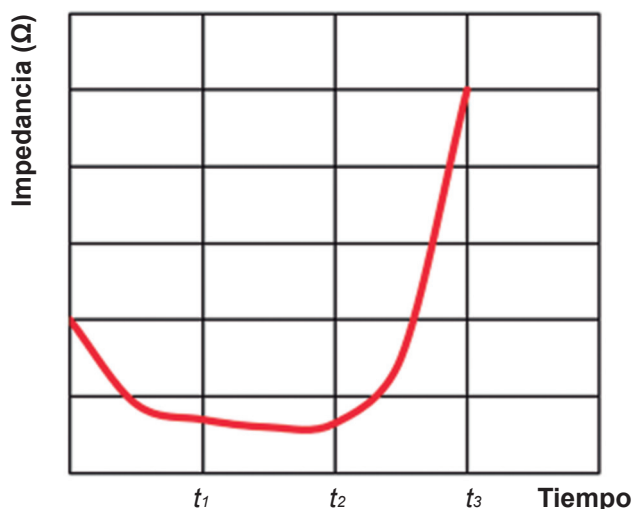


Figura 5. Impedancia entre el electrodo y las almohadillas de puesta a tierra.

Varios factores pueden reducir la eficacia de la ARF. El primer parámetro es la temperatura, relacionada a la vaporización y la carbonización que retardan la ablación óptima. Cuando se produce la vaporización del tejido, se forma una gran cantidad de gas y se ve como microburbujas por ultrasonido. Es inevitable, pero útil, no solamente en la monitorización por ultrasonido del área de ablación donde se encuentra la punta activa del electrodo de RF, sino también para decidir cuándo mover el electrodo a la siguiente área de ablación; sin embargo, el gas que se forma alrededor del electrodo actúa como aislante, evitando la producción y propagación de calor⁶.

Mientras continúa la vaporización, se produce la deshidratación del tejido, que también tiene un efecto aislante. Cuando la punta activa está completamente rodeada por tejido deshidratado, de repente se produce un pico de impedancia (una reducción de la salida de energía de RF). Idealmente, el electrodo debe moverse continuamente a las siguientes unidades de ablación cuando aparece un área ecogénica transitoria en la unidad de ablación objetivo antes del punto de caída; sin embargo, no es demasiado tarde para mover el electrodo, incluso en el momento que se produce este desprendimiento (o *roll-off*) o después. El segundo factor es la naturaleza heterogénea del tejido objetivo, como la fibrosis o la calcificación. Las características del tejido pueden alterar la conductancia eléctrica y térmica. El tercer factor es el flujo sanguíneo local, esto puede dar como resultado un enfriamiento del tejido mediado por perfusión y reducir el grado de ablación térmica (efecto de disipación de calor).

Equipo

Generador

Un generador de Radiofrecuencia (Figura 6) suministra energía al tejido a través de un electrodo. Se utiliza el modo de “salida de RF continua” para la ablación de tiroides, que está especialmente diseñado para la ARF tiroidea. La potencia de la energía RF de este modo se genera continuamente y se controla mediante un control de salida de RF. Cabe anotar que los generadores tienen un sistema inteligente para el control de la entrega de potencia basado principalmente en la retroalimentación de la salida de energía del circuito el cual depende principalmente de la impedancia de los tejidos ablacionados.



Figura 6. Generador de radiofrecuencia.
(Cortesía de STARmed Co., Ltd. Goyang-si, Corea del Sur)

Electrodo

Los electrodos tienen varias puntas activas que van desde varios milímetros hasta 15 mm o incluso unos nuevos diseños con electrodos con punta activa variable y graduable (Figura 7). La ablación puede comenzar con 5 vatios (W) (punta activa de 3,8 mm), 10 W (punta activa de 5 mm), 20 W (punta activa de 7 mm) o 35 W (punta activa de 10 mm) de potencia de RF en el modo de “control de impedancia”. Si no aparece una zona hiperecoica transitoria en la punta del electrodo en 5-10 segundos, la potencia de RF aumenta en incrementos de 5-10 W hasta 15-80 W⁷. Para la ARF de tiroides, se usa una longitud de eje corta (7 cm), ya que permite un control más preciso en el tratamiento de la glándula, que se encuentra cerca de la superficie del cuello.

Bomba

Una bomba peristáltica circula solución salina refrigerada ($> 0^{\circ}\text{C}$) (Figura 8). La bomba reduce continuamente la temperatura alrededor de la punta del electrodo para evitar o minimizar la carbonización. La

temperatura en el panel del generador indica el calentamiento dentro de la punta del electrodo. No es la temperatura real del tejido la cual es definitivamente mayor.

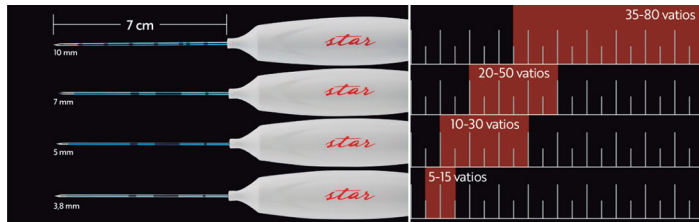


Figura 7. Tamaños para puntas de electrodos de RF y configuraciones de potencia recomendadas. Basado en pruebas ex vivo de STARmed (Cortesía de STARmed Co., Ltd. Goyang-si, Corea del Sur)



Figura 8. Bomba de infusión peristáltica para reducir la temperatura de la punta del electrodo. (Cortesía de STARmed Co., Ltd. Goyang-si, Corea del Sur)

Almohadillas de puesta a tierra

La almohadilla de puesta a tierra, la cual se adhiere a la piel del paciente lejos del sitio de ablación, está diseñada para devolver la corriente eléctrica del paciente al generador, de forma segura a través de un cable (Figura 9). Debido a que el área de la superficie conductora de la almohadilla de puesta a tierra es mucho mayor que el electrodo activo, la corriente se dispersa en un área amplia, minimizando el calentamiento del

tejido debajo de la almohadilla de puesta a tierra. El riesgo de quemadura del paciente aumenta cuando la calidad del contacto entre la almohadilla de puesta a tierra y el paciente es deficiente, porque la corriente se concentra en los puntos de contacto en lugar de dispersarse por toda la almohadilla⁸.

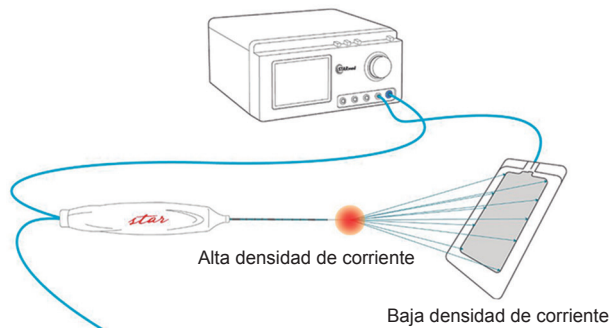


Figura 9. Puesta a tierra en un electrodo monopolar.
(Cortesía de STARmed Co., Ltd. Goyang-si, Corea del Sur)

Aspectos claves finales

Es importante tener en cuenta todos los aspectos básicos de la física y dinámica de la ablación con radiofrecuencia. El conocimiento de la interacción de la energía con los tejidos nos ayuda a evitar complicaciones relacionadas con la entrega deliberada o inadecuada de energía, además, provee una información crucial para tomar decisiones en orden de hacer una terapia más eficiente y con resultados objetivos más duraderos.

La interacción estrecha entre los vatios que se entregan al tejido durante la ablación y su estrecha relación con la impedancia, es tal vez, el dato más importante que tenemos que conocer para ser eficaces y efectivos de una manera segura en la terapia ablativa.

El ascenso súbito de la impedancia (Figura 5) durante la terapia ablativa es el dato más confiable en términos de dinámica de energía, que nos informa que el tejido en cuestión ya está tratado (la impedancia se incrementa por la desecación o pérdida de agua del tejido) y los generadores tienen un sistema de seguridad que puede parar la entrega de la potencia. Sin embargo, debemos anticiparnos a este hecho para no incurrir en lesiones por contigüidad principalmente del nervio laríngeo recurrente, vasos sanguíneos principales, tráquea o incluso la piel.

El conocimiento de la física y la dinámica de la energía durante la ablación es el punto inicial y fundamental para una remoción segura y eficaz.

Reproducción de texto y figuras con la autorización del autor Auh Whan Park de su libro "Ablación tiroidea por radiofrecuencia" 1ª Edición, 2021, pp. 13-21.

Bibliografía

1. Haemmerich D. Biophysics of radiofrequency ablation. *Crit Rev Biomed Eng.* 2010; 38(1): 53-63.
2. Hong K, Georgiades C. Radiofrequency ablation: mechanism of action and devices. *J VasclntervRadiol JVIR.* 2010 Aug; 21(8 Suppl): S179-186.
3. Goldberg SN. Radiofrequency tumor ablation: principles and techniques. [Review] [59 refs]. *J Ultrasound.* 2001 Jun; 13(2): 129-47.
4. Okhai TA, Smith CJ. Principles and Application of RF System for Hyperthermia Therapy. *Hyperthermia* [Internet]. 2013 May 15; Available from: <https://www.intechopen.com/books/hyperthermia/principles-and-application-of-rf-system-for-hyperthermia-therapy>
5. Hang B, Moser MAJ, Zhang EM, Luo Y, Liu C, Zhang W. A review of radiofrequency ablation: Large target tissue necrosis and mathematical modelling. *Phys Med.* 2016 Aug 1; 32(8): 961-71.
6. Ha EJ, Baek JH, Lee JH. Moving-Shot versus Fixed Electrode Techniques for Radiofrequency Ablation: Comparison in an *Ex-Vivo* Bovine Liver Tissue Model. *Korean J Radiol.* 2014; 15(6): 836.
7. Park HS, Baek JH, Park AW, Chung SR, Choi YJ, Lee JH. Thyroid Radiofrequency Ablation: Updates on Innovative Devices and Techniques. *Korean J Radiol.* 2017; 18(4): 615.
8. Goldberg SN, Solbiati L, Halpern EF, Gazelle GS. Variables affecting proper system grounding for radiofrequency ablation in an animal model. *J VasclntervRadiol JVIR.* 2000 Sep; 11(8): 1069-75.

Capítulo 3

ROL DE LA ECOGRAFÍA Y LA PUNCIÓN CON AGUJA FINA EN LA ABLACIÓN TÉRMICA PERCUTÁNEA DEL NÓDULO TIROIDEO

Stella Maris Batallés

La ocurrencia de los nódulos de tiroides en la población general es alta; si bien los estudios a gran escala han reportado una prevalencia de nódulos palpables del 5% en mujeres y del 1% en hombres en áreas yodo-suficientes¹, el amplio uso de la ecografía de alta resolución ha elevado esos valores al 68%^{2, 3}.

La buena noticia es que la prevalencia de cáncer en nódulos palpables es de sólo el 5%, ascendiendo al 13% cuando los pacientes son seleccionados en base a las variables halladas en los estudios ecográficos¹⁻³.

Ello significa que la gran mayoría de los nódulos tiroideos será benigna. Gran parte de ellos serán asintomáticos, pero un número no despreciable de pacientes (entre el 17% al 69%) experimentará síntomas de compresión, se quejará de problemas estéticos o desarrollará hipertiroidismo subclínico o manifiesto, debido a un nódulo tiroideo autónomo^{3, 4-8}. Todas las guías científicas consultadas hasta la fecha⁹⁻¹⁴ recomiendan la ablación por radiofrecuencia (ARF) para pacientes con este tipo de nódulos sintomáticos.

La ecografía cumple un papel fundamental en la evaluación del nódulo tiroideo candidato a tratar con ARF, durante la realización del procedimiento y en el seguimiento del nódulo tratado en el tiempo.

Evaluación ecográfica para la selección del nódulo tiroideo a tratar con ARF

La ecografía permite analizar las siguientes características del nódulo tiroideo, antes de la realización de la ARF¹⁰⁻¹⁴:

1. Tamaño
2. Composición
3. Vascularización
4. Variables ecográficas sospechosas de malignidad
5. Relación del nódulo con estructuras críticas del cuello

Tamaño

En cuanto al tamaño del nódulo, ni el Instituto Nacional de Salud y Excelencia Clínica del Reino Unido (NICE) ni las guías austríacas establecen algún criterio para el tratamiento. En cambio, las guías italianas recomiendan la ARF para nódulos grandes (volumen > 20 ml) con síntomas locales o problemas estéticos¹³.

Por su parte, la guía de la Sociedad Coreana de Radiología de la Tiroides (KSThR)¹⁵ expresa que la necesidad de tratamiento de los nódulos tiroideos depende de los síntomas o problemas estéticos de cada paciente más que del tamaño en sí; estos factores variarán de acuerdo a la circunferencia del cuello del paciente o de la ubicación del nódulo tiroideo¹⁶: los pacientes con una circunferencia de cuello más pequeña tenderán a quejarse de problemas cosméticos mucho antes que aquellos con cuellos más gruesos y los nódulos ístmicos pueden contribuir a problemas estéticos, incluso con tamaños menores de 2 cm (Figura 1). Se deben medir los tres diámetros del nódulo (axial, céfalo-caudal y ántero-posterior) y así obtener el volumen nodular, para establecer un conjunto de mediciones de referencia que permitan el seguimiento del nódulo en el tiempo. La presencia de un gran bocio retroesternal contraindicará la ARF y, en este caso, será necesario realizar Tomografía Computada (TC) o Resonancia Magnética (RM) para evaluar la extensión intratorácica de los mismos^{11, 14}.

Composición

En los nódulos tiroideos predominantemente quísticos o puramente quísticos sintomáticos, debe realizarse en primer lugar la punción-aspiración con aguja fina (PAAF) guiada por ecografía con fines diagnósticos y terapéuticos. En caso de recidiva, se recomienda la ablación con etanol guiada por ecografía ya que la evidencia actual demuestra que los resultados de ésta son superiores tanto al tratamiento conservador¹⁷, como a la aspiración simple¹⁸, mientras que son casi similares a la ablación térmica¹⁹. Como la ARF es un procedimiento más complicado y costoso, la ablación con etanol guiada por ecografía es el procedimiento más apropiado para los quistes recidivantes en términos de eficacia, rapidez y costos⁷.

En los nódulos tiroideos predominantemente quísticos sintomáticos, la ARF guiada por ecografía debe considerarse como una opción cuando recidivan tras la ablación con etanol o cuando persisten los síntomas locales²⁰.

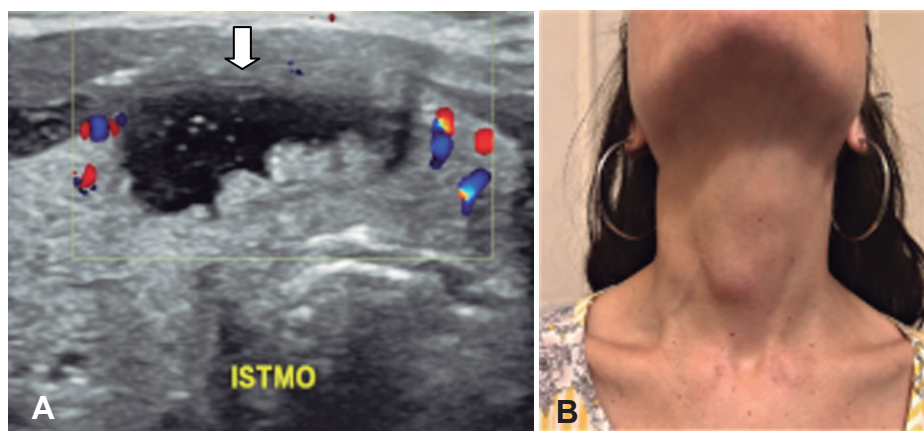


Figura 1. A. Ecografía en modo Doppler Color, vista axial del istmo, donde se observa nódulo mixto (líquido con componentes sólidos internos) (flecha), de 20 mm axial por 22 mm cefalocaudal por 13 mm anteroposterior, con vascularización periférica, que causa tumefacción del cuello en **B.** paciente mujer, delgada, de 31 años. Nódulo candidato a tratar con ARF.

Fuente: archivo Unidad de Tiroides de Grupo Oroño, Rosario, Argentina.

Vascularización

La vascularización del nódulo sólido o del componente sólido del nódulo mixto es una variable para considerar en el momento del procedimiento y posterior al mismo, en el seguimiento.

La ARF se da por terminada cuando toda el área del nódulo se convierte en una zona hiperecogénica transitoria en la ecografía en escala de grises^{21,22}, mientras que el Doppler color se emplea principalmente para detectar la porción sub-ablacionada^{23, 24}.

Si se detecta en el seguimiento una porción viable con vascularización en el nódulo tratado en escala de grises y Doppler color y a eso se suman problemas sintomáticos y estéticos persistentes, está indicada una ablación adicional²³; esto se debe a que la porción sub-ablacionada vascularizada del nódulo tiene un potencial considerable para que vuelva a crecer. Sin embargo, la ecografía Doppler color no es lo suficientemente sensible para detectar vasos pequeños y un flujo sanguíneo lento²⁵. Para superar estas desventajas de la ecografía Doppler color, algunos autores sugieren que la “ecografía con contraste” puede ser una herramienta de diagnóstico auxiliar para detectar la porción insuficientemente ablacionada después del procedimiento²⁶.

Variables ecográficas sospechosas de malignidad

La ARF de los nódulos tiroideos con características ecográficas sospechosas de malignidad debe realizarse con cuidado^{27, 28}. Aun cuando

el nódulo tiroideo se diagnostique inicialmente como benigno mediante PAAF, la tasa de malignidad es relativamente alta en los nódulos tiroideos con características ecográficas sospechosas²⁷.

Tanto la guía coreana como las austríacas^{11, 14} aconsejan repetir la PAAF guiada por ecografía de los nódulos tiroideos con características ecográficas sospechosas de malignidad; también las guías italianas y austríacas recomiendan repetir la PAAF en los nódulos tiroideos de crecimiento rápido^{12, 14}, por ser sugestivos de transformación maligna.

En el caso de hallar extensión extratiroidea o ganglios linfáticos sospechosos, se debe repetir la PAAF e incluso realizar una TC de cuello y mediastino superior. La tasa de malignidad del nódulo tiroideo después de dos confirmaciones benignas es muy baja, por lo que, en ese momento, el nódulo puede considerarse benigno²⁹.

El empleo de los *scores* de riesgo ecográficos que actualmente están en uso es vital para la clasificación y manejo del nódulo tiroideo.

Las guías europeas emplean el sistema EU-TIRADS. Los nódulos tiroideos clasificados como EU-TIRADS 3 tienen un bajo riesgo de malignidad, que oscila entre el 2% y el 4%^{30, 31}. En los nódulos que demuestran características citológicas y ecográficas de bajo riesgo, el riesgo de un resultado falso negativo en la citología es definitivamente bajo, probablemente oscilando entre el 1% y el 3%.

Las variables ecográficas que constituyen el *score* con mayor riesgo de malignidad (EU-TIRADS 5) incluyen al menos una de las siguientes características: forma irregular, márgenes irregulares, microcalcificaciones y nódulo sólido muy hipoecoico.

Los *scores* más ampliamente utilizados en Latinoamérica son el de la *American College of Radiology* (ACR-TIRADS) y el de la *American Thyroid Association* (ATA)^{32, 6}. Para ACR, un nódulo clasificado como TIRADS 5 o mayor, es altamente sospechoso de malignidad, con un riesgo de cáncer de $\geq 35\%$, incluyendo variables como: naturaleza sólida del nódulo, hipoecogenicidad, presencia de focos ecogénicos y márgenes lobulados o irregulares o extensión extratiroidea (Figura 2). Para la ATA, un nódulo con alta sospecha de malignidad, con un riesgo de cáncer entre 70-90%, es aquel que se muestra hipoecoico sólido, o con componente hipoecoico sólido en un nódulo parcialmente quístico con una o más de las siguientes características: márgenes irregulares (infiltrativo, microlobulado), microcalcificaciones, forma más alta que ancha, calcificaciones en el borde con un pequeño componente de tejido blando extrusivo y evidencia de extensión extratiroidea.

Por su parte, el riesgo de malignidad en los nódulos autónomos hiperfuncionantes es bajo en la población adulta¹¹.

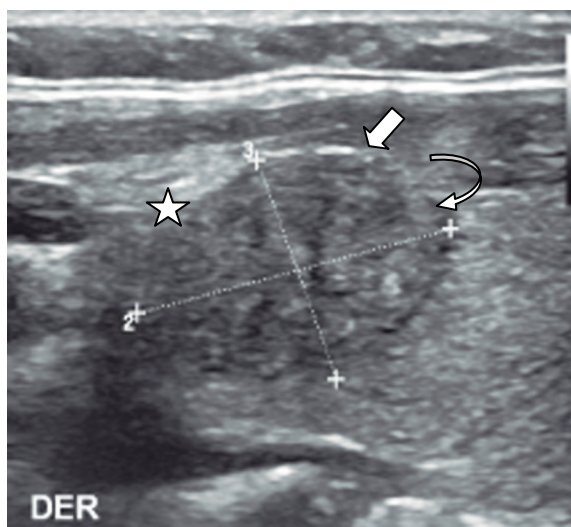


Figura 2. Ecografía en modo B, vista longitudinal del lóbulo derecho tiroideo, donde se observa nódulo sólido hipoecoico, con macrocalcificaciones parietales fragmentadas (flecha), con ruptura parcial de la cápsula tiroidea (flecha curva) y extensión parcial extratiroidea (asterisco), clasificado como TI-RADS 5 en la clasificación ACR-TIRADS (alta sospecha de malignidad).

Fuente: archivo Unidad de Tiroides de Grupo Oroño, Rosario, Argentina.

Relación del nódulo con estructuras críticas del cuello

La evaluación ecográfica de la anatomía del cuello y la posición del nódulo son muy importantes para prevenir los riesgos y evitar posibles complicaciones del procedimiento, ya que permite evaluar la proximidad del nervio laríngeo recurrente (NLR) en el “triángulo peligroso”, a la carótida y a la tráquea. El sangrado aparece ecográficamente como una imagen hipo o anecoica que, si ocurre dentro del nódulo, se verá como un aumento de tamaño nodular y si ocurre alrededor de la cápsula, aparecerá como una imagen laminar anecoica y fina.

En cuanto a la protección del NLR y del vago: la preservación del NLR se logra manteniendo una distancia de al menos 3 mm entre la punta de la aguja del electrodo y el “triángulo peligroso” (recordemos que el NLR se localiza en el surco tráqueo-esofágico), mientras que el nervio vago, más distante, se ubica entre la arteria carótida y la vena yugular interna.

Cuando el nódulo se ubica muy cercano a los nervios, la hidrodisección entre el nódulo y el “triángulo peligroso” es una maniobra que permite separar las estructuras y lograr el objetivo de ablación sin lesión nerviosa¹¹. Lo mismo ocurre cuando el nódulo es muy periférico: gracias a la hidrodisección se logra separar la cápsula tiroidea de los vasos.

Rol de la PAAF para la selección del nódulo tiroideo a tratar con ARF

Los requisitos para que un nódulo tiroideo llegue a la instancia de la ARF involucran no sólo al análisis ecográfico del mismo, sino también a la PAAF guiada por ecografía, con el consiguiente informe de Bethesda para el diagnóstico citopatológico. La biopsia con aguja gruesa también puede emplearse para el examen histopatológico.

Los nódulos benignos candidatos a ARF son los clasificados citopatológicamente como Bethesda II^{33, 34}.

Puede considerarse la obtención de una sola muestra citológica para confirmar la benignidad del nódulo si la apariencia ecográfica del mismo se clasifica como de bajo riesgo de malignidad, con TIRADS cuyos scores corresponden a levemente sospechoso/bajo riesgo o menores (nódulo esponjiforme isoecoico o nódulos parcialmente quísticos con artefacto intraquístico en cola de cometa) y en el nódulo tiroideo autónomo funcionante. En el resto de los casos, deben obtenerse dos confirmaciones citológicas en los nódulos tiroideos antes de la ARF para descartar el riesgo de malignidad. Si bien existe una tasa baja de resultados falsos negativos después de una sola PAAF (< 3%), se sugiere repetir la aspiración después de un informe benigno, particularmente en nódulos grandes³⁵.

Respecto a los nódulos malignos que cumplen con condiciones para ser ablacionados, también se requiere un diagnóstico claro de PAAF para que tanto el paciente como su médico tratante estén bien informados de la naturaleza del nódulo³⁶.

Evaluación ecográfica posterior a la ARF

Los nódulos tiroideos tratados con ablación térmica deben someterse a un seguimiento rutinario con examen ecográfico y clínico.

La ecografía es el método más fiable para controlar en el tiempo la evolución de los nódulos tratados³⁷.

Ya hemos mencionado anteriormente que se enfatiza en el uso del Doppler o “ecografía con contraste” durante el seguimiento para detectar la porción aún vital del nódulo tratado²⁴, pero la evidencia todavía no es lo suficientemente sólida como para recomendar su uso rutinario en la práctica clínica. El hecho de hallar una porción vascular viable con el Doppler color en el nódulo es indicación de retratamiento³⁸.

Todas las sociedades científicas sugieren una evaluación ecográfica posterior al procedimiento similar que incluye el tamaño del nódulo, el volumen y la vascularización, además de las puntuaciones cosméticas y de los síntomas.

La eficacia del tratamiento se mide por la tasa de reducción de volumen (TRV), donde la medición de los tres ejes del nódulo por ecografía

es fundamental, y los cambios en las puntuaciones cosméticas y de síntomas.

El volumen del nódulo se mide de la siguiente manera: (Volumen inicial-Volumen final) × 100 / Volumen inicial. En las pautas coreanas una TRV menor al 50% es una indicación para RFA adicional¹¹. Con respecto a los nódulos hiperfuncionantes, se requiere evaluar los cambios en los resultados de las pruebas de función tiroidea y una gammagrafía³⁷.

En los casos de nuevo crecimiento marginal en el nódulo, una TRV menor al 50%, la resolución incompleta, la recaída de los síntomas o de los problemas estéticos, el consenso coreano y las guías italianas^{11, 12} proponen un tratamiento adicional.

Ningún documento abordó específicamente el riesgo de malignidad en los nódulos que vuelven a crecer después de la ARF, pero como el nuevo crecimiento del nódulo (definido como un aumento del volumen del nódulo de ≥ 50% en comparación con el volumen mínimo registrado durante cualquier momento de seguimiento previo)³⁹, podría constituir un signo potencial de malignidad, se sugiere una nueva PAAF y examen citológico antes del retratamiento.

Conclusión

La ecografía en escala de grises y el Doppler Color representan valiosos aliados para determinar cuáles nódulos tiroideos son pasibles de tratar con ARF.

El importante papel del método no sólo es evidente en instancias previas a la ablación, sino también durante su realización y en el seguimiento del nódulo ablacionado.

Bibliografía

1. Yassa L, Cibas ES, Benson CB y col. Long-term assessment of a multidisciplinary approach to thyroid nodule diagnostic evaluation. *Cancer* 2007; 111: 508-516.
2. Guth S, Theune U, Aberle J y col. Very high prevalence of thyroid nodules detected by high frequency (13 MHz) ultrasound examination. *Eur J Clin Invest* 2009; 39 (8): 699-706.
3. Gharib H, Papini E, Garber JR, Duick DS, Harrell RM, Hegedüs L, Paschke R, Valcavi R, Vitti P. AACE/ACE/AME Task Force on Thyroid Nodules. American Association of Clinical Endocrinologists, American College of Endocrinology, and Associazione Medici Endocrinologi medical guidelines for clinical practice for the diagnosis and management of thyroid nodules-2016 update. *Endocr Pract.* 2016; 22(5): 622-639.
4. Baek JH, Kim YS, Lee D, Huh JY, Lee JH. Benign predominantly solid thyroid nodules: prospective study of efficacy of sonographically guided

- radiofrequency ablation versus control condition. *AJR Am J Roentgenol.* 2010; 194: 1137-1142.
5. Hegedüs L. Clinical practice. The thyroid nodule. *N Engl J Med.* 2004; 351(17): 1764-71.
 6. Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, Doherty GM, Mandel SJ, Nikiforov YE et al. 2015 American Thyroid Association management guidelines for adult patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer: the American Thyroid Association guidelines task force on thyroid nodules and differentiated thyroid cancer. *Thyroid.* 2016; 26(1): 1-133.
 7. Papini E, Monpeyssen H, Frasoldati A, Hegedüs L. 2020 European Thyroid Association Clinical Practice Guideline for the Use of Image-Guided Ablation in Benign Thyroid Nodules. *Eur Thyroid J.* 2020; 9 (4):172-185. doi: 10.1159/000508484. Epub 2020 Jun 8. PMID: 32903999; PMCID: PMC7445670
 8. Feroci F, Guagni T, Coppola A et al. Radiofrequency Thermal Ablation of Benign Thyroid Nodules: The Correlation Between Ultrasound Nodule Characteristics and Results. *Surg Innov.* 2020; 27(4): 342-351. doi: 10.1177/1553350620913134. Epub 2020 Apr 2. PMID: 32238104
 9. Lee M, Baek JH, Suh CH et al. Clinical practice guidelines for radiofrequency ablation of benign thyroid nodules: a systematic review. *Ultrasonography* 2021; 40(2): 256-264. doi: 10.14366/usg.20015 National Institute for Health and Care Excellence. Ultrasound-guided percutaneous radiofrequency ablation for benign thyroid nodules. *Interventional procedure guidance [IPT562] [Internet]* London: National Institute for Health and Care Excellence; 2016. Available from: <https://www.nice.org.uk/guidance/ipg562>
 10. Kim JH, Baek JH, Lim HK, Ahn HS, Baek SM, Choi YJ et al. 2017 Thyroid radiofrequency ablation guideline: Korean Society of Thyroid Radiology. *Korean J Radiol.* 2018; 19:632-655.
 11. Papini E, Pacella CM, Solbiati LA, Achille G, Barbaro D, Bernardi S et al. Minimally-invasive treatments for benign thyroid nodules: a Delphi-based consensus statement from the Italian minimally-invasive treatments of the thyroid (MITT) group. *Int J Hyperthermia.* 2019; 36: 376-382.
 12. Garberoglio R, Aliberti C, Appetecchia M, Attard M, Boccuzzi G, Boraso F et al. Radiofrequency ablation for thyroid nodules: which indications? The first Italian opinion statement. *J Ultrasound.* 2015; 18: 423-430.
 13. Dobnig H, Zechmann W, Hermann M, Lehner M, Heute D, Mirzaei S et al. Radiofrequency ablation of thyroid nodules: "Good Clinical Practice Recommendations" for Austria: an interdisciplinary statement from the following professional associations: Austrian Thyroid Association (OSDG), Austrian Society for Nuclear Medicine and Molecular Imaging (OGNMB), Austrian Society for Endocrinology and Metabolism (OGES), Surgical Endocrinology Working Group (ACE) of the Austrian Surgical Society (OEGCH) *Wien Med Wochenschr.* 2020; 170: 6-14.
 14. Na DG, Lee JH, Jung SL, Kim JH, Sung JY, Shin JH et al. Korean Society of Thyroid Radiology (KSThR); Korean Society of Radiology. Radiofrequency ablation of benign thyroid nodules and recurrent thyroid cancers: consensus statement and recommendations. *Korean J Radiol.* 2012; 13: 117-125.

15. Park HS, Baek JH, Na DG. Benign thyroid nodules treatment using percutaneous laser ablation (PLA) and radiofrequency ablation (RFA) *Int J Hyperthermia*. 2017; 33: 953-954.
16. Ferreira MC, Piaia C, Cadore AC. Percutaneous ethanol injection versus conservative treatment for benign cystic and mixed thyroid nodules. *Arch Endocrinol Metab*. 2016; 60: 211-216.
17. Valcavi R, Frasoldati A. Ultrasound-guided percutaneous ethanol injection therapy in thyroid cystic nodules. *Endocr Pract*. 2004; 10: 269-275.
18. Sung JY, Baek JH, Kim KS et al. Single-session treatment of benign cystic thyroid nodules with ethanol versus radiofrequency ablation: a prospective randomized study. *Radiology*. 2013; 269: 293-300.
19. Jang SW, Baek JH, Kim JK et al. How to manage the patients with unsatisfactory results after ethanol ablation for thyroid nodules: role of radiofrequency ablation. *Eur J Radiol*. 2012; 81: 905-910.
20. Ahn HS, Kim SJ, Park SH, Seo M. Radiofrequency ablation of benign thyroid nodules: evaluation of the treatment efficacy using ultrasonography. *Ultrasonography*. 2016; 35: 244-252.
21. Cesareo R, Pasqualini V, Simeoni C, Sacchi M, Saralli E, Campagna G et al. Prospective study of effectiveness of ultrasound-guided radiofrequency ablation versus control group in patients affected by benign thyroid nodules. *J Clin Endocrinol Metab*. 2015; 100: 460-466.
22. 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.
23. Na DG, Lee JH, Jung SL, Kim JH, Sung JY, Shin JH, et al. Korean Society of Thyroid Radiology (KSThR); Korean Society of Radiology. Radiofrequency ablation of benign thyroid nodules and recurrent thyroid cancers: consensus statement and recommendations. *Korean J Radiol*. 2012; 13: 117-125.
24. Brunese L, Romeo A, Iorio S, Napolitano G, Fucili S, Zeppa P et al. Thyroid B-flow twinkling sign: a new feature of papillary cancer. *Eur J Endocrinol*. 2008; 159: 447-451.
25. Tang X, Cui D, Chi J, Wang Z, Wang T, Zhai B et al. Evaluation of the safety and efficacy of radiofrequency ablation for treating benign thyroid nodules. *J Cancer*. 2017; 8: 754-760.
26. Kwak JY, Koo H, Youk JH, Kim MJ, Moon HJ, Son EJ et al. Value of US correlation of a thyroid nodule with initially benign cytologic results. *Radiology*. 2010; 254(1): 292-300.
27. Hahn SY, Shin JH, Oh YL. What is the ideal core number for ultrasonography-guided thyroid biopsy of cytologically inconclusive nodules? *AJNR Am J Neuroradiol*. 2017; 38:777-781.
28. Orlandi A, Puscar A, Capriata E, Fideleff H. Repeated fine-needle aspiration of the thyroid in benign nodular thyroid disease: critical evaluation of long-term follow-up. *Thyroid*. 2005; 15: 274-278.
29. Russ G, Bonnema SJ, Erdogan MF et al. European thyroid association guidelines for ultrasound malignancy risk stratification of thyroid nodules in adults: the EU-TIRADS. *Eur Thyroid J*. 2017; 6: 225-237.

30. Persichetti A, Di Stasio E, Guglielmi R et al. Predictive value of malignancy of thyroid nodule ultrasound classification systems: a prospective study. *J Clin Endocrinol Metab.* 2018; 103: 1359-1368 American College of Radiologist. ACR TI-RADS Steering Committee. Disponible en: <https://www.acr.org/Clinical-Resources/Reporting-and-Data-Systems/TI-RADS> (Consultado el 02/05/2022)
31. Tessler FN, Middleton WD, Grant EG. ACR thyroid imaging, reporting and data system (TI-RADS): White paper of the ACR TI-RADS committee. *J Am Coll Radiol.* 2018; 14: 587-95.
32. Kihara M, Hirokawa M, Masuoka H, Yabuta T, Shindo H, Higashiyama T et al. Evaluation of cytologically benign solitary thyroid nodules by ultrasonography: A retrospective analysis of 1877 cases. *Auris Nasus Larynx.* 2013; 40: 308-11.
33. Shi H, Bobanga I, Mc Henry CR. Are large thyroid nodules classified as benign on fine needle aspiration more likely to harbor cancer? *Am J Surg.* 2017; 213: 464-466.
34. Xu D, Ge M, Yang A, Cheng R, Sun H et al. Expert consensus workshop report: Guidelines for thermal ablation of thyroid tumors (2019 edition). *J Can Res Ther.* 2020; 16: 960-6.
35. Jung SL, Baek JH, Lee JH et al. Efficacy and safety of radiofrequency ablation for benign thyroid nodules: a prospective multicenter study. *Korean J Radiol.* 2018; 19: 167-74.
36. Sung JY, Baek JH, Jung SL, Kim JH, Kim KS, Lee D et al. Radiofrequency ablation for autonomously functioning thyroid nodules: a multicenter study. *Thyroid.* 2015; 25: 112-117.
37. Mauri G, Pacella CM, Papini E, Solbiati L, Goldberg SN, Ahmed M, Sconfienza LM. Image-Guided Thyroid Ablation: Proposal for Standardization of Terminology and Reporting Criteria. *Thyroid.* 2019; 29(5) :611-618. doi: 10.1089/thy.2018.0604. Epub 2019 Apr 12. PMID: 30803397
38. Sung JY, Baek JH, Jung SL, Kim JH, Kim KS, Lee D et al. Radiofrequency ablation for autonomously functioning thyroid nodules: a multicenter study. *Thyroid* 2015; 25:112-117.
39. Mauri G, Pacella CM, Papini E, Solbiati L, Goldberg SN, Ahmed M, Sconfienza LM. Image-Guided Thyroid Ablation: Proposal for Standardization of Terminology and Reporting Criteria. *Thyroid* 2019; 29(5): 611-618. doi: 10.1089/thy.2018.0604. Epub 2019 Apr 12. PMID: 30803397

Capítulo 4

ABLACIÓN POR RADIOFRECUENCIA EN NÓDULOS TIROIDEOS BENIGNOS EN NIÑOS Y ADOLESCENTES

Cristhian García Ceballos

Los nódulos tiroideos son encontrados comúnmente en la práctica clínica^{1,2,3}, pero, el tratamiento de los nódulos tiroideos pediátricos todavía presenta desafíos³. Algunas directrices para el manejo del nódulo tiroideo se basan en recomendaciones para adultos, la *American Thyroid Association* (ATA) describe a los nódulos tiroideos (NT) como “lesiones definidas en el tejido tiroideo^{3,4}, radiológicamente distintas del tejido glandular que lo rodea”. La ATA definió además, como población infantil con nódulo de tiroides al grupo de pacientes ≤ 18 años^{3,5}.

Los nódulos tiroideos son poco frecuentes en niños y adolescentes⁴, y afectan aproximadamente al 1-2% de esta población, su prevalencia varía según el método de detección entre 1-1.5% si se descubre por palpación y hasta un 3% cuando se usa la ecografía tiroidea^{3,4,5}. Los factores de riesgo reconocidos para el desarrollo de nódulos tiroideos en niños incluyen: irradiación previa en cabeza y cuello, género femenino, deficiencia de yodo, pubertad y antecedentes familiares o personales de enfermedad tiroidea⁴.

El manejo resolutivo de las lesiones nodulares benignas en niños y adolescentes implica un gran desafío^{5,6}, debido a que soluciones quirúrgicas podrían derivar a condiciones definitivas en pacientes pediátricos, como es el uso de hormona de sustitución, presencia de cicatriz o inclusive complicaciones derivadas de la cirugía. En consecuencia, en pacientes pediátricos con lesiones tiroideas benignas puede ser razonable o apropiado considerar otras técnicas que sean menos invasivas que la cirugía^{2,5,6}. Se han diseñado tratamientos alternativos no quirúrgicos para los nódulos tiroideos benignos, como la ablación por radiofrecuencia (ARF). La ablación

por radiofrecuencia se ha recomendado como una alternativa a la cirugía para nódulos tiroideos benignos en la población pediátrica⁵.

Selección de paciente pediátrico candidato para ARF

De igual manera como se indica en los criterios establecidos para elegir a los candidatos adultos que serían sometidos a ARF, los pacientes pediátricos y adolescentes deberían cumplir los mismos criterios que ellos antes de ser sometidos al procedimiento⁵.

En los pacientes con nódulos tiroideos que provoquen síntomas compresivos o incomodidad estética deberán realizar estudios clínicos y hormonales (TSH, T4 libre, T3 y Anticuerpos antitiroideos) y ecografía tiroidea seguida de biopsia por punción-aspiración con aguja fina (PAAF) al menos en dos ocasiones, para confirmar que se trata de una lesión benigna (Bethesda II)^{5, 6}.

El uso de escalas análogas podrían ser de gran utilidad para determinar el grado de inconformidad local, ya sea inconformidad por síntomas compresivos (disfagia, molestias en la garganta, sensación de cuerpo extraño, dolor, tos) o por alteraciones visuales y cosméticas del nódulo (tamaño), previo a la realización de ARF y en cada consulta de seguimiento para visualizar evolución^{7, 8}.

En los pacientes pediátricos y adolescentes con nódulos tiroideos con sospecha o confirmación de malignidad mediante estudios ecográficos y/o biopsia por PAAF no se considera segura la realización de ARF⁵.

Procedimiento

Aunque la realización de ARF es comúnmente realizada con anestesia local, se deja a consideración el uso de sedación corta, sobre todo en pacientes pediátricos con mayor grado de ansiedad ante el procedimiento^{5, 8, 9}.

La infiltración local pericapsular de lidocaína previa al inicio de ARF es muy segura, y mediante técnica transítmica se coloca la cánula de Radiofrecuencia (RF) y se inicia la ARF con movimientos continuos *movingshot* de manera que la mayoría del nódulo deberá recibir el calor ejercido por la cánula de RF, se considera satisfactorio cuando al menos el 80% del volumen del nódulo es ablacionado⁸.

En cuanto a las complicaciones se pueden presentar en forma inmediata o tardía, por lo que se sugiere observación al menos una hora después del procedimiento^{9, 10}. Las complicaciones más frecuentes son hematoma, equimosis, alteración en el tono de la voz, infección¹¹. Las complicaciones tardías, aunque poco frecuentes están relacionadas con alteración de la función tiroidea^{5, 12} (Figuras 1 y 2).

CASO

Paciente de 16 años, bocio nodular lado derecho, eutiroides.



Figura 1. Paciente en la sala de intervención. Colocada una bigotera, administración de oxígeno.



Figura 2. Ecografía previa modo B, vista axial: nódulo mixto del lóbulo derecho.

Seguimiento

Para determinar la seguridad del procedimiento, se sugiere controles con intervalos de 1, 6 y 12 meses luego de la ARF, los exámenes

de control deben incluir perfil hormonal TSH, T4 libre, T3 además de ultrasonido para cuantificación de la reducción del volumen de nódulo^{12, 14} (Figuras 3 y 4).



Figura 3. Post-ARF a nueve meses del procedimiento. Frente y perfil del cuello.

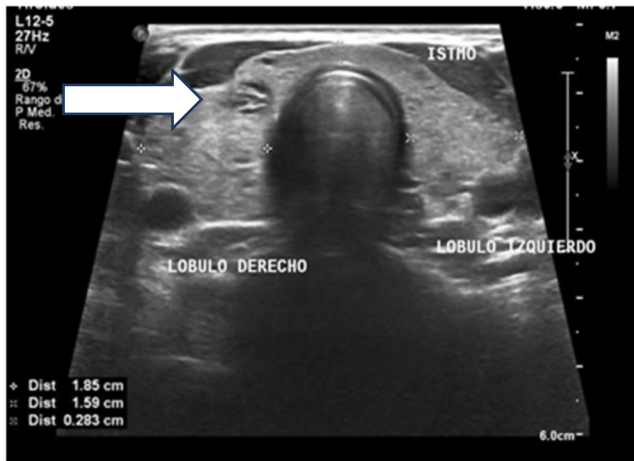


Figura 4. Ecografía en modo B, vista axial, de control, 9 meses post-ARF. Reducción significativa de tamaño del nódulo en el lóbulo derecho tiroideo (flecha).

Podría ser necesario un tratamiento adicional con radiofrecuencia en caso de que el problema clínico no haya sido resuelto, cuando el nódulo vuelva a aparecer o el síntoma clínico reaparezca¹⁴.

Bibliografía

1. Hanley P, Lord K, Bauer AJ. Thyroid Disorders in Children and Adolescents: A Review. *JAMA Pediatr.* 2016 Oct 1;170(10): 1008-1019. doi: 10.1001/jamapediatrics.2016.0486. PMID: 27571216.
2. Guille JT, Opoku-Boateng A, Thibeault SL, Chen H. Evaluation and management of the pediatric thyroid nodule. *Oncologist.* 2015 Jan; 20(1): 19-27. doi: 10.1634/theoncologist.2014-0115. Epub 2014 Dec 5. PMID: 25480825; PMCID: PMC4294601.
3. Francis GL, Waguespack SG, Bauer AJ, Angelos P, Benvenga S, Cerutti JM, Dinauer CA, Hamilton J, Hay ID, Luster M, Parisi MT, Rachmiel M, Thompson GB, Yamashita S; American Thyroid Association Guidelines Task Force. Management Guidelines for Children with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid.* 2015 Jul; 25(7): 716-59. doi: 10.1089/thy.2014.0460. PMID: 25900731; PMCID: PMC4854274.
4. Kim SY, Lee YA, Jung HW, Kim HY, Lee HJ, Shin CH, Yang SW. Pediatric Goiter: Can Thyroid Disorders Be Predicted at Diagnosis and in Follow-Up? *J Pediatr.* 2016 Mar;170:253-9.e1-2. doi: 10.1016/j.jpeds.2015.11.008. Epub 2015 Dec 17. PMID: 26706234.
5. Kim JH, Baek JH, Lim HK, Ahn HS, Baek SM, Choi YJ, Choi YJ, Chung SR, Ha EJ, Hahn SY, Jung SL, Kim DS, Kim SJ, Kim YK, Lee CY, Lee JH, Lee KH, Lee YH, Park JS, Park H, Shin JH, Suh CH, Sung JY, Sim JS, Youn I, Choi M, Na DG; Guideline Committee for the Korean Society of Thyroid Radiology (KSThR) and Korean Society of Radiology. 2017 Thyroid Radiofrequency Ablation Guideline: Korean Society of Thyroid Radiology. *Korean J Radiol.* 2018 Jul-Aug; 19(4): 632-655. doi: 10.3348/kjr.2018.19.4.632. Epub 2018 Jun 14. PMID: 29962870; PMCID: PMC6005940.
6. Amirazodi E, Propst EJ, Chung CT, Parra DA, Wasserman JD. Pediatric thyroid FNA biopsy: Outcomes and impact on management over 24 years at a tertiary care center. *CancerCytopathol.* 2016 Nov; 124(11): 801-810. doi: 10.1002/cncy.21750. Epub 2016 Jul 14. PMID: 27412501.
7. Paulson VA, Rudzinski ER, Hawkins DS. Thyroid Cancer in the Pediatric Population. *Genes (Basel).* 2019 Sep 18; 10(9): 723. doi: 10.3390/genes10090723. PMID: 31540418; PMCID: PMC6771006.
8. Chan CM, Young J, Prager J, Travers S. Pediatric Thyroid Cancer. *AdvPediatr.* 2017 Aug;64(1):171-190. doi: 10.1016/j.yapd.2017.03.007. PMID: 28688588.
9. Tritou I, Vakaki M, Sfakiotaki R, Kalaitzaki K, Raissaki M. Pediatric thyroid ultrasound: a radiologist's checklist. *PediatrRadiol.* 2020 Apr; 50(4): 563-574. doi: 10.1007/s00247-019-04602-2. Epub 2020 Mar 12. PMID: 32166365.
10. Silva CT, Navarro OM. Pearls and Pitfalls in Pediatric Thyroid Imaging. *Semin Ultrasound CT MR.* 2020 Oct;41(5): 421-432. doi: 10.1053/j.sult.2020.05.007. Epub 2020 May 28. PMID: 32980089.
11. Ledbetter DJ. Thyroid surgery in children. *Semin Pediatr Surg.* 2014 Apr; 23(2): 60-5. doi: 10.1053/j.sempedsurg.2014.03.002. Epub 2014 Mar 15. PMID: 24931349.
12. Richman DM, Benson CB, Doubilet PM, Wassner AJ, Asch E, Cherella CE, Smith JR, Frates MC. Assessment of American College of Radiology Thyroid Imaging Reporting and Data System (TI-RADS) for Pediatric Thyroid Nodules. *Radiology.* 2020 Feb; 294(2): 415-420. doi: 10.1148/radiol.2019191326. Epub 2019 Dec 10. PMID: 31821121.
13. Chung SR, Baek JH, Sung JY, Ryu JH, Jung SL. Revisiting Rupture of Benign Thyroid Nodules after Radiofrequency Ablation: Various Types and Imaging Features. *EndocrinolMetab (Seoul).* 2019 Dec; 34(4): 415-421. doi: 10.3803/EnM.2019.34.4.415. PMID: 31884742; PMCID: PMC6935775.

14. Papini E, Pacella CM, Solbiati LA et al. Minimally-invasive treatments for benign thyroid nodules: a Delphi-based consensus statement from the Italian minimally-invasive treatments of the thyroid (MITT) group. *Int J Hyper-thermia*. 36(1): 376-382, 2019.

Capítulo 5

RADIOFRECUENCIA EN PATOLOGÍA NODULAR BENIGNA NO FUNCIONANTE

Leonardo Guimarães Rangel
José Higinio Steck

El diagnóstico de los nódulos tiroideos ha aumentado en las últimas décadas gracias al descubrimiento de nódulos cada vez menores, de escaso significado clínico. Muchos de estos diagnósticos son consecuencia de pruebas no dirigidas a enfermedades tiroideas o a pruebas tiroideas de rutina, pero no indicadas. Sin embargo, alrededor del 90% de estos nódulos son pequeños y benignos y solo crecen en alrededor del 11% de los casos¹⁻³.

La enfermedad tiroidea nodular tiene indicación quirúrgica cuando se sospecha malignidad del nódulo o cuando éste provoca síntomas compresivos, alteraciones estéticas o es hiperfuncionante. Al diagnóstico de benignidad se arriba mediante la ecografía y a las características citopatológicas del nódulo por punción aspiración con aguja fina (PAAF), pero a pesar de ser tranquilizadoras, plantean interrogantes sobre fallos en el diagnóstico o evolución a malignidad, lo que lleva a los pacientes a repetir biopsias y ecografías, generando costos al sistema de salud, así como ansiedad y costos laborales para los pacientes³.

De acuerdo con las recomendaciones de la *American Thyroid Association* (ATA), después de la segunda citología que demuestra benignidad nodular, no es necesario realizar una evaluación adicional del riesgo de malignidad de esta lesión⁴. La principal razón para realizar nuevas biopsias es el crecimiento del nódulo^{1, 3}. Sin embargo, este aumento de volumen no se relaciona con un mayor riesgo de malignidad, demostrando que los nódulos mayores de 4 cm en comparación con los menores de 4 cm no presentan riesgo adicional⁵. Saad Ajmal et al demostraron

que de 263 pacientes con nódulos tiroideos con citología benigna, finalmente el 71,6% fue llevado a cirugía principalmente por la aparición de síntomas compresivos, el 18,5% por preferencia del paciente y el 9,8% por una nueva PAAF no benigna. Algunos pacientes tenían características ecográficas sospechosas que indicaban una nueva biopsia (13%) y crecimiento clínico o ecográfico (87%). En esta muestra, el 86,4% de la benignidad se confirmó después de la cirugía, con una tasa de falsos negativos de citología del 4,9%².

Por otro lado, Manijeh Mohammadi y col. demostraron que, según la clasificación de riesgo ultrasonográfica de la ATA, podemos reducir el intervalo de seguimiento de los nódulos. De los 819 nódulos inicialmente diagnosticados como benignos, diecisiete (2,3%) fueron intervenidos quirúrgicamente y nueve (1,2%) fueron diagnosticados como malignos. De éstos, dos eran microcarcinomas y seis tenían características sospechosas de malignidad en la ecografía o citología^{4,6}.

Por lo tanto, la ecografía y la evaluación citológica se consideran seguras y fiables para determinar la naturaleza benigna de los nódulos tiroideos. Asimismo, un aumento del tamaño de los nódulos no constituye un aumento del riesgo de malignidad, sino de indicación quirúrgica, ya que el volumen del nódulo está directamente relacionado con las quejas de los pacientes.

Justificación de la ablación de nódulos tiroideos benignos

La mayoría de los nódulos tiroideos son benignos, la mayoría son asintomáticos y no aumentan de tamaño en el tiempo¹. Sin embargo, en los casos en que los nódulos tiroideos crecen, los síntomas están relacionados con el volumen nodular y ésta es la principal indicación quirúrgica en estos nódulos. De esta forma entendemos que el centro del problema es el nódulo tiroideo y no la glándula tiroidea. La posibilidad de realizar un procedimiento que aborde específicamente el problema y permita preservar la función tiroidea es razonable.

A pesar de parecer un tratamiento disruptivo, el concepto de tratamiento directo del nódulo tiroideo no es nuevo. El consenso de la ATA señala que la alcoholización de nódulos tiroideos predominantemente quísticos es una posibilidad terapéutica⁴. Sin embargo, esta herramienta es poco efectiva en nódulos con mayor componente sólido y vascularizado. De esta forma, tenemos un concepto establecido pero una herramienta efectiva sólo en un subgrupo restringido de pacientes. Con la llegada de la ablación térmica de los nódulos tiroideos contamos con una herramienta capaz de tratar cualquier tipo y tamaño de nódulo tiroideo, lanzando así una nueva perspectiva sobre esta modalidad terapéutica.

Sin embargo, existe un gran cambio de estrategia cuando comenzamos el tratamiento directo de los nódulos benignos. En los casos quirúrgicos, tenemos en cuenta la multifocalidad de los nódulos tiroideos y consideramos el riesgo/oportunidad del procedimiento quirúrgico. Muchas veces indicamos tiroidectomías totales por nódulos tiroideos que no serían tratables por sí solos; sin embargo, dada la indicación quirúrgica, se puede extirpar otro nódulo en el mismo acto.

En el contexto de las terapias directas, los nódulos tiroideos se evalúan individualmente para la necesidad e indicación de ablación. Pero un nódulo puede influenciar en la indicación de tratamiento de otro nódulo: por ejemplo, si se confirma un nódulo sospechoso de neoplasia maligna, puede contraindicar la ablación de un nódulo benigno en la misma glándula. Sin embargo, en la mayoría de los casos de glándulas con múltiples nódulos benignos, no todos ellos necesitan tratamiento al mismo tiempo, aunque es posible extirpar más de un nódulo en el mismo procedimiento quirúrgico.

Indicación para ablacionar

La indicación para la ablación de nódulos tiroideos benignos debe basarse en la confirmación de dicha naturaleza benigna y en la caracterización de los síntomas de compresión y las molestias estéticas causadas por los nódulos⁷. Según el segundo consenso de Corea del Sur sobre ablación de nódulos tiroideos, la definición patológica de benignidad debe hacerse a través de al menos dos muestras de citopatología o una muestra de *Core-Biopsia* o con una sola muestra patológica en casos de nódulos autónomos o con características muy específicas de benignidad⁸⁻¹⁰ (Tabla 1).

Tabla 1. Evaluación para la ablación de nódulos benignos

Tipo de Nódulo	PAAF 1	PAAF 2 o Core-Biopsia
Nódulo Benigno	✓	✓
Nódulo Benigno con ultrasonido de bajo riesgo	✓	✓*
Nódulo Benigno autónomo	✓	✓*

PAAF: punción - aspiración con aguja fina.

*puede ser la única forma de evaluación, o puede no ser necesaria en el caso de PAAF benigna¹.

La indicación del procedimiento está relacionada con las quejas del paciente. Los nódulos tiroideos pueden causar cambios estéticos de diferentes proporciones según la posición del nódulo y el tamaño de la circunferencia del cuello. Por tanto, no podemos determinar un punto de corte a partir del cual haya indicación de ablación. Podemos encontrar

pequeños nódulos en el istmo en personas delgadas que son sintomáticas y nódulos relativamente más grandes en una posición más baja, en pacientes más obesos, que son completamente asintomáticos. Como regla general, los nódulos mayores de 2 cm que están en continuo crecimiento pueden ser considerados para la ablación en base a criterios compresivos, estéticos o clínicos particulares⁹.

Además de los criterios que dependen del nódulo tiroideo, debemos identificar criterios relacionados con el paciente. Es necesario evaluar la facilidad para alcanzar toda la extensión del nódulo a través del acceso transístmico, teniendo en cuenta la posición en la camilla en que permanecerá el paciente durante el procedimiento⁹. Se debe evaluar la capacidad del paciente para tolerar la extensión cervical necesaria, la longitud del cuello, la circunferencia del cuello, la situación del nódulo en relación con la tiroides y el grado de cooperación o ansiedad del paciente. Las variables anatómicas son muy importantes porque podemos elegir electrodos de radiofrecuencia de diferentes longitudes y diferentes tamaños de punta activa, adaptando el mejor electrodo a cada caso. Otro punto muy importante es la evaluación de la cooperación del paciente, ya que se trata de un procedimiento con el paciente totalmente despierto o con una ligera sedación. Los pacientes muy ansiosos y que no cooperan pueden no ser buenos candidatos para este tipo de procedimientos (Figura 1).

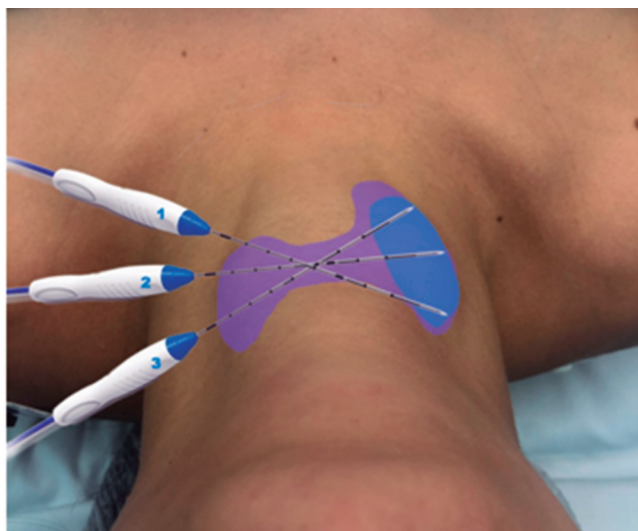


Figura 1. Posición de los electrodos en relación con el cuello.

Electrodo 1: al llegar al punto más elevado del nódulo, el electrodo puede chocar con la clavícula. **Electrodo 2:** llegar al nódulo en el plano paralelo es relativamente fácil en cualquier anatomía. **Electrodo 3:** dependiendo de cuán inferiormente se extienda el nódulo, el electrodo puede chocar con la mandíbula. A veces se necesita más de un punto de entrada en la piel para llegar a todo el nódulo.

Evaluación previa a la ablación

Una vez que hemos decidido aplicar radiofrecuencia al nódulo tiroideo, debemos realizar una evaluación pre-ablación (Tabla 2). Es necesario cuantificar las quejas del paciente mediante escalas de síntomas y puntuación cosmética y estos procedimientos se repetirán durante el seguimiento del paciente para evaluar la respuesta clínica, así como la disminución volumétrica del nódulo.

Tabla 2. Evaluación pre-ablación

Score de síntomas		Score cosmético
Escala analógica	0-10 (Escala con 10cm)	1. Masa no palpable 2. Palpable sin queja estética 3. Problema estético al tragar 4. Problema estético
Ultrasonido		Exámenes de laboratorio
Características del nódulo	Proximidad con estructuras críticas	Hemograma completo
Identificación completa del nódulo	Posibles dificultades del procedimiento	Tests de coagulación
Exámenes de excepción		Análisis de la voz
Tomografía Computada o Resonancia		Laringoscopia, disfonía, tiroidectomía previa o nódulos cerca de la tráquea
Centellograma		

Se deben realizar pruebas de rutina, como hemograma completo y evaluación de la coagulación, así como la suspensión de medicamentos antiplaquetarios o anticoagulantes. Se debe solicitar una evaluación de la función tiroidea para comprobar si estamos tratando un nódulo hiperfuncionante que no se compensa clínicamente, o si el paciente se encuentra en hipotiroidismo previo al procedimiento.

La evaluación por ultrasonido es una parte fundamental de la ablación tiroidea. Como se describió anteriormente, las características del nódulo que indican benignidad deben estar de acuerdo con la citología para tener la máxima seguridad de que estamos tratando un nódulo benigno y reduciendo la posibilidad de un falso negativo. Además, la evaluación de la anatomía del cuello es importante para evaluar los riesgos particulares de ese procedimiento, como la proximidad del nervio laríngeo recurrente al triángulo peligroso o a la carótida o la tráquea, por ejemplo.

Finalmente, se pueden solicitar exámenes específicos como imágenes axiales (Tomografía Computada o Resonancia Magnética) en casos

de bocios grandes o bocios sumergidos donde la evaluación del volumen puede estar subestimada por ecografía. La gammagrafía se puede utilizar para evaluar la función de los nódulos tiroideos hiperfuncionantes y puede servir como control después de los procedimientos.

Técnica de ablación

El procedimiento puede ser realizado de forma ambulatoria o en un quirófano, contando únicamente con un equipo básico de soporte vital. Utilizamos anestesia local con o sin sedación leve, lo que permite que el paciente coopere durante el procedimiento. El paciente se coloca en decúbito supino con suficiente extensión cervical para acceder completamente al nódulo. Como el procedimiento puede demorar más de 30 minutos en casos iniciales o más desafiantes, debemos considerar no usar una almohadilla interescapular para una mayor comodidad del paciente cuando la exposición no se ve afectada.

La colocación de las placas de puesta a tierra debe ser cuidadosa, evitando lugares con cicatrices, poco vascularizados, con exceso de pelo, cerca de crestas óseas y, cuando haya más de una placa, colocarlas simétricamente en las extremidades.

Entonces podemos posicionarnos sobre la cabeza del paciente o lateral al paciente. Esta última opción puede imponer cambios en la posición del médico según la mano dominante y el lado del nódulo. La preferencia de los autores es actuar detrás de la cabeza del paciente.

Iniciamos el procedimiento con inyección de lidocaína al 1% en la piel en vía subcutánea del lado que vamos a realizar el procedimiento. La inyección de anestésico local sobre la cápsula tiroidea permite que el paciente tolere el procedimiento. Cuando el nódulo está muy cerca de la carótida, el calor puede causar dolor reflejo y por eso recomendamos la hidrodisección con solución de glucosa al 5% a lo largo de la vaina carotídea y la superficie posterior de la tiroides, ya que la inyección de lidocaína puede causar bloqueo temporal del nervio vago o del propio nervio laríngeo recurrente. No utilizamos solución salina (0,9 % NaCl) ni ninguna solución iónica para la hidrodisección, ya que esto puede permitir la propagación de la electricidad a lugares no deseados (Figura 2).

Introducimos el electrodo de radiofrecuencia de forma trans-ístmica. Este abordaje se considera seguro porque, incluso si el paciente se mueve, traga o tose, el cuerpo del electrodo se moverá, evitando el movimiento en un ángulo que provoca perforaciones. Este acceso también permite una evaluación anatómica completa de la tiroides, además de dejar al nervio laríngeo recurrente en una posición distante al punto activo del electrodo.

Iniciamos la ablación desde el punto más atrás y medial del nódulo, desplazándonos lateral y superiormente ya que, una vez realizada la

ablación, el tejido proyecta una sombra sobre el tejido subyacente impidiendo su visualización.

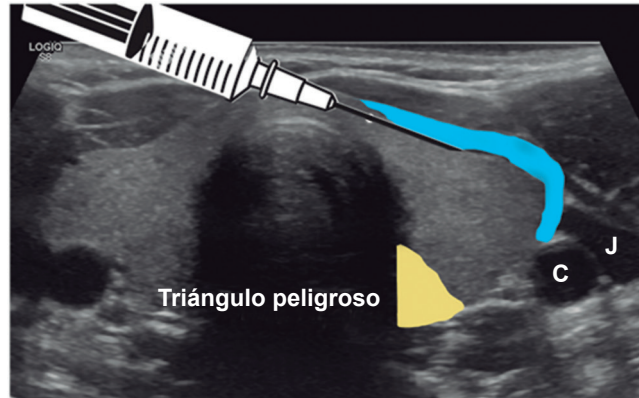


Figura 2. Hidrodisección de la cápsula tiroidea anterior y lateral que permite analgesia y protección del espacio perivascular (en azul). **Triángulo peligroso** en amarillo. **C:** carótida; **J:** yugular interna.

La ablación se realiza mediante la técnica de *moving-shot* (disparo en movimiento) descrita por Baek, J et al, que consiste en formar pequeñas unidades de ablación en todo el volumen del nódulo, asegurando así que se trata todo el tejido deseado y evitando la afectación de tejidos nobles adyacentes¹¹. Para finalizar el procedimiento, podemos aplicar *Doppler Color* o *Power Doppler* para evaluar cualquier vascularización remanente, que se puede volver a abordar de inmediato. Los tejidos vascularizados remanentes están relacionados con el nuevo crecimiento de nódulos¹² (Figura 3).

Resultados

Una revisión sistemática reciente de Haris Muhammad et al. encontró 35 artículos sobre ablación de nódulos benignos. La mayoría de los estudios han demostrado una reducción del tamaño superior al 70% y consideran la ablación como primera línea de tratamiento para estos nódulos benignos⁷. Enrico Papini et al. describen en la *European Thyroid Association Guideline for Benign Node Ablation* una tasa de reducción entre el 69-78% en el primer año y una tasa del 67% en el seguimiento a los 5 años. Algunos factores pueden estar involucrados en esta tasa de reducción, como la experiencia del médico y especialmente el volumen del nódulo.

Varios estudios apuntan al volumen inicial del nódulo como el principal factor de riesgo para una menor tasa de disminución volumétrica¹³⁻¹⁶.

Algunos estudios apuntan a nódulos menores de 4 ml con mejores resultados¹⁷. Mientras que otros autores definen tres grupos de respuesta: nódulos con menos de 10 ml, nódulos entre 10 a 20 ml y nódulos con más de 20 ml con tasas de reducción tras una sesión de radiofrecuencia del 82%, 72% y 65%, respectivamente¹⁸. A este hecho se le pueden atribuir dos explicaciones: en primer lugar, los nódulos de mayor tamaño tienen mayor dificultad para recibir una ablación completa en un procedimiento y en segundo lugar, por razones matemáticas.

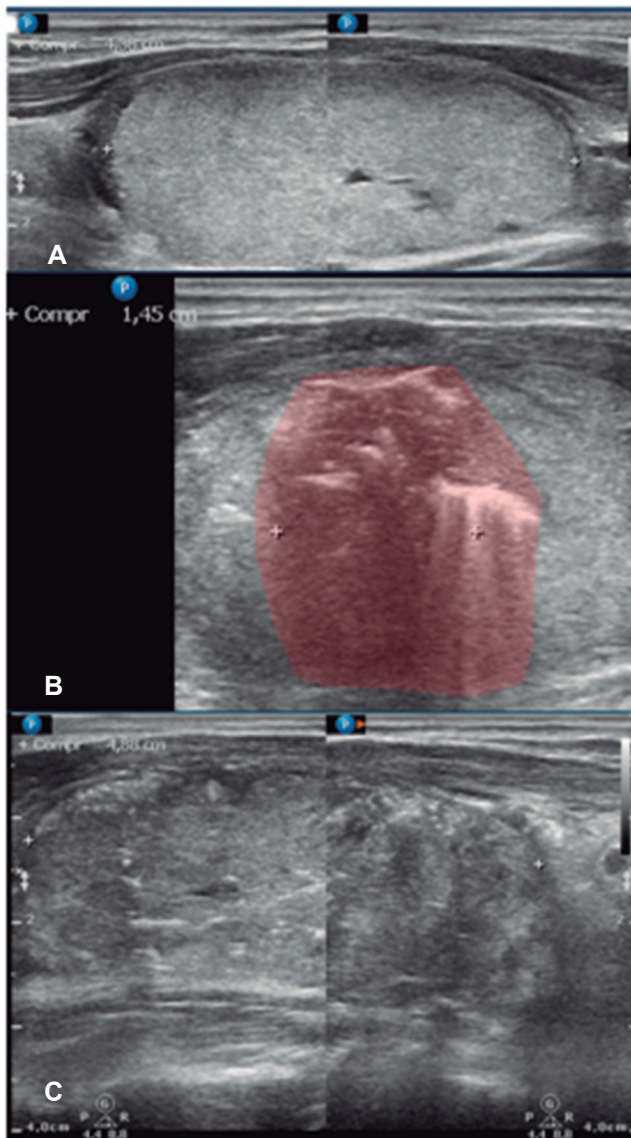
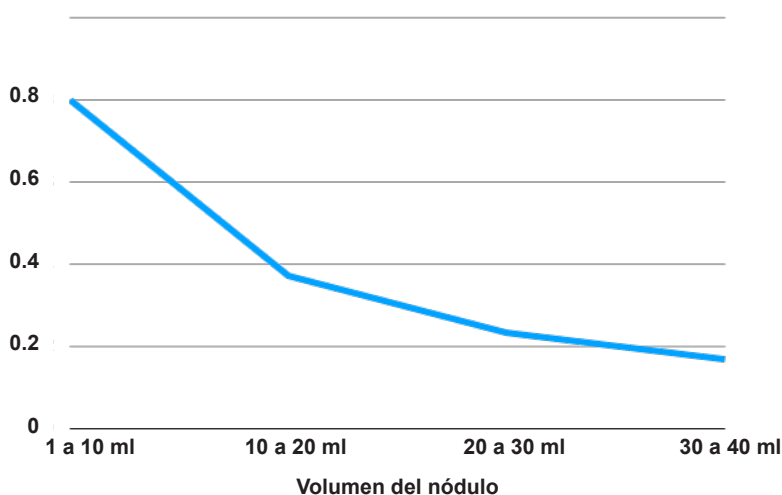


Figura 3. A: apariencia inicial del nódulo, vista longitudinal; B: área central del nódulo después de la ablación, vista longitudinal; C: apariencia final de la ablación del nódulo, vista longitudinal.

El porcentaje de nódulo tratado de forma efectiva influye directamente en el volumen final del nódulo. Así fue reportado por Sim et al¹⁹, quienes demostraron que un volumen de ablación superior al 70% se correlaciona con una reducción del volumen del nódulo superior al 50%. También se ha informado que los nódulos más grandes tienen volúmenes de ablación proporcionalmente más pequeños que los nódulos menores y, por lo tanto, los nódulos con menos de 10 ml tienen una reducción proporcionalmente mayor que los mayores de 20 ml. Otro factor que puede estar vinculado con peores resultados es la posición del nódulo en relación con otras estructuras. Los nódulos próximos al triángulo peligroso o con extensión intratorácica tienen un menor volumen de ablación y por tanto, una menor tasa de reducción.

Otra posible explicación de la menor reducción de volumen de los nódulos más grandes se puede atribuir al hecho de que durante la ablación por radiofrecuencia no se extrae material del nódulo. Es decir, salvo en casos de nódulos con importantes componentes quísticos, la reducción del nódulo se realiza de forma pasiva por el propio cuerpo del paciente. Esta absorción se realiza mediante el proceso de fagocitosis por parte de los leucocitos luego de la necrosis coagulativa, por lo que esta reducción se realiza a través de la superficie del nódulo. Como sabemos, con el crecimiento del nódulo, el volumen tiene un crecimiento al cubo y la superficie tiene un crecimiento al cuadrado y con eso la relación superficie/volumen se reduce rápidamente como puede apreciarse en el Gráfico 1. De esta manera, a medida que aumenta el volumen tenemos proporcionalmente menor superficie de reabsorción del nódulo y con ello una tendencia a un mayor volumen residual.

Gráfico 1. Relación entre el área y el volumen del nódulo



Consideraciones finales

La ablación de nódulos tiroideos por radiofrecuencia es segura y eficaz, y pronto puede convertirse en la primera opción para el tratamiento de nódulos benignos sintomáticos²⁰. Se debe prestar especial atención a la técnica que permitirá la ablación completa del nódulo tiroideo sin causar daño a estructuras adyacentes. El acceso trans-ístmico permite el control de la anatomía local y preserva el nervio laríngeo recurrente. La técnica de disparo en movimiento es la mejor manera de adaptar el área de ablación a la conformación del nódulo y las estructuras adyacentes y debe preferirse la técnica de electrodo fijo.

El resultado logrado en la reducción del volumen inicial del nódulo depende de dos factores: tamaño inicial y volumen inicial tratado; los factores que pueden interferir con esto deben discutirse con el paciente y alinear la expectativa de reducción del volumen del nódulo con los posibles resultados.

Traducción: Stella M. Batallés

Bibliografía

1. Durante C, Costante G, Lucisano G, Bruno R, Meringolo D, Paciaroni A et al. The natural history of benign thyroid nodules. *Jama*. 2015; 313(9): 926-35.
2. Ajmal S, Rapoport S, Ramirez Battle H, Mazzaglia PJ. The natural history of the benign thyroid nodule: what is the appropriate follow-up strategy? *J Am Coll Surg* 2015; 220(6): 987-92.
3. Singh Ospina N, Maraka S, Espinosa De Ycaza AE, Brito JP, Castro MR, Morris JC et al. Prognosis of patients with benign thyroid nodules: a population-based study. *Endocrine* 2016; 54(1): 148-55.
4. Haugen BR, Alexander EK, Bible KC et al. 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer: The American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid* 2016; 26(1): 1-133. doi:10.1089/thy.2015.0020.
5. Shi H, Bobanga I, McHenry CR. Are large thyroid nodules classified as benign on fine needle aspiration more likely to harbor cancer? *The American Journal of Surgery* 2016; 213(3): 464-6.
6. Mohammadi M, Betel C, Burton KR, Higgins KM, Ghorab Z, Halperin IJ. Follow-up of Benign Thyroid Nodules-Can We Do Less? *Can Assoc Radiol J* 2019; 70(1): 62-7.
7. Muhammad H, Santhanam P, Russell JO. Radiofrequency ablation and thyroid nodules: updated systematic review. *Endocrine* 2021;72(3):619-32.
8. Na DG, Lee JH, Jung SL, Kim JH, Sung JY, Shin JH et al. Radiofrequency ablation of benign thyroid nodules and recurrent thyroid cancers: consensus statement and recommendations. *Korean Journal of Radiology* 2012; 13(2): 117-25.

9. Kim JH, Baek JH, Lim HK, Ahn HS, Baek SM, Choi YJ et al. 2017 Thyroid Radiofrequency Ablation Guideline: Korean Society of Thyroid Radiology. *Korean journal of radiology* 2018; 19(4): 632-55.
10. Kim JH, Baek JH, Lim HK, Na DG. Summary of the 2017 thyroid radiofrequency ablation guideline and comparison with the 2012 guideline. *Ultrasonography* (Seoul, Korea. 2019; 38(2): 125-34.
11. Shin JH, Baek JH, Ha EJ, Lee JH. Radiofrequency ablation of thyroid nodules: basic principles and clinical application. *Int J Endocrinol* 2012; 2012: 919650. doi:10.1155/2012/919650
12. Groner D, Ahmad S, Mader OM, Grunwald F, Happel C, Park HS et al. Innovative Techniques for Image-Guided Ablation of Benign Thyroid Nodules: Combined Ethanol and Radiofrequency Ablation. *World Journal of Surgery*. 2017; 18(3): 461-9.
13. Baek JH, Kim YS, Lee D, Huh JY, Lee JH. Benign predominantly solid thyroid nodules: prospective study of efficacy of sonographically guided radiofrequency ablation versus control condition. *AJR American Journal of Roentgenology* 2010; 194(4): 1137-42.
14. Ahn HS, Kim SJ, Park SH, Seo M. Radiofrequency ablation of benign thyroid nodules: evaluation of the treatment efficacy using ultrasonography. *Ultrasonography* 2016 Jul; 35(3): 244-52. doi: 10.14366/usg.15083. Epub 2016 Mar 23. PMID: 27101983; PMCID: PMC4939722.
15. Chen F, Tian G, Kong D, Zhong L, Jiang T. Radiofrequency ablation for treatment of benign thyroid nodules: A PRISMA-compliant systematic review and meta-analysis of outcomes. *Medicine* 2016;95(34):e4659.
16. Cesareo R, Naciu AM, Iozzino M, Pasqualini V, Simeoni C, Casini A, Campagna G, Manfrini S, Tabacco G, Palermo A. Nodule size as predictive factor of efficacy of radiofrequency ablation in treating autonomously functioning thyroid nodules. *Int J Hyperthermia* 2018 Aug; 34(5): 617-623. doi: 10.1080/02656736.2018.1430868. Epub 2018 Feb 6. PMID: 29357717.
17. Boni G, Boccuzzi A, Bianchi F, Brozzi F, Santini P, Vitti P et al. Successful radiofrequency ablation strategies for benign thyroid nodules. *Clinical endocrinology* 2019; 64(2): 316-21.
18. Deandrea M, Trimboli P, Garino F, Mormile A, Magliona G, Ramunni MJ et al. Long-Term Efficacy of a Single Session of RFA for Benign Thyroid Nodules: A Longitudinal 5-Year Observational Study. *Reviews in endocrine & metabolic disorders* 2019; 104(9): 3751-6.
19. Sim JS, Baek JH, Cho W. Initial Ablation Ratio: Quantitative Value Predicting the Therapeutic Success of Thyroid Radiofrequency Ablation. *Thyroid* 2018 Nov; 28(11): 1443-1449. doi: 10.1089/thy.2018.0180. Epub 2018 Oct 16. PMID: 30226441.
20. Cesareo R, Paqualini V, Cianni R, De Feo P, Gambelunghe G, Raggiunti B, et al. A 2016 Italian Survey about Guidelines and Clinical Management of Thyroid Nodules. *International journal of hyperthermia: the official journal of European Society for Hyperthermic Oncology, North American Hyperthermia Group*. 2017; 6(2): 75-81.

Capítulo 6

RADIOFRECUENCIA EN NÓDULOS AUTÓNOMOS DE TIROIDES

Erivelto Volpi
Antonio Rahal Jr.

Los nódulos tiroideos tienen una frecuencia muy alta en la población general, siendo en su mayoría benignos y asintomáticos. Sin embargo, una pequeña parte de estos nódulos son autónomos, caracterizados por una mayor producción de hormonas tiroideas (hiperfuncionante), que a menudo causa hipertiroidismo¹.

Su prevalencia varía según la región geográfica y la ingesta de yodo, oscilando generalmente entre el 2,7 y el 4,4%; en áreas con deficiencia de yodo estos nódulos pueden ser responsables de hasta el 30% de los casos de hipertiroidismo^{1, 2}.

Otro factor importante a evaluar en la evaluación del nódulo es el volumen, ya que se sabe que los nódulos con un volumen superior a 5 ml tienen mayor tendencia a desarrollar hipertiroidismo¹.

El uso de fármacos antitiroideos puede regular la función tiroidea, pero no la resuelve definitivamente, especialmente cuando este nódulo es sintomático. Por lo que los métodos convencionales ofrecidos para pacientes con nódulos tiroideos autónomos ante el fracaso del tratamiento médico son el procedimiento con yodo radiactivo (YR) y con cirugía^{1, 3, 4}. Sin embargo, estas dos modalidades presentan serios inconvenientes, entre ellos principalmente el hipotiroidismo, bastante común en estas dos formas de tratamiento, y los riesgos inherentes a la cirugía tiroidea (lesión del nervio laríngeo recurrente, hipoparatiroidismo, cicatrización,

entre otros), lo que llevan a la negativa de estos tratamientos por parte de algunos pacientes³⁻⁵.

A partir de la década de 1990, nuevas variantes de tratamiento mínimamente invasivas, como la inyección percutánea de etanol (ablación química) y las ablaciones con láser, comenzaron a utilizarse como posibles alternativas en la terapia de los nódulos tiroideos autónomos⁵ y, aunque sus resultados parecían prometedores, su uso era limitado debido a la falta de estudios aleatorizados^{5, 6}. Por otro lado, en las últimas dos décadas la ablación por radiofrecuencia (ARF) comenzó a ser intensamente estudiada como una alternativa segura y eficaz para el tratamiento de nódulos benignos y carcinomas tiroideos recurrentes⁵⁻⁷.

La ARF es una técnica mínimamente invasiva, que se basa en la destrucción del nódulo por el calor, provocando necrosis coagulativa en su interior, que ha sido utilizada especialmente en Asia y en algunos países de Europa (Italia principalmente), con estudios que demuestran una reducción de aproximadamente 50 a 80% en el volumen de nódulos tiroideos benignos al año de su aplicación^{1, 5, 6}. Además, para los nódulos benignos en general, varios estudios demuestran una mejoría significativa en los síntomas relacionados con el volumen glandular, además de las molestias estéticas⁷.

Selección del paciente

Los pacientes con nódulo tiroideo solitario o incluso con bocio multinodular tóxico que presenten contraindicación clínica o rechazo a someterse al tratamiento quirúrgico o con YR son potenciales candidatos a tratamiento con ARF, especialmente si el volumen del nódulo es de hasta 12 ml⁶⁻⁹.

Para la correcta indicación del tratamiento es necesario que el nódulo tenga confirmada su benignidad mediante una aspiración con aguja fina (PAAF) o aspiración con aguja gruesa (*Core-needle*) con características ecográficas benignas. Si hay hallazgos ecográficos dudosos, lo ideal es realizar dos biopsias antes del tratamiento.

Ante la presencia de hallazgos ultrasonográficos sospechosos, incluso ante un diagnóstico citológico benigno, se debe contraindicar el procedimiento, para evitar el riesgo de retrasar el tratamiento adecuado de un nódulo maligno^{8, 9}.

En nuestra práctica observamos especial interés en pacientes mujeres jóvenes que pretenden quedar embarazadas en un corto periodo y desean evitar la cirugía o el uso de YR. Los pacientes con nódulos autónomos clínicamente estables, pero con molestias estéticas por la presencia del nódulo, también puede beneficiarse de esta alternativa terapéutica.

Técnica

La ARF es un procedimiento guiado por ultrasonido y el detalle de la técnica se tratará en otro capítulo; sin embargo, es importante señalar que en los nódulos autónomos se debe prestar especial atención a la vascularización del mismo y a su ubicación en la glándula, ya que los nódulos cercanos a la tráquea pueden ser más complejos de tratar.

También recomendamos y utilizamos de forma rutinaria en todos nuestros procesos, la hidrodisección con solución salina glucosada al 5% para proteger las estructuras adyacentes a la tiroides y la sedación consciente, para comodidad del paciente durante el procedimiento, pero que permita una respuesta cuando se la solicite¹⁰.

La pericia del operador también es un factor determinante en el éxito del procedimiento, ya que la experiencia es determinante para realizar el tratamiento completo del nódulo, evitando así la recurrencia o persistencia del hipertiroidismo por la presencia de tejido nodular no tratado⁴.

Resultados

A la hora de evaluar los resultados relacionados con el tratamiento de nódulos autónomos mediante ARF debemos tener en cuenta no solo la reducción volumétrica del nódulo, sino también la normalización de la función tiroidea.

Como se mencionó anteriormente, los pacientes que más se benefician de este tratamiento son los pacientes con nódulos autónomos de hasta 12 ml⁷⁻⁹; sin embargo, los pacientes con nódulos más grandes también pueden beneficiarse, no solo en lo que se refiere a la reducción de volumen, sino especialmente en la normalización de la función tiroidea, como lo demuestran varios autores. Aunque estos datos son heterogéneos, debido a distintas variables, como la técnica utilizada, el tamaño, la localización y vascularización del nódulo, los niveles hormonales, el tipo de seguimiento y la selección de los pacientes^{4, 7-9}.

En la Figura 1 (A y B) se muestra uno de nuestros casos de nódulo tiroideo autónomo tratado por ARF.

Una sola sesión es suficiente para reducir el volumen nodular y los síntomas en la gran mayoría de los casos, con reducciones del 50 al 80% a los seis meses y del 70 al 90% hasta en dos años. Sin embargo, algunos estudios reportan la necesidad de hasta 6 sesiones para llegar a este resultado^{1, 4, 8}.

La tasa de remisión total o parcial del hipertiroidismo después de una sola sesión varía del 22 al 78% al año del procedimiento^{1, 4, 5, 7-9}. Nuestros datos, aún no publicados, muestran que en pacientes con nódulos autónomos, la mejoría de la función tiroidea ya es perceptible en el laboratorio

hasta tres semanas después del tratamiento, siendo más temprana que la reducción del tamaño del nódulo. Lo que nos llama la atención es que tras la estabilización de la función glandular, que se produce hasta en cuatro meses en nuestra experiencia, la reducción del nódulo continúa hasta doce meses, aunque la literatura describe el tamaño del nódulo como un factor determinante en los niveles de hormonas estabilizadoras^{1, 4, 7}.

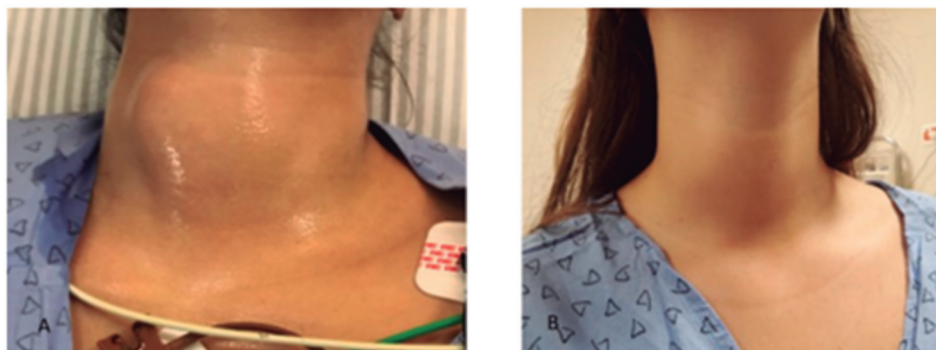


Figura 1. Paciente mujer de 31 años, con nódulo tiroideo autónomo e hipertiroidismo subclínico, sometida a tratamiento mediante ablación por radiofrecuencia.

- A)** Volumen del nódulo del lóbulo derecho antes de la ablación 19,3 cc (TSH 0,1 mIU/L y T4L 1,3 ng/dL);
- B)** Volumen del nódulo del lóbulo derecho tres meses después del procedimiento 7,3 cc (reducción del 62,1%) (TSH 0,9 mIU/L y T4L 1,2 ng/dL)
(Valores de referencia: TSH 0,5 - 5,0 mUI/L y T4L 0,9 - 1,4 ng/dL)

Seguimiento y complicaciones

Las complicaciones relacionadas con la técnica de ARF serán detalladas en otro capítulo de esta obra; aquí se discutirán específicamente los factores involucrados en el fracaso del tratamiento de los nódulos autónomos.

Actualmente se recomienda utilizar TSH en el seguimiento para determinar cuándo se puede suspender el uso de fármacos antitiroideos, o si eventualmente será necesaria una nueva sesión de ARF^{1, 7-9}. También se puede realizar una gammagrafía tiroidea para determinar el éxito del tratamiento, ya que la mayoría de los nódulos se vuelven hipo o normocaptantes, mientras que otros disminuyen la captación, pero siguen siendo hipercaptantes^{4, 5, 7}.

La ultrasonografía es la principal prueba no solo para la evaluación volumétrica del nódulo, sino también para la evaluación de los cambios en la vascularización y ecogenicidad del nódulo^{1, 7, 8}. Además, la evaluación ecográfica temprana puede detectar complicaciones precoces como

el hematoma o la lesión de la cápsula tiroidea⁴. Cuando fue necesario, realizamos una ecografía de control entre las 24-72 horas posteriores al tratamiento. Al realizar una ecografía de control, el área tratada se identifica como una región heterogénea e hipoeocogénica, con puntos hiperecogénicos difusos, debido a la vaporización del tejido^{4, 7, 9}. El mapeo doppler color muestra ausencia de vascularización en las áreas tratadas adecuadamente. El uso de ultrasonido contrastado (microburbujas), cuando está disponible, puede ser utilizado, ya que es más sensible que el doppler color en la detección de pequeños vasos con menor flujo^{4, 9}.

En nuestra consulta no realizamos gammagrafía postratamiento, debido a la dificultad técnica para realizarla y el control satisfactorio con ecografías y exámenes de laboratorio.

Conclusiones

El tratamiento de los nódulos tiroideos autónomos incluye varias opciones terapéuticas ya bien establecidas en la literatura médica.

La ARF representa una alternativa para aquellos pacientes que desean una opción de tratamiento no quirúrgico, o que presentan riesgo de cirugía y para aquellos que desean evitar el uso de YR.

Su mayor ventaja es la rápida normalización de los niveles de TSH y una importante reducción del volumen nodular. Sin embargo, los datos de la literatura demuestran una mayor eficacia en nódulos de hasta 12 ml de volumen.

Con la difusión de la técnica y estudios con series más robustas, creemos que la ARF pronto se convertirá en la primera línea de tratamiento de los nódulos autónomos, en la mayoría de los pacientes con esta patología.

Traducción: Stella M. Batallés

Bibliografía

1. Cesareo R, Palermo A, Pasqualini V, Manfrini S, Trimboli P, Stacul F, Fabris B, Bernardi S. Radiofrequency Ablation on Autonomously Functioning Thyroid Nodules: A Critical Appraisal and Review of the Literature. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2020; 22 (11): 317-320.
2. Sandrock D, Olbricht T, Emrich D, Benker G, Reinwein D. Long-term followup in patients with autonomous thyroid adenoma. *Acta Endocrinol (Copenh)*. 1993; 128(9): 51-55.
3. Baek JH, Jeong HJ, Kim YS, Kwak MS & Lee D. Radiofrequency Ablation for an Autonomously Functioning Thyroid Nodule. *Thyroid*. 2008; 18(6): 675-676.
4. Pace-Asciak P, Russell JO, Shaeer M, Tufano RP. Novel Approaches for Treating Autonomously Functioning Thyroid Nodules. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2020; 30; (11): 565371.

5. Muhammad H, Tehreem A, Russell JO, Tufano RP. Radiofrequency Ablation and Autonomous Functioning Thyroid Nodules: Review of the Current Literature. *Laryngoscope*. 2021;Aug 10. doi: 10.1002/lary. 29811. Epubaheadofprint.
6. Cesareo R, Palermo A, Benvenuto D, Cella E, Pasqualini V, Bernardi S, Stacul F, Angeletti S, Mauri G, Ciccozzi M, Trimboli P. Efficacy of radiofrequency ablation in autonomous functioning thyroid nodules. A systematic review and meta-analysis. *Rev EndocrMetabDisord*. 2019; 20(1): 37-44.
7. Muhammad H, Santhanam P, Russell JO. Radiofrequency ablation and thyroid nodules: updated systematic review. *Endocrine*. 2021; 72(3): 619-632.
8. Cesareo R et al. Nodule size as predictive factor of efficacy of radiofrequency ablation in treating autonomously functioning thyroid nodules. *Int. J. Hyperth*. 2018; 34(5), 617-623.
9. Kim JH, Baek JH, Lim HK, Ahn HS, Baek SM, Choic YJ et al. 2017 Thyroid Radiofrequency Ablation Guideline: Korean Society of Thyroid Radiology. *Thyroid*. 2018; 19(4): 632-55.
10. Souza KP, Rahal A Jr, Volpi EM, Falsarella PM, Hidal JT, Andreoni DM, Francisco-Neto MJ, Queiroz MRG, Garcia RG. Hydrodissection and programmed stop sedation in 100% of benign thyroid nodules treated with radiofrequency ablation. *Eur J Radiol*. 2020; 133: 109354. doi: 10.1016/j.ejrad. 2020. 109354.

Capítulo 7

RADIOFRECUENCIA PARA EL MANEJO DEL MICROCARCINOMA PAPILAR DE TIROIDES. EVENTUAL ALTERNATIVA TERAPÉUTICA

Juan Pablo Dueñas Muñoz
Auh Whan Park
Carlos Simon Duque F.
José Higinio Steck

La mayoría de los nódulos tiroideos se detectan de forma incidental por medio de imágenes y son asintomáticos. Aproximadamente el 10%-20% aumentan de tamaño y se vuelven sintomáticos^{1,2}.

Aunque la Guía de la Asociación Americana de Tiroides (ATA) de 2015 no recomiendan la punción biopsia con aguja fina (PAAF) de nódulos de menos de 1 cm a menos que se describan características de alto riesgo (nódulo más alto que ancho, con focos ecogénicos, infiltración de tejidos vecinos, etc.), en los casos en que sí requiera biopsia por lo antedicho y se confirmase un cáncer bien diferenciado de tiroides (CBDT-Papilar o Folicular), esta lesión se denominaría microcarcinoma. Muy frecuentemente estas pequeñas lesiones se detectan incidentalmente³.

La tiroidectomía (parcial o total) es la principal modalidad de tratamiento para el cáncer bien diferenciado de tiroides (incluso para los pequeños microcarcinomas papilares), pero se asocia con un mayor costo, un eventual desarrollo de hipotiroidismo postoperatorio, así como la posibilidad de complicaciones intra y postoperatorias

La cirugía, así fuese una hemitiroidectomía es una opción válida hoy, pero se trata de un enfoque invasivo para la extirpación de estas pequeñas lesiones indolentes que, de otro modo, probablemente no habrían causado una morbilidad significativa.

En el otro extremo del espectro de tratamiento aceptado hoy día, varios ensayos de referencia han demostrado que no hay un aumento de la mortalidad de los pacientes cuando se realizó vigilancia activa (VA)

para los CBDT pequeños en comparación con los que se sometieron a una cirugía inmediata con diez años de seguimiento^{4, 5}.

Los nuevos medios de tratamientos conservadores de las lesiones de tiroides menos invasivos, como la ablación por radiofrecuencia (ARF), han ido ganando popularidad⁶⁻⁸. Esta modalidad es especialmente popular en pacientes que requieran cirugía, pero no son candidatos a ésta debido a la presencia de comorbilidades clínicas en el mismo.

La ARF utiliza una corriente alterna con una frecuencia que oscila entre 200-1200kHz para generar energía térmica local. La energía térmica produce (se reportó por primera vez en neoplasias hepáticas) temperaturas de entre 50°C y 100°C que provocan la necrosis de los tejidos⁹.

Una actualización de la evidencia

Clásicamente el tratamiento del nódulo tiroideo mayor de 1 a 2 cm estuvo regido por la práctica de una tiroidectomía total y más recientemente por una hemitiroidectomía que reduce los riesgos de lesión bilateral de los nervios laríngeos recurrentes, hipocalcemia e hipoparatiroidismo tanto transitorio como permanente sumado a la posibilidad de tener que tomar eventualmente hormona tiroidea de refuerzo.

La ablación de nódulos tiroideos se introdujo en 2006 brindando una alternativa para aquellos pacientes que teniendo un nódulo tiroideo, sin sospecha de malignidad pudiesen ser tratados sin la necesidad de remover el lóbulo tiroideo involucrado y sobre todo evitando tener que iniciar levotiroxina de suplencia.

El uso de ARF estuvo limitado por mucho tiempo al tratamiento de lesiones nodulares benignas de la tiroides, gracias a la experiencia lograda y de su control posterior llevado a cabo por personal médico calificado, de tener equipos más precisos y sobre todo más experiencia en diferentes centros del mundo, se ha considerado usar esta tecnología para el tratamiento de lesiones tanto benignas como malignas.

El tratamiento óptimo del microcarcinoma papilar de tiroides (MCPT) es controvertido. Algunos pacientes pueden ser reacios a someterse a la VA con un diagnóstico probado de cáncer, independientemente de no presentar síntomas. La ansiedad ligada a tener un diagnóstico de cáncer de tiroides pequeño, puede hacer que algunos pacientes opten por un tratamiento que les ofrezca la posibilidad de tratar y controlar su lesión maligna, sin tener que someterse a la cirugía convencional o seguir un largo proceso de observación y vigilancia de su MCP.

La evidencia creciente ha establecido la seguridad y la eficacia a corto plazo de la ablación térmica para el MCPT¹⁰⁻¹⁶. Además de la cirugía y la VA, las técnicas de ablación térmica, como la ARF, pueden llenar el vacío de las opciones de tratamiento para los pacientes que desean tratar su MCPT de forma mínimamente invasiva.

Varios ensayos han demostrado resultados prometedores en el tratamiento del MCPT con ARF. Ding et al. (2019) utilizaron esta tecnología para tratar 38 pacientes con MCPT con una potencia baja de 20 watts¹⁰. En todos los pacientes tratados, se logró una ablación completa del nódulo sin complicaciones y, muy importante, no se desarrolló hipotiroidismo luego de doce meses después del tratamiento. De los 38, sólo uno tuvo una respuesta parcial de resolución del MCPT, a diferencia de los demás, en quienes se observó una desaparición de la lesión y no se encontraron indicios de recurrencia en estos pacientes¹⁰.

Previamente Zhang et al. (2016) demostraron la seguridad y eficacia de la ARF en los MCPT, durante un seguimiento de dieciocho meses¹¹. Después de tratar la(s) lesión(es) con 3-5W de potencia, se observó una significativa tasa de reducción de volumen en los primeros seis meses de seguimiento ($p < 0,01$)¹¹. De los 98 MCPT (en 92 pacientes), 10 se resolvieron después de seis meses, y 23 se resolvieron en doce meses. Todos los pacientes después de la ARF no mostraron evidencia de tumor residual en la ecografía o en la patología después de una biopsia guiada por ultrasonido. No se observaron complicaciones importantes¹¹.

En un metaanálisis (2020) que examinó la eficacia y la seguridad de tres técnicas de ablación para el MCPT (ARF, ablación con microondas –AM– y ablación con láser –AL–), la ARF mostró la mayor tasa promedio de reducción de volumen (99,3%) en comparación con otras técnicas de ablación térmica como la AM (95,3%) y la AL (88,6%) ($p < 0,001$). Aunque se observó una heterogeneidad significativa entre las tres modalidades de tratamiento, el *pooled rate* de desaparición completa del MCPT fue del 57,6% (IC 95%: 35,4-79,8) y la recurrencia fue del 0,4% (IC 95%: 0-1,1). Además, la tasa agrupada de complicaciones (generales y mayores) para los tres abordajes térmicos fueron del 3,2% (IC 95%: 1,1 a 5,2) y del 0,7% (IC 95%: 0 a 1,5) respectivamente, lo que demuestra la seguridad de estas técnicas para la ablación de los MCPT¹⁷.

Un metaanálisis¹⁸ (2019) que incluyó doce estudios sobre la eficacia y seguridad de la ablación térmica mediante ARF, AM o AL incluyó a 1.187 pacientes con 1.284 MCPT. Las tres modalidades indujeron una reducción del volumen de los nódulos, aunque la AM mostró más variabilidad que las restantes, expresado en el error estándar (-3,82 mm³; IC 95%: -7,02 a -0,63) respecto de la ARF (-1,35 mm³; IC 95%: -1,62 a 1,09) y de la AL (-1,80 mm³; IC 95%: -2,75 a -0,85), aunque sin significancia estadística. Combinando los resultados de los estudios incluidos, el porcentaje de desaparición completa del MCPT fue del 76,2%, 62,9% y 57,3% tras los tratamientos con ARF, AM y LA, respectivamente¹². Hubo una menor proporción de recidivas tras la ARF (0,01%) que tras la AM (0,85%) y la AL (1,87%); sin embargo, las diferencias no fueron estadísticamente

significativas. Las tasas de complicaciones observadas también fueron bajas y similares entre las técnicas comparadas¹⁸.

Zhang et al. (2020) compararon los resultados de la ARF y la cirugía para pacientes con un MCPT de bajo riesgo, luego de cinco años de seguimiento. La ARF mostró oncológicamente resultados similares a la cirugía. Un paciente del grupo tratado con ARF (1/94, 1.1%) y uno del tratado con cirugía (1/80, 1.3%) mostraron recurrencias del MCPT en el lóbulo ipsilateral y en el contralateral, respectivamente; sin significancia estadística entre ambas incidencias ($p=0.363$). No se observaron metástasis linfáticas en el grupo de ARF.

En comparación con la ARF, la cirugía duró más tiempo, tuvo un mayor tiempo de hospitalización y fue más costosa ($p<0,001$). El grupo tratado con cirugía tuvo una menor calidad de vida relacionada con la tiroides, así como más complicaciones (2,5% de parálisis del nervio laríngeo recurrente, 1,3% de hipoparatiroidismo) en comparación con el grupo de ARF ($p=0,095$)¹².

Yan et al. (2021) examinaron la eficacia oncológica a largo plazo de la ARF en 414 pacientes con MCPT después de $42,15 \pm 11,88$ meses de seguimiento (rango 24-69 meses). Después de la ARF, 366/414 MCPT (88,41%) desaparecieron completamente, con una tasa de reducción de volumen de $98,81 \pm 6,41\%$, demostrando la eficacia a largo plazo en esta gran cohorte. La incidencia de metástasis ganglionares después de la ARF fue de casi el 1% ($4/414=0,97\%$) (ipsilateral al tumor en tres pacientes y uno en el compartimento central), y todos fueron sometidos a una ARF adicional con desaparición completa del ganglio durante el seguimiento. Se encontró MCPT recurrente en diez pacientes (2,42%); siete estaban en el lóbulo contralateral y tres en el lóbulo ipsilateral, que fueron tratados con éxito con un segundo procedimiento de RFA. Las recurrencias del MCPT ocurrieron a $27,60 \pm 12,71$ meses post tratamiento ablativo (rango, 6-48 meses). Al igual que en otros ensayos, Yan et al. no encontraron complicaciones inmediatas o tardías¹⁹.

Recientemente, Muhammad, Tehreem y Russell (2022) publicaron una revisión exhaustiva de la evidencia y características de los estudios actuales en ARF para cáncer de tiroides²⁰. La mayoría de los dieciocho estudios incluidos era retrospectivo y solo tres eran prospectivos. La duración del seguimiento después de la ARF varió de seis meses a cinco años. Las sesiones de ARF variaron de una a tres sesiones. Después de la ARF, el porcentaje de reducción de volumen del tumor fue superior al 50% en todos los estudios, y algunos de ellos informaron de una reducción de hasta el 99%. La gran mayoría de los estudios mostró una desaparición del tumor superior al 80% después de la ARF. La tasa global de complicaciones fue baja, siendo el cambio transitorio de voz la dificultad más común después del procedimiento²⁰.

A medida que el campo de las técnicas mínimamente invasivas siga creciendo, surgirán más datos a largo plazo que podrán corroborar la eficacia oncológica de la ablación térmica para el MCPT.

Existen pocas pruebas para la ablación térmica de los cánceres T1bN0M0, en particular con la ARF, en comparación con los CPT T1aN0M0. La distinción entre T1a (tumor con ≤ 1 cm) y T1b (tumor entre 1 y 2 cm) es mínima, y el pronóstico no difiere significativamente entre estas dos subdivisiones, como han demostrado estudios anteriores^{21, 22}. Xiao et al. (2021) compararon la cirugía y la ARF en pacientes con CPT T1bN0M0 (91 pacientes en cada grupo) y no encontraron diferencias relevantes entre los dos grupos en términos de progresión local del tumor y complicaciones: en el grupo de ARF, 4/91 pacientes (4,4%) (tres tuvieron persistencia y uno desarrolló metástasis ganglionares) y en el grupo tratado con cirugía, 2/91 pacientes (2,2%) (los dos desarrollaron metástasis ganglionares sin ningún CPT nuevo o persistente). Cuando se compararon las tasas de complicaciones, el grupo de cirugía tuvo cuatro pacientes con hipoparatiroidismo permanente (4,4%) después de la tiroidectomía total, mientras que el grupo de ARF no desarrolló ninguna complicación importante, y sólo dos pacientes experimentaron dolor moderado. Aunque el tiempo medio de seguimiento fue de veinticinco meses, los resultados son prometedores. Los autores sugieren que en futuros estudios se debería hacer una comparación entre los pacientes tratados con ARF y la cirugía unilateral de tiroides frente a la tiroidectomía total²³.

Caso clínico (Cortesía José Higinio Steck)

Paciente femenina de 52 años, fumadora importante (5 paquetes/día) con enfermedad pulmonar grave e hipertensión arterial.

La paciente fue diagnosticada con un nódulo tiroideo de 1,2 cm de diámetro en el lóbulo izquierdo (transición con istmo) (Figuras 1 y 2).

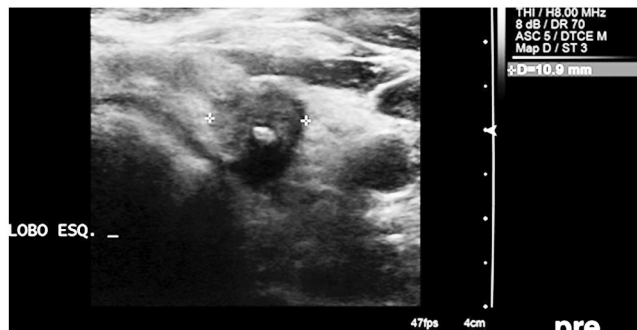


Figura 1. Imagen axial ecográfica pre-tratamiento de MCPT lóbulo izquierdo e istmo de tiroides.



Figura 2. Imagen ecográfica longitudinal pre-tratamiento de MCPT lóbulo izquierdo de tiroides cerca del istmo.

El resultado de la PAAF fue Bethesda V (Figura 3) y la biopsia con aguja gruesa mostró el diagnóstico de CPT (carcinoma papilar de tiroides) (Figura 4).

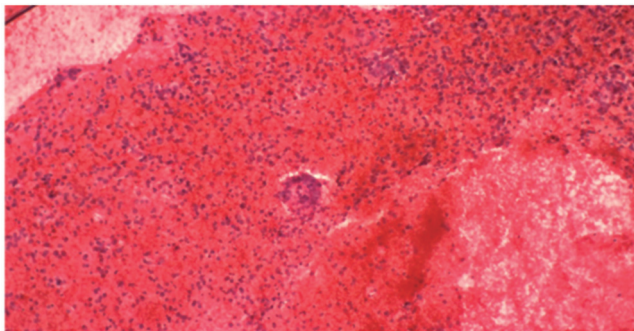


Figura 3. PAAF de nódulo de tiroides informada como Categoría V de Bethesda.

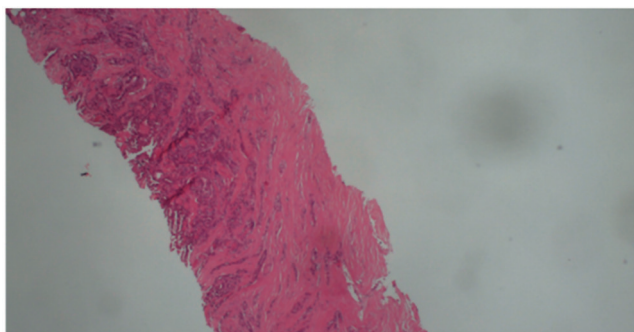


Figura 4. Biopsia con aguja gruesa de nódulo de tiroides.

Se propuso la cirugía como tratamiento, pero la paciente se negó debido al alto riesgo anestésico (enfermedad pulmonar y cardiovascular).

Se propuso la ARF bajo anestesia local. El tamaño del nódulo antes del tratamiento era de 1,14 x 1,29 x 0,98 cm (volumen de 0,74 cc). Se utilizó una aguja con punta de 0,5 cm para radiofrecuencia monopolar (para evitar la lesión de la tráquea). Tras la hidrodissección, se realizó la ablación por radiofrecuencia del nódulo con la técnica *move and shot*, con 40 Ws de potencia y una potencia acumulada de 5643 J. Tiempo de activación: 3 min y 46 segundos. Las complicaciones del procedimiento fueron un hematoma local que se resolvió espontáneamente y dolor en el primer día.

A los tres meses de la ARF el tamaño del nódulo era de 1,1 cm (diámetro mayor) y el volumen de 0,6 cc (Figuras 5 y 6).



Figura 5. Imagen ecográfica longitudinal del lóbulo tiroideo izquierdo tres meses después de la ARF.



Figura 6. Imagen ecográfica axial lóbulo tiroideo izquierdo tres meses después de la ARF.

Después de cinco meses, el nódulo se redujo a 0,93 cm (diámetro mayor) y volumen 0,4 cc (Figuras 7 y 8).

Después de nueve meses, el nódulo medía 0,89 cm (mayor diámetro) 0,3 cc de volumen (Figuras 9 y 10).

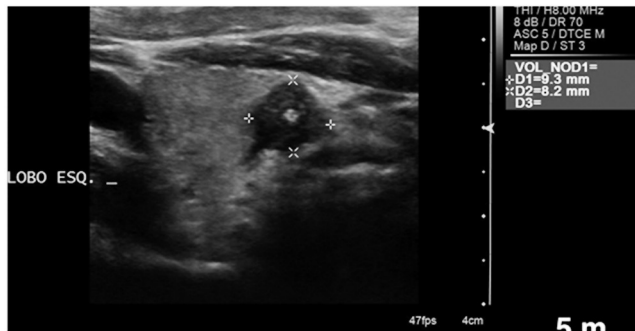


Figura 7. Imagen ecográfica longitudinal lóbulo tiroideo izquierdo luego de cinco meses de la ARF.

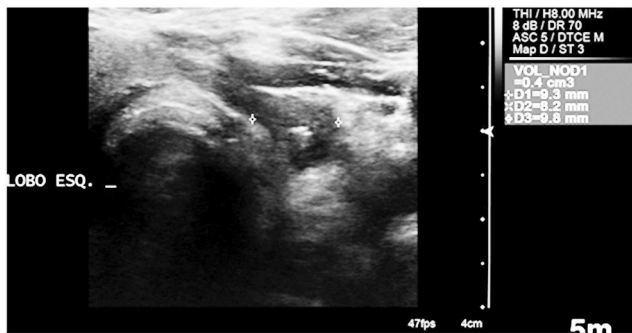


Figura 8. Imagen ecográfica axial lóbulo tiroideo izquierdo luego de cinco meses de la ARF.

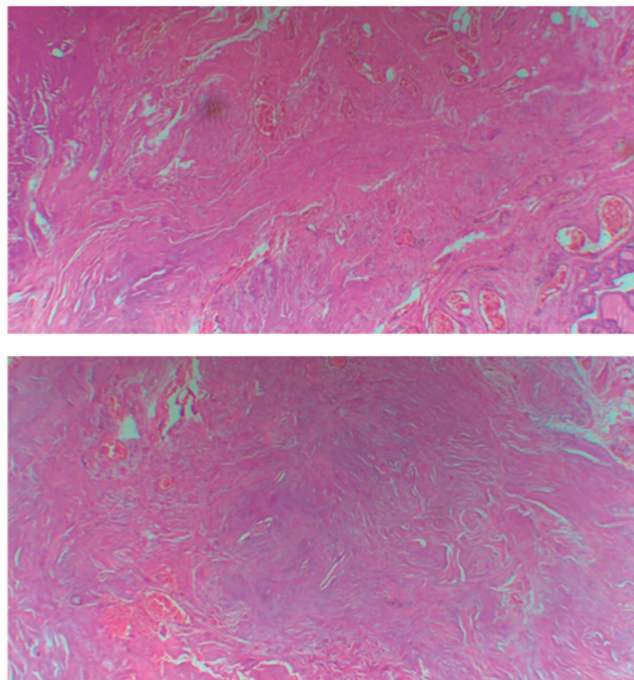


Figura 9. Imagen ecográfica longitudinal lóbulo tiroideo izquierdo luego de nueve meses de la ARF.



Figura 10. Imagen ecográfica axial lóbulo tiroideo izquierdo luego de nueve meses de la ARF.

Después de nueve meses de la ARF, la paciente decidió operarse porque tenía miedo del nódulo residual. Fue sometida a una tiroidectomía total con una muestra patológica final que mostraba fibrosis en el lugar del nódulo anterior y ningún tumor residual (Figuras 11 y 12).



Figuras 11 y 12. Patología post-tiroidectomía, no se encontró tumor residual.

Bibliografía

1. Dobnig H, Amrein K. Monopolar Radiofrequency Ablation of Thyroid Nodules: A Prospective Austrian Single-Center Study. *Thyroid*. 2018; 28(4): 472-80.
2. Guang Y, He W, Luo Y, Zhang H, Zhang Y, Ning B et al. Patient satisfaction of radiofrequency ablation for symptomatic benign solid thyroid nodules: our experience for 2-year follow up. *BMC Cancer*. 2019; 19(1): 147.
3. Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, Doherty GM, Mandel SJ, Nikiforov YE et al. 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer: The American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid*. 2016; 26(1): 1-133.
4. Ito Y, Miyauchi A, Inoue H, Fukushima M, Kihara M, Higashiyama T et al. An Observational Trial for Papillary Thyroid Microcarcinoma in Japanese Patients. *World J Surg*. 2010; 34(1): 28-35.
5. Oda H, Miyauchi A, Ito Y, Yoshioka K, Nakayama A, Sasai H et al. Incidences of Unfavorable Events in the Management of Low-Risk Papillary Microcarcinoma of the Thyroid by Active Surveillance Versus Immediate Surgery. *Thyroid*. 2016; 26(1): 150-5.
6. Alexander EK, Hurwitz S, Heering JP, Benson CB, Frates MC, Doubilet PM et al. Natural History of Benign Solid and Cystic Thyroid Nodules. *Ann Intern Med*. 2003;138(4):315-18.
7. Bergenfelz A, Jansson S, Kristoffersson A, Mårtensson H, Reihner E, Wallin G et al. Complications to thyroid surgery: results as reported in a database from a multicenter audit comprising 3,660 patients. *Langenbecks Arch Surg*. 2008; 393(5): 667-73.
8. Hegedüs L. A new nonsurgical therapy option for benign thyroid nodules? *Nat Rev Endocrinol*. 2009; 5(9): 476-8.
9. Bom WJ, Joosten F, van Borren M, Bom EP, van Eekeren RRJP, de Boer H. Radiofrequency ablation for symptomatic, non-functioning, thyroid nodules: a single center learning curve. *Endocr Connect*. 2022; 11(1): e210304.
10. Barile A, Quarchioni S, Bruno F, Ierardi AM, Arrigoni F, Giordano AV, Carducci S, Varrassi M, Carrafiello G, Caranci F, Splendiani A, Di Cesare E, Masciocchi C. Interventional radiology of the thyroid gland: critical review and state of the art. *Gland Surg*. 2018; 7(2): 132-146.
9. Rhim H, Goldberg SN, Dodd GD, Solbiati L, Lim HK, Tonolini M et al. Essential Techniques for Successful Radio-frequency Thermal Ablation of Malignant Hepatic Tumors. *RadioGraphics*. 2001; 21(suppl_1): S17-35.
10. Ding M, Tang X, Cui D, Chi J, Shi Y, Wang T et al. Clinical outcomes of ultrasound-guided radiofrequency ablation for the treatment of primary papillary thyroid microcarcinoma. *Clin Radiol*. 2019; 74(9): 712-7.
11. Zhang M, Luo Y, Zhang Y, Tang J. Efficacy and Safety of Ultrasound-Guided Radiofrequency Ablation for Treating Low-Risk Papillary Thyroid Microcarcinoma: A Prospective Study. *Thyroid*. 2016; 26(11): 1581-7.

12. Zhang M, Tufano RP, Russell JO, Zhang Y, Zhang Y, Qiao Z et al. Ultrasound-Guided Radiofrequency Ablation Versus Surgery for Low-Risk Papillary Thyroid Microcarcinoma: Results of Over 5 Years' Follow-Up. *Thyroid*. 2020; 30(3): 408-17.
13. Papini E, Guglielmi R, Gharib H, Misischi I, Graziano F, Chianelli M et al. Ultrasound-Guided Laser Ablation of Incidental Papillary Thyroid Microcarcinoma: A Potential Therapeutic Approach in Patients at Surgical Risk. *Thyroid*. 2011; 21(8): 917-20.
14. Jeong SY, Baek JH, Choi YJ, Chung SR, Sung TY, Kim WG et al. Radiofrequency ablation of primary thyroid carcinoma: efficacy according to the types of thyroid carcinoma. *Int J Hyperthermia*. 2018; 34(5): 611-6.
15. Teng D, Sui G, Liu C, Wang Y, Xia Y, Wang H. Long-term efficacy of ultrasound-guided low power microwave ablation for the treatment of primary papillary thyroid microcarcinoma: a 3-year follow-up study. *J Cancer Res Clin Oncol*. 2018; 144(4): 771-9.
16. Kim J, Baek JH, Sung JY, Min HS, Kim KW, Hah JH et al. Radiofrequency ablation of low-risk small papillary thyroid carcinoma: preliminary results for patients ineligible for surgery. *Int J Hyperthermia*. 2017; 33(2): 212-9.
17. Choi Y, Jung S-L. Efficacy and Safety of Thermal Ablation Techniques for the Treatment of Primary Papillary Thyroid Microcarcinoma: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Thyroid*. 2020; 30(5): 720-31.
18. Tong M, Li S, Li Y, Li Y, Feng Y, Che Y. Efficacy and safety of radiofrequency, microwave and laser ablation for treating papillary thyroid microcarcinoma: a systematic review and meta-analysis. *Int J Hyperthermia*. 2019; 36(1): 1277-85.
19. Yan L, Lan Y, Xiao J, Lin L, Jiang B, Luo Y. Long-term outcomes of radiofrequency ablation for unifocal low-risk papillary thyroid microcarcinoma: a large cohort study of 414 patients. *Eur Radiol*. 2021; 31(2): 685-94.
20. Muhammad H, Tehreem A, Russell JO. Radiofrequency ablation and thyroid cancer: review of the current literature. *Am J Otolaryngol*. 2022; 43(1): 103204.
21. Anderson KL, Youngwirth LM, Scheri RP, Stang MT, Roman SA, Sosa JA. T1a Versus T1b Differentiated Thyroid Cancers: Do We Need to Make the Distinction? *Thyroid*. 2016; 26(8): 1046-52.
22. Wang LY, Nixon IJ, Palmer FL, Thomas D, Tuttle RM, Shaha AR et al. Comparable outcomes for patients with pT1a and pT1b differentiated thyroid cancer: Is there a need for change in the AJCC classification system? *Surgery*. 2014; 156(6): 1484-90.
23. Xiao J, Zhang Y, Zhang M, Lan Y, Yan L, Luo Y et al. Ultrasonography guided radiofrequency ablation vs. surgery for the treatment of solitary T1b-N0M0 papillary thyroid carcinoma: A comparative study. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2021; 94(4): 684-91.

Capítulo 8

ABLACIÓN TÉRMICA DE TUMORES METASTÁSICOS RECURRENTES

**Ricardo Miguel Costa de Freitas
Marco Aurelio Vamondes Kulcsar
Ana Amélia Hoff
Luiz Paulo Kowalski**

La prevalencia de nódulos tiroideos palpables es de aproximadamente 5% en mujeres y 1% en hombres que habitan en lugares del mundo con suficiente suministro de yodo^{1,2}. Por el contrario, la ecografía (US) de alta resolución puede detectar nódulos tiroideos en el 19% al 68% de los individuos seleccionados al azar, con mayor frecuencia en mujeres y en ancianos^{3,4}. La importancia clínica de los nódulos tiroideos radica en la necesidad de excluir o confirmar el diagnóstico de cáncer de tiroides, que se presenta en el 7% al 15% de los casos, dependiendo de factores como la edad, el sexo, antecedentes de exposición a radiación, antecedentes familiares y otros factores como obesidad^{5,6}. El carcinoma de tiroides bien diferenciado (CBDT), que incluye tipos tanto papilar como folicular, comprende la gran mayoría (>90 %) de todos los cánceres de tiroides⁷.

Los tumores malignos de la glándula tiroides son los más frecuentes del sistema endocrino y ocupan el noveno lugar entre todos los cánceres humanos. El número de casos diagnosticados en todo el mundo se estima en 567.000. Estos tumores corresponden al 5,1% de los cánceres registrados en el sexo femenino. Sin embargo, a pesar del aumento de la incidencia de los carcinomas bien diferenciados observado en los últimos años, tienen una baja tasa de mortalidad (alrededor del 0,5% por 100.000 habitantes)¹.

La cirugía es el tratamiento inicial recomendado para pacientes con carcinomas bien diferenciados. La lobectomía tiroidea es el tratamiento de elección para tumores menores de 1 cm (microcarcinomas), mientras

que la tiroidectomía total está indicada para tumores mayores de 1 cm. La tiroidectomía se asocia con el vaciamiento del compartimento central (nivel VI) o lateral del cuello (niveles IIa, III, IV y Vb) en los casos en que se identifican ganglios linfáticos metastásicos antes de la operación o durante el procedimiento quirúrgico. La indicación electiva de disección selectiva de nivel VI se restringe a tumores mayores de 4 cm o con extensión extratiroidea. La disección electiva del cuello no está indicada. En pacientes con carcinomas bien diferenciados se puede asociar tratamiento adyuvante con una dosis ablativa de I^{131} ⁵.

La tasa de recurrencia es alta en los casos de carcinoma medular, oscilando entre el 20% en los casos con ganglios negativos en la evaluación inicial y el 70% en los casos con ganglios positivos⁶. Por otro lado, el riesgo de recurrencia para carcinomas bien diferenciados se correlaciona con la estratificación de riesgo por los criterios propuestos por la *American Thyroid Association* (ATA). Se observan recurrencias en el 5% de los casos clasificados como de bajo riesgo, entre el 5% y el 20% en los de riesgo intermedio y entre el 20% y el 60% en los de alto riesgo^{4, 5, 7}.

Tratamiento de las recurrencias en los ganglios linfáticos cervicales

La disección de cuello es el tratamiento de elección para los pacientes con recidiva ganglionar. La cirugía suele asociarse a la terapia con yodo radiactivo (YR) según criterios clínicos e histológicos. En casos seleccionados puede estar indicado el tratamiento adyuvante con radioterapia externa⁵.

Sin embargo, el seguimiento sin intervención puede estar indicado en casos de persistencia o recurrencia de la enfermedad en alrededor del 5% de los CDBT en las que el riesgo quirúrgico es muy alto, o invariable por factores locorreregionales, como fibrosis intensa en el cuello o compromiso de estructuras nobles. En estos casos, es importante realizar una valoración multidisciplinar de todos los profesionales implicados en el tratamiento del paciente, con el fin de indicar o no un método alternativo para el tratamiento localizado de la enfermedad metastásica cervical. Entre estos métodos alternativos se puede optar por la ablación química con etanol o la ablación térmica por láser, radiofrecuencia o microondas⁷.

Ablación química con etanol

Se ha informado que la punción con inyección de etanol (PIE) es eficaz en el control local de enfermedades en algunas series de casos de un centro europeo y de uno estadounidense^{8, 9}. En un estudio retrospectivo realizado en Noruega donde se incluyeron 109 ganglios cervicales metastásicos, con un seguimiento medio de 38 meses, se demostró una

respuesta completa en el 84% de los casos. Los criterios de inclusión para el tratamiento de pacientes con carcinoma papilar de tiroides con PIE fueron:

- 1) células de carcinoma papilar identificadas en material obtenido de punción aspiración con aguja fina (PAAF) o alto nivel de tiroglobulina en el líquido de lavado de la aguja de punción;
- 2) casos sin metástasis a distancia;
- 3) pre-tratamiento con YR;
- 4) detección de hasta tres ganglios metastásicos en compartimentos cervicales previamente disecados⁸.

Se requirieron hasta cinco sesiones de PIE para la ablación completa de la lesión. La complicación más frecuente fue el dolor local y la hiperemia. Se observó que el área de ablación era irregular y existía riesgo de fuga de etanol a los tejidos cervicales adyacentes⁸.

Cuando se comparó en un estudio retrospectivo para el tratamiento de CBDT, PIE y el uso de ablación por radiofrecuencia (ARF), éste demostró ser más efectivo, ya que no hubo recurrencia a los sesenta y un meses, mientras que en los casos de PIE las recurrencias ocurrieron en un 23% de casos en hasta once meses post-tratamiento. En el grupo de ARF hubo una lesión del nervio laríngeo recurrente¹⁰.

Ablación térmica por radiofrecuencia (ARF)

Los estudios prospectivos y retrospectivos han demostrado la eficacia de la ablación térmica para el control local de las metástasis recurrentes de los ganglios linfáticos cervicales por CBDT¹¹⁻¹⁴. Un metaanálisis publicado en 2016, que incluyó 255 lesiones metastásicas tratadas con ARF guiada por US demostró una disminución significativa en el volumen del tumor a los seis meses de seguimiento¹². Un segundo metaanálisis que evaluó la eficacia y la seguridad de la ARF y de la ablación con etanol (AE) para el tratamiento del cáncer de tiroides localmente recurrente incluyó 415 lesiones¹³. La tasa de desaparición completa de la lesión después de la ARF fue del 68,8%. Se observaron complicaciones en el 1,6% de los casos.

Kim et al.¹⁴ en un estudio con pacientes con recurrencias cervicales menores de 2 cm, trataron a 27 individuos con ARF porque no presentaban condiciones clínicas para el tratamiento quirúrgico. Un total de 46 pacientes fueron tratados mediante cirugía. La supervivencia libre de recurrencia a los tres años fue similar en los dos grupos (96% para ARF y 92,6% para cirugía). Las complicaciones más comunes fueron hipocalcemia (11%) y parálisis del nervio recurrente (9%). En este estudio, la técnica de ARF se realizó en forma ambulatoria, bajo anestesia local con lidocaína al 2% y los pacientes fueron dados de alta una hora después

del procedimiento. El equipo utilizado fue un sistema de ultrasonido en tiempo real con transductor de 5 a 12 MHz. En cuanto al sistema de radiofrecuencia, se empleó un generador marca Radionics® y un electrodo calibre 18 de 7 cm con punta activa de 0,5 cm y refrigeración interna. La técnica utilizada fue disparos en movimiento. Luego de la anestesia se inició la ablación, con el posicionamiento de la aguja en la porción más extensa del ganglio linfático, a 2 mm del margen y con una potencia de 10 a 15W. La eficacia se demostró con la creación de una zona hiperecoica transitoria en la ecografía. En los casos en que no aparecía en 5-10 segundos, la potencia se aumentaba hasta 40W. Para evitar lesionar las estructuras vecinas, se aisló el tumor con dextrosa al 5% o lidocaína al 2% o posicionando la aguja.

Choy et al.¹⁵, en un estudio retrospectivo a largo plazo, con ajuste del *propensity score*, analizaron los resultados de dos cohortes de 70 pacientes con CDBT localmente recurrente, siendo un grupo tratado quirúrgicamente con disección de cuello y el otro con ARF. Demostraron que las tasas de supervivencia sin recurrencia fueron del 89% con ARF y del 94,5% con cirugía, respectivamente, a los seis años posteriores al tratamiento. En ambos grupos hubo una disminución en los niveles de tiroglobulina. En cuanto a las complicaciones, el riesgo de hipocalcemia fue mayor en el grupo quirúrgico (27 casos) que en el grupo ARF (7 casos)¹⁵.

Aunque varios estudios han demostrado que las ablaciones térmicas son seguras, hasta en un 20% de los casos presentan complicaciones, siendo la más frecuente el dolor, seguido de alteración de la voz, hematoma, reflejo vago-vagal, síndrome de Horner, parálisis del nervio recurrente, quemaduras en la piel, vómitos y tiroiditis⁷.

Conclusión

El tratamiento con ablación térmica de los carcinomas de tiroides recurrentes es un método alternativo con eficacia comprobada, pero su indicación debe ser individualizada y depende de la evaluación y experiencia de un equipo multidisciplinario.

Traducción: Stella M. Batallés

Bibliografía

1. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin* 2018; 68(6): 394-424. <https://doi.org/10.3322/caac.21492>.

2. Zhai M, Zhang D, Long J, Gong Y, Ye F, Liu S, Li Y. The global burden of thyroid cancer and its attributable risk factor in 195 countries and territories: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study. *Cancer Med* 2021 Jul; 10(13): 4542-4554. doi: 10.1002/cam4.3970. Epub 2021 May 18. PMID: 34002931; PMCID: PMC8267141.
3. Bao WQ, Zi H, Yuan QQ, Li LY, Deng T. Global burden of thyroid cancer and its attributable risk factors in 204 countries and territories from 1990 to 2019. *Thorac Cancer* 2021 Sep; 12(18): 2494-2503. doi: 10.1111/1759-7714.14099. Epub 2021 Aug 5. PMID: 34355519; PMCID: PMC8447914.
4. Schlumberger M, Leboulleux S. Current practice in patients with differentiated thyroid cancer. *Nat Rev Endocrinol* 2021 Mar; 17(3): 176-188. doi: 10.1038/s41574-020-00448-z. Epub 2020 Dec 18. PMID: 33339988.
5. Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, Doherty GM, Mandel SJ, Nikiforov YE, Pacini F, Randolph GW, Sawka AM, Schlumberger M, Schuff KG, Sherman SI, Sosa JA, Steward DL, Tuttle RM, Wartofsky L. 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer: The American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid* 2016 Jan; 26(1): 1-133. doi: 10.1089/thy.2015.0020. PMID: 26462967; PMCID: PMC4739132.
6. Maia AL, Siqueira DR, Kulcsar MA, Tincani AJ, Mazeto GM, Maciel LM. Diagnosis, treatment, and follow-up of medullary thyroid carcinoma: recommendations by the Thyroid Department of the Brazilian Society of Endocrinology and Metabolism. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 2014 Oct; 58(7): 667-700. English, Portuguese. doi: 10.1590/0004-2730000003427. PMID: 25372577.
7. Tufano RP, Pace-Asciak P, Russell JO, Suárez C, Randolph GW, López F, Shaha AR, Mäkitie A, Rodrigo JP, Kowalski LP, Zafereo M, Angelos P, Ferlito A. Update of Radiofrequency Ablation for Treating Benign and Malignant Thyroid Nodules. *The Future Is Now. Front Endocrinol (Lausanne)* 2021 Jun 24; 12: 698689. doi: 10.3389/fendo.2021.698689. PMID: 34248853; PMCID: PMC8264548.
8. Heilo A, Sigstad E, Fagerlid KH, Håskjold OI, Grøholt KK, Berner A, Bjørø T, Jørgensen LH. Efficacy of ultrasound-guided percutaneous ethanol injection treatment in patients with a limited number of metastatic cervical lymph nodes from papillary thyroid carcinoma. *J Clin Endocrinol Metab* 2011 Sep; 96(9): 2750-5. doi: 10.1210/jc.2010-2952. Epub 2011 Jun 29. PMID: 21715533.
9. Hay ID, Lee RA, Davidge-Pitts C, Reading CC, Charboneau JW. Long-term outcome of ultrasound-guided percutaneous ethanol ablation of selected "recurrent" neck nodal metastases in 25 patients with TNM stages III or IVA papillary thyroid carcinoma previously treated by surgery and 131I therapy. *Surgery* 2013 Dec; 154(6): 1448-54; discussion 1454-5. doi: 10.1016/j.surg.2013.07.007. Epub 2013 Oct 28. PMID: 24176579.

10. Guenette JP, Monchik JM, Dupuy DE. Image-guided ablation of postsurgical locoregional recurrence of biopsy-proven well-differentiated thyroid carcinoma. *J Vasc Interv Radiol* 2013 May; 24(5): 672-9. doi: 10.1016/j.jvir.2013.02.001. PMID: 23622038.
11. Teng D, Ding L, Wang Y, Liu C, Xia Y, Wang H. Safety and efficiency of ultrasound-guided low power microwave ablation in the treatment of cervical metastatic lymph node from papillary thyroid carcinoma: a mean of 32 months follow-up study. *Endocrine* 2018 Dec; 62(3): 648-654. doi: 10.1007/s12020-018-1711-4. Epub 2018 Aug 13. PMID: 30105431.
12. Wang L, Ge M, Xu D, Chen L, Qian C, Shi K, Liu J, Chen Y. Ultrasonography-guided percutaneous radiofrequency ablation for cervical lymph node metastasis from thyroid carcinoma. *J Cancer Res Ther* 2014 Nov; 10 Suppl:C144-9. doi: 10.4103/0973-1482.145844. PMID: 25450273.
13. Papini E, Bizzarri G, Bianchini A, Valle D, Misischi I, Guglielmi R, Salvatori M, Solbiati L, Crescenzi A, Pacella CM, Gharib H. Percutaneous ultrasound-guided laser ablation is effective for treating selected nodal metastases in papillary thyroid cancer. *J Clin Endocrinol Metab* 2013 Jan; 98(1): E92-7. doi: 10.1210/jc.2012-2991. Epub 2012 Nov 12. PMID: 23150695.
14. Kim JH, Yoo WS, Park YJ, Park DJ, Yun TJ, Choi SH, Sohn CH, Lee KE, Sung MW, Youn YK, Kim KH, Cho BY. Efficacy and Safety of Radiofrequency Ablation for Treatment of Locally Recurrent Thyroid Cancers Smaller than 2 cm. *Radiology* 2015 Sep; 276(3): 909-18. doi: 10.1148/radiol.15140079. Epub 2015 Apr 3. PMID: 25848897.
15. Choi Y, Jung SL, Bae JS, Lee SH, Jung CK, Jang J, Shin NY, Choi HS, Ahn KJ, Kim BS. Comparison of efficacy and complications between radiofrequency ablation and repeat surgery in the treatment of locally recurrent thyroid cancers: a single-center propensity score matching study. *Int J Hyperthermia* 2019; 36(1): 359-367. doi: 10.1080/02656736.2019.1571248. Epub 2019 Mar 5. PMID: 30836037.

Capítulo 9

COMPLICACIONES DE LA ABLACIÓN POR RADIOFRECUENCIA

Roberto Valcavi
Roberto Novizio

La ablación tiroidea por radiofrecuencia es una estrategia terapéutica eficaz, bien tolerada y segura para el tratamiento de nódulos tiroideos, con una tasa de complicaciones baja, cuando la realizan operadores expertos¹.

Tradicionalmente, las complicaciones se han dividido en “complicaciones mayores” y “complicaciones menores”. De acuerdo con la Sociedad de Radiología Intervencionista, las complicaciones mayores se definen como aquellas que, si no se tratan, pueden poner en peligro la vida del paciente, provocar una morbilidad o discapacidad considerables o resultar en una estadía hospitalaria prolongada. Todas las demás complicaciones se consideran menores².

Centrándonos en la ablación por radiofrecuencia (ARF) de los nódulos tiroideos benignos, la tasa general de complicaciones es inferior al 5%, mientras que la tasa de complicaciones mayores es inferior al 2%. Las tasas de complicaciones son muy diferentes cuando se trata de nódulos tiroideos malignos, alcanzando estos una frecuencia global de alrededor del 10%, con un 7% de complicaciones mayores.

En diferentes estudios se reportan distintos porcentajes de tasas de complicaciones, probablemente debido a diferencias en técnicas e instrumentos utilizados, pero también a diferentes experiencias de los operadores y volúmenes de procedimientos realizados³⁻⁵. Además, el entorno de atención del procedimiento: bajo anestesia local en el entorno ambulatorio o bajo anestesia general en el quirófano, puede afectar los efectos secundarios y las tasas de complicaciones.

Por razones de practicidad, se puede adoptar un tipo diferente de clasificación, según el momento de aparición de la dificultad, en relación con la intervención. Las complicaciones se clasifican en tres categorías: intraoperatorias; posoperatorias inmediatas y perioperatorias tardías⁶. Esta forma de clasificar los efectos secundarios mejora los signos y síntomas en los que debe centrarse durante las diferentes fases de la selección de pacientes, la ejecución del procedimiento y el seguimiento, lo que permite una mejor adaptación de las contra medidas para prevenirlos.

Complicaciones Intraoperatorias

Los efectos secundarios que ocurren durante el procedimiento son: dolor intenso, sangrado intranodular o pericapsular, reacción vasovagal y tos intensa.

Dolor intenso

El dolor es la queja más común durante los procedimientos. Las tasas de incidencia oscilan entre el 2% y el 17,5%. Para minimizar las molestias se realiza anestesia local con lidocaína al 2% cuando el procedimiento se efectúa en forma de atención ambulatoria.

Dado que los nervios sensoriales están presentes en la cápsula tiroidea pero no dentro de la glándula, la anestesia pericapsular es suficiente. La lidocaína tiene un inicio de acción rápido, lo que permite un comienzo casi inmediato del procedimiento. Sin embargo, también se asocia con una rápida disolución del efecto. Una posterior infiltración con ropivacaína diluida con solución fisiológica, puede ayudar a conseguir un efecto anestésico prolongado.

El dolor generalmente es referido por el paciente en el punto de entrada de la aguja o de forma difusa en la parte anterior del cuello. Ocasionalmente, el dolor puede irradiarse alrededor del cuello y extenderse al ángulo de la mandíbula, la oreja, el hombro o los dientes. Si bien casi todos los pacientes experimentan dolor leve a moderado, pocos pacientes sufren dolor intraoperatorio intenso, que puede requerir medicamentos como paracetamol y metilprednisolona por vía intravenosa, o incluso la interrupción del procedimiento⁴.

Las tasas de dolor y de dolor intenso durante el proceso disminuyen al 0% si se realiza en un quirófano bajo anestesia general⁷. Se discute esta ventaja ya que algunos autores consideran el dolor como un detector precoz de complicaciones.

Sangrado intranodular o pericapsular

La incidencia de sangrado intranodular es de alrededor del 7,5%, mientras que el sangrado pericapsular es del 2,5%. En general, el sangrado

puede detectarse por ecografía como una señal hipoeoica o anecoica que se expande rápidamente. El sangrado intranodular generalmente ocurre durante la inserción de la aguja, posiblemente con un agrandamiento del nódulo objetivo. El sangrado pericapsular tiende a ser evidente al final del procedimiento como una fina capa anecoica, probablemente debido al estrés del tejido relacionado con la aguja. La mayoría de las veces las hemorragias son asintomáticas.

Los hematomas se pueden prevenir suspendiendo los medicamentos asociados con el riesgo de hemorragia durante uno o más días según el tipo de medicamento antes de la ARF. La presión suave puede ayudar a limitar la progresión del sangrado pericapsular, mientras que la ARF inmediata después de la inserción de la aguja en el nódulo previene y reduce el sangrado intranodular por la coagulación de los vasos. El hematoma desaparece por completo después de una o dos semanas. Aunque no existen casos descritos en la literatura de hemorragias que pongan en peligro la vida, es necesario evaluar durante y después del procedimiento la progresión del hematoma, ya que las formas masivas pueden causar obstrucción de la vía aérea que requiere cirugía de emergencia⁸.

Reacción vasovagal

La estimulación del nervio vago puede desencadenar la activación del sistema nervioso parasimpático, con síntomas cardiovasculares como bradicardia o hipotensión, broncoespasmo, vómitos y defecación. La reacción vasovagal ocurre en alrededor del 2% de los procedimientos, pero la mayoría de las veces los síntomas son leves. Estos síntomas pueden durar hasta 15 minutos y normalmente la recuperación es espontánea. Es importante detener el procedimiento hasta la recuperación completa. Esta reacción se asocia con un nódulo cercano al paquete vascular del cuello, ya que el nervio vago generalmente se ubica entre la arteria carótida común y la vena yugular interna, pero también puede ubicarse junto a la glándula tiroides⁹. La asistencia anestesiológica con la administración de atropina, en el quirófano, podría ser muy valiosa para las reacciones graves^{4,8}.

Tos intensa

Se ha informado tos molesta en hasta el 5% de los casos tratados en un entorno de atención ambulatoria. Puede durar hasta 1 minuto. No parece estar asociada con ninguna lesión en la tráquea o la laringe, pero el simple movimiento de la aguja en la glándula tiroides parece estimular el reflejo de la tos. El apagado y reposicionamiento de la aguja puede favorecer una recuperación más rápida^{4,7,8}.

Complicaciones posoperatorias inmediatas

Los efectos secundarios que ocurren 24-48 horas después del procedimiento son: tumefacción, quemadura cutánea, disfunción laríngea transitoria, disfunción laríngea permanente, lesión del plexo braquial y Síndrome de Horner.

Tumefacción

Existe inconsistencia en la incidencia informada de tumefacción durante o después de la ARF debido a las dificultades para cuantificarla. La tumefacción moderada es bastante común y puede detectarse hasta en un 10% de los casos en un entorno ambulatorio⁷. No es evitable una cantidad mínima de edema transitorio alrededor del parénquima tiroideo inmediatamente después de la ARF. La mayoría de las veces, no se presentan síntomas y no se necesita tratamiento, por lo que incluso puede no informarse como un efecto secundario, a menos que se presenten síntomas de presión. Las vías respiratorias no se ven afectadas. La administración de metilprednisolona intravenosa reduce la tasa de tumefacción al 0,95%. En nuestro centro el protocolo es administrar metilprednisolona intravenosa 40 mg en bolo durante el procedimiento, con asistencia anestesiológica. Se han notificado casos de tumefacción dolorosa posterior a la ablación. Esta complicación desapareció por completo en doce días con tratamiento antiinflamatorio oral¹⁰.

Quemadura cutánea

La quemadura cutánea es un daño en la piel causado por el calor. Son pocos los casos descritos en la literatura de quemadura cutánea de primer grado, que cursan con enrojecimiento de la piel y dolor leve. Un caso ocurrió en nuestro centro. Los pacientes se recuperan en pocos días sin tratamiento específico. Se describe un caso de quemadura cutánea posterior a la ARF de mayor grado, causada por una aguja de punta activa encendida junto a la piel. El paciente se recuperó en un mes, después de recibir ácido hialurónico con sulfato de gentamicina tópico en la piel quemada durante la primera semana, paño de carbón activado con plata durante la segunda semana y un apósito de colágeno durante otras dos semanas después del desbridamiento quirúrgico de la herida. La piel quemada se recuperó un mes después¹¹.

En la ARF de la tiroides, sólo se han informado quemaduras en la piel en el sitio de punción del electrodo, pero se ha observado otro tipo de quemadura en la piel en la ARF del hígado, en los sitios de unión de la almohadilla. En la ARF de la tiroides, el riesgo de quemaduras en el sitio de colocación de la almohadilla es relativamente bajo porque la energía de radiofrecuencia en la tiroides es menor (30-120 W) que en el hígado.

Disfunción laríngea transitoria y permanente

La disfunción laríngea es una complicación importante que asusta tanto al paciente como al médico. La alteración del nervio laríngeo recurrente (NLR) por calentamiento conlleva la parálisis de todos los músculos intrínsecos de la laringe, excepto los músculos cricotiroideos (inervados por el nervio laríngeo superior).

Los mecanismos propuestos de disfunción nerviosa incluyen lesión térmica inducida por ARF del nervio laríngeo recurrente, inyección de lidocaína cerca del nervio, estiramiento del nervio sobre un hematoma, inflamación posterior a la hemorragia y fibrosis alrededor del nervio. Se pueden encontrar cambios en la voz y ronquera durante el procedimiento o inmediatamente después de la ablación. La mayor parte del tiempo, el cambio de voz es transitorio y afecta aproximadamente al 5% de los pacientes en un entorno ambulatorio. La mayoría de los pacientes se recupera espontáneamente después de unos meses sin tratamientos especiales.

La evaluación laringoscópica puede ayudar a objetivar la parálisis de las cuerdas vocales. La reeducación foniatría y los ciclos de prednisona pueden ser útiles para acelerar la recuperación.

Una evaluación precisa de la anatomía del cuello y la posición del nódulo es fundamental antes de la ARF. Generalmente, el NLR se ubica en el surco tráqueo-esofágico, mientras que el nervio vago se ubica entre la arteria carótida y la vena yugular interna. Mantener al menos 3 mm de distancia entre la punta de la aguja del electrodo y el “triángulo peligroso” ayuda a evitar lesiones. Además, cuando es necesario tratar unidades de ablación cercanas al nervio, la hidrodisección entre el nódulo y el triángulo peligroso es útil para proteger el nódulo¹.

La hidrodisección consiste en utilizar dextrosa al 5% a 5°C inyectada entre la zona de peligro y la zona objetivo de la ablación. No se recomienda la solución salina ya que contiene iones y no es eléctricamente inerte. En nuestro centro realizamos una primera infusión de dextrosa al 5% antes de tratar la zona diana de peligro y, en caso necesario, una segunda infusión tras la ablación (hidrodisección de “rescate”).

Animar al paciente a comunicarse durante el procedimiento es útil para comprobar si hay peligro para el nervio laríngeo recurrente.

El tratamiento realizado en el quirófano de la ARF de la tiroides disminuyó la incidencia de disfunción laríngea, probablemente debido a la sedación general que permite al médico operar sin interferencias de movimiento, apuntando precisamente al área de ablación. Sin embargo, es más complicado verificar la voz del paciente durante el procedimiento⁷.

Lesión del plexo braquial

Se han reportado muy pocos casos. El plexo braquial proporciona suministro de nervios a la piel y los músculos de los brazos. Su punción

puede causar entumecimiento y disminución de la sensibilidad en los dedos. Manteniendo el electrodo en la glándula tiroides durante la ablación, respetando el abordaje trans-ístmico y las técnicas de retracción hacia atrás en movimiento, se minimiza este riesgo¹².

Se ha descrito lesión del nervio espinal accesorio, con pacientes que se quejan de limitación de la abducción de la articulación del hombro o caída del hombro. En los casos descritos, los pacientes se recuperaron espontáneamente después de algunos meses.

Síndrome de Horner

El síndrome de Horner se caracteriza por daño al sistema del tronco nervioso simpático cervical, que ya no puede contrarrestar la acción del parasimpático. El predominio del sistema nervioso parasimpático implica ptosis palpebral, miosis y anhidrosis de la cara. La causa es el daño del ganglio simpático cervical medio (GSCm), ubicado bilateralmente a nivel del tercio inferior de la glándula tiroides, lateralmente a la arteria carótida común, a menudo identificado erróneamente como un ganglio linfático en el examen de ultrasonido. En los casos descritos, el síndrome de Horner ocurre inmediatamente después de la ablación, probablemente debido al daño por calentamiento del GSCm.

Complicaciones perioperatorias tardías

Los efectos secundarios perioperatorios ocurren dentro de los treinta días posteriores a la ARF, mientras que los efectos secundarios tardíos ocurren después de los treinta días: hematoma, fiebre, ruptura del nódulo, licuefacción del nódulo.

Hematoma

Los hematomas en la piel en el área de inserción del electrodo pueden aparecer de tres a cinco días después del procedimiento y persistir hasta cinco semanas. La compresión inmediata y el uso de bolsas de hielo después de la ARF redujeron este efecto secundario del 5% al 1,59% de los pacientes en nuestro centro.

Fiebre

La fiebre puede ocurrir después de la ARF de la tiroides. No se ha identificado una causa precisa. Los medicamentos de venta libre son suficientes para tratar el aumento de la temperatura y no requieren ninguna terapia adicional. En la mayoría de los casos, la fiebre retrocedió espontáneamente dentro de los tres días posteriores a la ARF. Si persiste el aumento de la temperatura, se sugieren exámenes de sangre y pruebas de imagen (ecografía, tomografía computada (TC), resonancia magnética (RM)).

Ruptura del nódulo

La ruptura del nódulo es una complicación bastante rara. Durante la ARF tiroidea, la aguja de radiofrecuencia puede romper la cápsula tiroidea y la cápsula del nódulo, generando una fuga de material tiroideo hacia la fascia del músculo del cuello. Este derrame no ocurre inmediatamente después de la ARF, sino que requiere de uno a cinco meses para aparecer y dar síntomas. Surge una tumoración roja y dolorosa cuando el contenido del nódulo se ha extendido a través del plano muscular al tejido subcutáneo, entre la piel y la glándula tiroides. Los pacientes informan tumefacción repentina del cuello y dolor en el sitio de la ARF^{8, 13}. Si bien la ruptura del nódulo se considera a menudo como una “complicación mayor”, se cura espontáneamente en dos a cuatro meses. Sin embargo, los pacientes pueden quejarse de mucho dolor, síntomas compresivos y estéticos.

Para evitar la ruptura del nódulo, se han propuesto algunas estrategias. Al mover hacia atrás la aguja que realiza la ARF, es importante no calentar el punto de entrada de la aguja en el nódulo o la tiroides. De hecho, cuando se sumerge en tejido de ablación, no es fácil ver perfectamente la punta de la aguja de radiofrecuencia. Al retroceder, acercándose a la cápsula del nódulo en la entrada de la aguja, la punta de esta puede no visualizarse lo suficientemente bien en el ultrasonido, calentando y destruyendo la cápsula, creando un puente. Luego, cuando el nódulo se licua fisiológicamente después de la ARF, el líquido atraviesa el puente y se extiende a los tejidos circundantes. Para evitar esta complicación, puede ser útil mantener un espacio de seguridad de 2 a 4 mm desde el punto de entrada de la aguja a través de la cápsula y la punta de la aguja cuando está activa, para asegurarse de no interrumpir la barrera. Otro mecanismo propuesto de ruptura del nódulo puede ser el sangrado retardado causado por la fuga de microvasos dentro del nódulo. La ecografía y/o la TC podrían ayudar a diagnosticar esta complicación, que se visualiza como la ruptura de la cápsula tiroidea y la formación de una nueva masa ubicada entre las lesiones intratiroideas y extratiroideas en el sitio de la ARF⁴.

En la literatura, se describe un caso que requirió cirugía por celulitis y formación de absceso en la región anterior del cuello, mientras que tres pacientes finalmente se sometieron a incisión y drenaje debido al empeoramiento de los signos clínicos¹³. Ninguna característica específica de los nódulos fue predictiva de la ruptura del mismo; sin embargo, los nódulos de mayor tamaño que requieren un tiempo de ablación más prolongado con mayor potencia pueden estar en riesgo. En nuestro centro, la ruptura del nódulo ocurrió en el 2,5% de los pacientes que se sometieron a ARF en un entorno ambulatorio, mientras que ningún paciente que se sometió a ARF en el quirófano tuvo ruptura de nódulo, probablemente debido

a la sedación general que permite al médico operar sin interferencias de movimiento, visualizando mejor la punta activa en las delicadas fases de la intervención. Suministrar 16 mg/día de metilprednisolona oral después de la ARF durante quince a veinticinco días con un enfoque gradual, más 30 mg/día de lansoprazol durante la administración oral de metilprednisolona, reducen la incidencia de este efecto secundario. No existe un protocolo de manejo establecido para la ruptura del nódulo. Los pacientes deben ser tratados de forma conservadora, incluidos los medicamentos antiinflamatorios y analgésicos de venta libre. Se pueden usar antibióticos si es necesario. No se recomiendan procedimientos invasivos como la aspiración, ya que pueden aumentar los riesgos de infección y/o formación de abscesos.

Licuefacción del nódulo

La licuefacción o transformación pseudo-quística puede ocurrir pocas semanas después del procedimiento. Los pacientes se quejan de dolor y tumefacción repentina, similar a la ruptura de un nódulo. A diferencia de la ruptura del nódulo, el material licuefacto queda dentro de la cápsula del nódulo, generando en su caso síntomas compresivos o estéticos. La administración de 16 mg/día de metilprednisolona oral después de la ARF durante quince a veinticinco días con un enfoque gradual, más 30 mg/día de lansoprazol durante el uso oral de metilprednisolona, reducen la incidencia de este efecto secundario. La ecografía podría ser útil para diagnosticar la transformación pseudo-quística, pero debemos tener en cuenta que la apariencia ecográfica normal de los nódulos tiroideos después de la ARF, como hipoecogenicidad marcada, heterogeneidad y márgenes irregulares, puede ser engañosa^{7,8,12}.

Disfunción tiroidea

No existen datos claros entre la ARF y el hipotiroidismo posterior a la intervención. Muy raramente, en pacientes con niveles elevados de anticuerpos séricos antiperoxidasa tiroidea (antiTPO) antes del tratamiento, puede ocurrir hipotiroidismo subclínico transitorio. Tampoco existen datos claros entre la ARF y el hipertiroidismo posterior a la intervención. En nuestra experiencia, un mes después de la ablación, se desarrolló un hipertiroidismo clínico manifiesto en dos pacientes con niveles negativos de antiTPO y anticuerpos anti tiroglobulina (antiTg). Se asoció con un pico de anticuerpos Anti Receptor de TSH (TRAb) transitorio (68 y 82 U/L en el mes uno, respectivamente) sin ningún cambio en los niveles de antiTPO y antiTg. El primer paciente con hipertiroidismo recibió tratamiento con metimazol (5 a 10 mg/día) durante un año; después de la suspensión del metimazol, los niveles de TSH, hormona tiroidea y TRAb permanecieron normales durante un período de seguimiento de tres años. El segundo paciente con

hipertiroidismo recibió terapia con yodo radiactivo, se volvió hipotiroideo a los seis meses y recibió terapia de reemplazo con tiroxina¹⁴.

Otras complicaciones

Hay otras posibles complicaciones teóricas de la ARF que no se han informado previamente. Por ejemplo, la lesión esofágica, una complicación potencialmente mortal, se puede prevenir manteniendo un margen de seguridad entre el esófago y la punta del electrodo de radiofrecuencia. Además, se debe pedir a los pacientes que traguen agua fría durante la ablación de un nódulo adyacente al esófago. Dado que la corriente de radiofrecuencia pasa a través del corazón, durante el procedimiento, los ataques cardíacos y las arritmias pueden ser posibles complicaciones.

Ámbito de atención ambulatorio vs. ámbito de atención en quirófano: experiencia de los autores

La ARF asistida por ultrasonido de tiroides se puede realizar con anestesia local en un entorno ambulatorio o con sedación general en un quirófano. Cuál enfoque es el más conveniente sigue siendo controvertido. En nuestro centro tratamos de aclarar los pro y los contras de ambos escenarios, comparando una serie de pacientes tratados con cada método, para establecer tasas de complicaciones y efectos secundarios. Cuarenta pacientes se sometieron a ARF en un entorno ambulatorio, recibieron anestesia pericapsular local con lidocaína más ropivacaína y sedación general con midazolam intravenoso. Trescientos catorce pacientes fueron sometidos a ARF en quirófano, recibiendo además suplementación de O₂ por cánula nasal y fentanilo, midazolam y propofol intravenosos por vía canulada, con asistencia anestesiológica. Los efectos secundarios se compararon entre dos grupos (Tablas 1 a 3).

Tabla 1. Complicaciones intraoperatorias en pacientes ambulatorios vs. en quirófano

Intra operatorias	Ambulatorios (40 p)	Quirófano (314 p)
Dolor intenso	7 (17.5%)	0 (0%)
Sangrado intranodular	3 (7.5%)	2 (0.64%)
Sangrado pericapsular	1 (2.5%)	1 (0.33%)
Reacción vasovagal	1 (2.5%)	0 (0%)
Tos	2 (5%)	5 (1.59%)

p: pacientes

Tabla 2. Complicaciones post-operatorias inmediatas en pacientes ambulatorios vs. en quirófano

Post-operatorias inmediatas	Ambulatorios (40 p)	Quirófano (314 p)
Tumefacción	4 (10%)	3 (0.95%)
Quemadura cutánea	2 (5%)	1 (0.33%)
Disfunción laríngea	2 (5%)	1 (0.33%)

p: pacientes

Tabla 3. Complicaciones peri-procedimiento en pacientes ambulatorios vs. en quirófano

Peri-procedimiento	Ambulatorios (40 p)	Quirófano (314 p)
Hematoma	2 (5%)	5 (1.59%)
Fiebre	1 (2.5%)	0 (0%)
Transformación pseudo- quística	1 (2.5%)	0 (0%)
Ruptura nodular	1 (2.5%)	0 (0%)

p: pacientes

El entorno del quirófano disminuyó la incidencia de complicaciones intraoperatorias, posoperatorias y perioperatorias, debido a la anestesia general que permite al médico operar sin interferencias de movimiento. El costo estimado del entorno de quirófano (en Europa) es de unos tres mil dólares más que el coste del entorno ambulatorio. Por otro lado, la verificación de la voz durante el procedimiento se vuelve mucho más complicada en el entorno del quirófano y el dolor desaparece, perdiendo un detector temprano de complicaciones. Se necesitan más estudios para aclarar mejor el equilibrio entre beneficios y desventajas.

Traducción: Stella M. Batallés

Bibliografía

1. Kim JH, Baek JH, Lim HK, Ahn HS, Baek SM, Choi YJ et al. 2017 Thyroid radiofrequency ablation guideline: Korean Society of Thyroid Radiology. Korean J Radiol 2018 Jul-Aug; 19(4): 632-655.
2. Lewis CA, Allen TE, Burke DR, Cardella JF, Citron SJ, Cole PE et al. Quality improvement guidelines for central venous access. The Standards of Practice Committee of the Society of Cardiovascular & Interventional Radiology. JVAScIntervRadiol. May-Jun 1997; 8(3): 475-9.doi: 10.1016/s1051-0443(97)70592-x.

3. Cesareo R, Palermo A, Pasqualini V, Cianni R, Gaspa G, Manfrini S, Pacella CM. Radiofrequency ablation for the management of thyroid nodules: A critical appraisal of the literature. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2017 Dec; 87(6): 639-648. doi: 10.1111/cen.13422. Epub 2017 Aug 4. PMID: 28718950.
4. Wang JF, Wu T, Hu KP, Xu W, Zheng BW, Tong G, Yao ZC, Liu B, Ren J. Complications Following Radiofrequency Ablation of Benign Thyroid Nodules: A Systematic Review. *Chin Med J (Engl)*. 2017 Jun 5; 130(11): 1361-1370. doi: 10.4103/0366-6999.206347. PMID: 28524837; PMCID: PMC5455047.
5. Laeseke PF, Sampson LA, Brace CL, Winter TC 3rd, Fine JP, Lee FT Jr. Unintended thermal injuries from radiofrequency ablation: protection with 5% dextrose in water. *AJR Am J Roentgenol*. 2006 May;186(5 Suppl): S249-54. doi: 10.2214/AJR.04.1240. PMID: 16632684.
6. Sacks D, McClenny TE, Cardella JF, Lewis CA. Society of Interventional Radiology clinical practice guidelines. *J VascIntervRadiol*. 2003 Sep; 14(9 Pt 2): S199-202. doi: 10.1097/01.rvi.0000094584.83406.3e. PMID: 14514818.
7. Valcavi R, Novizio R. Side effects rates comparison in thyroid radiofrequency ablation between ambulatory setting and operating room setting. *Thyroid, Supplement 1, Volume 31*. 2021; 31: A127.
8. Valcavi R, Tsamatropoulos P. Health-Related Quality of Life After Percutaneous Radiofrequency Ablation of Cold, Solid, Benign Thyroid Nodules: A 2-Year Follow-Up Study in 40 Patients. *Endocrine Practice* 2015 Aug; 21(8): 887-96. doi: 10.4158/EP15676.OR. Epub 2015 Jun 29.
9. Giovagnorio F, Martinoli C. Sonography of the cervical vagus nerve: Normal appearance and abnormal findings. *AJR Am J Roentgenol* 2001 Mar; 176(3): 745-9. doi: 10.2214/ajr.176.3.1760745.
10. Aysan E, Idiz UO, Akbulut H, Elmas L. Single-session radiofrequency ablation on benign thyroid nodules: a prospective single center study: Radiofrequency ablation on thyroid. *Langenbeck's Arch Surg* 2016 May; 401(3): 357-63. doi: 10.1007/s00423-016-1408-1. Epub 2016 Mar 25.
11. Li XL, Xu HX, Lu F, Yue WW, Sun LP, Bo XW et al. Treatment efficacy and safety of ultrasound-guided percutaneous bipolar radiofrequency ablation for benign thyroid nodules. *Br J Radiol* 2016; 89(1059): 20150858. doi: 10.1259/bjr.20150858. Epub 2016 Jan 22.
12. Baek JH, Lee JH, Sung JY, Bae JI, Kim KT, Sim J et al. Complications encountered in the treatment of benign thyroid nodules with us-guided radiofrequency ablation: A multicenter study. *Radiology* 2012 Jan; 262(1): 335-42. doi: 10.1148/radiol.11110416. Epub 2011 Oct 13.
13. Shin JH, Jung SL, Baek JH, Kim JH. Rupture of benign thyroid tumors after radio-frequency ablation. *AJNR Am J Neuroradiol* 2011 Dec; 32(11): 2165-9. doi: 10.3174/ajnr. A2661. Epub 2011 Sep 15.
14. Valcavi R, Riganti F, Bertani A, Formisano D, Pacella CM. Percutaneous laser ablation of cold benign thyroid nodules: A 3-year follow-up study in 122 patients. *Thyroid* 2010 Nov; 20(11): 1253-61. doi: 10.1089/thy.2010.0189. Epub 2010 Oct 7.

Capítulo 10

SEGUIMIENTO DE NÓDULOS TRATADOS CON RADIOFRECUENCIA

Xavier Serres Créixams
José Miguel Escudero Fernández

Cuando se realiza una ablación con radiofrecuencia de un nódulo tiroideo, se tiene que llegar a un equilibrio entre el objetivo de tratar el mayor porcentaje posible de volumen del nódulo y el cuidado en evitar el riesgo de rotura de la cápsula o la lesión de los tejidos adyacentes¹⁻³. Por este motivo, siempre puede quedar una pequeña porción periférica del nódulo, viable, no tratada, que eventualmente se puede convertir en el componente mayoritario a lo largo de su seguimiento. La porción necrótica perderá volumen progresivamente, a veces, hasta prácticamente desaparecer⁴ (Figura 1).

La porción del nódulo tratada con radiofrecuencia muestra una serie de cambios durante su seguimiento. La zona tratada adquiere un aspecto hipoecogéno y heterogéneo sin señal Doppler en su interior que progresivamente va reduciendo su volumen (Figura 2). La deshidratación, el mayor componente de fibrosis y el probable factor de carbonización de un nódulo tratado, provocan una pérdida de elasticidad y aumento de la dureza de dicho nódulo que se puede constatar con la elastografía (Figura 3). En su interior destacan septos de tejido fibrótico conectivo y pueden aparecer calcificaciones distróficas (Figura 4). La hipoecogenicidad, la heterogeneidad y la aparición de calcificaciones podrían hacer pensar en malignidad si no se advierte que el nódulo ha sido tratado con radiofrecuencia.

También es interesante observar, no en todos los casos, inmediatamente tras la ablación por radiofrecuencia, las imágenes lineales ecógenas, en doble carril, que representa la carbonización del tejido en los

márgenes de los distintos trayectos de la aguja (Figuras 5 y 6). También se puede observar una lobulación de los márgenes del volumen necrótico, en relación con las bolas de calor contiguas.

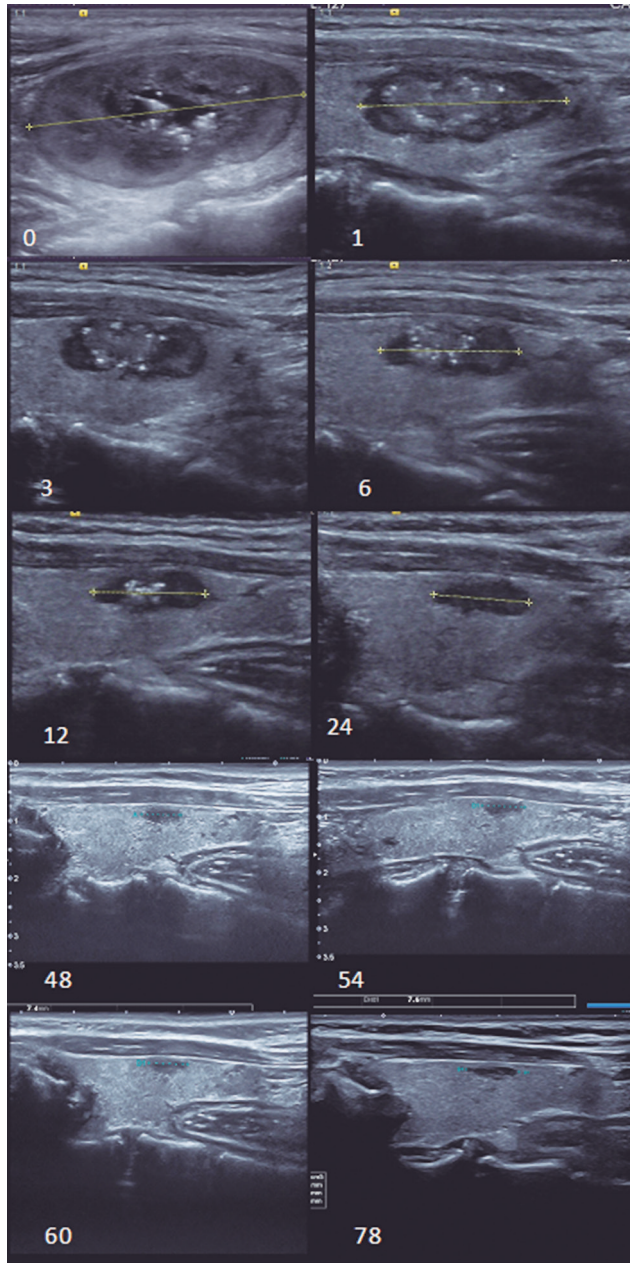


Figura 1. Seguimiento de una ablación de un nódulo tiroideo benigno hasta los setenta y ocho meses (seis años y seis meses). A partir de los cuarenta y ocho meses (cuatro años) hay estabilidad. En este caso hay una reabsorción de los cristales de coloide.

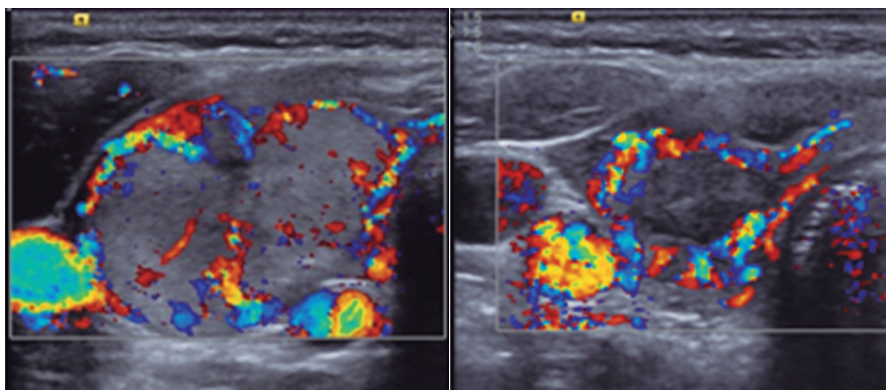


Figura 2. La reducción del volumen del nódulo disminuye el efecto de masa, permite reestablecer la posición de los vasos yúgulo-carotídeos y la mejoría clínica de la paciente.

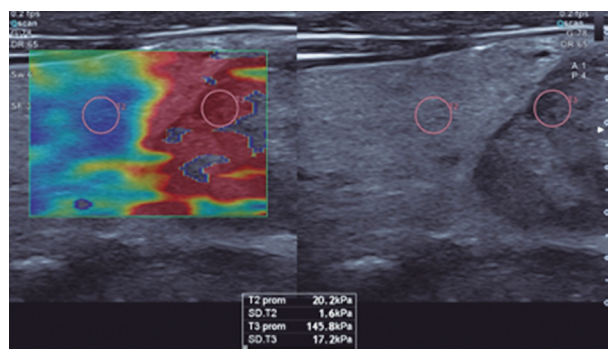


Figura 3. La elastografía nos da información acerca de la dureza de los tejidos, en este caso de un nódulo tratado con radiofrecuencia hace seis meses muestra una mayor dureza por cambios fibróticos que el tejido tiroideo normal.

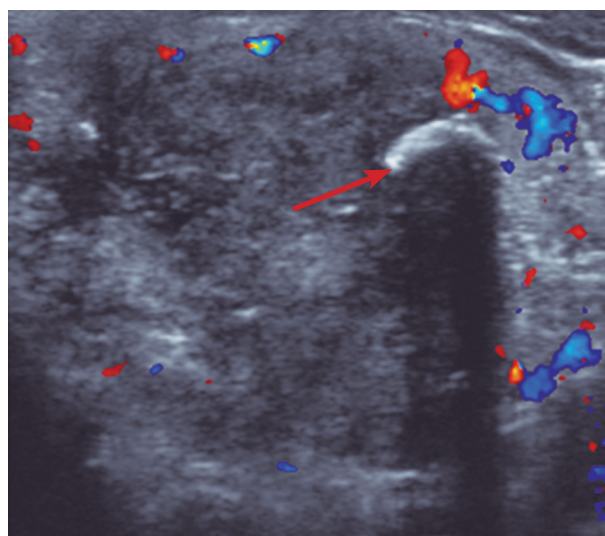


Figura 4. Aparición de calcificaciones distróficas en la porción tratada del nódulo tiroideo.

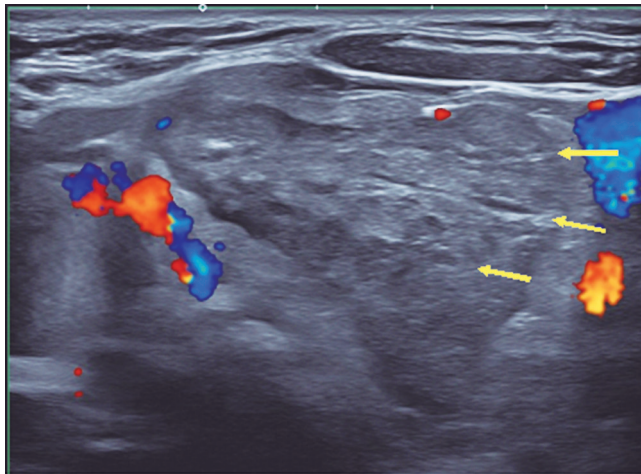


Figura 5. Seguimiento al mes de un nódulo tiroideo benigno tratado con radiofrecuencia. Se pueden identificar los trayectos de la aguja (flechas).

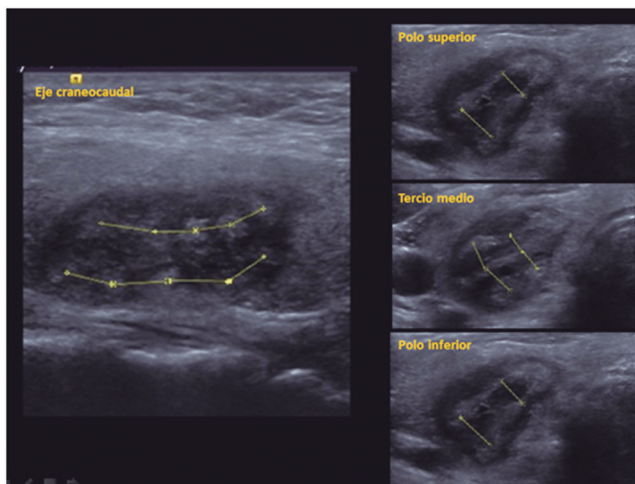


Figura 6. Inmediatamente después de la ablación por radiofrecuencia, se puede observar la imagen en doble carril hiperecogénica que representa la carbonización alrededor de los trayectos de la aguja, equidistantes entre ellos gracias a la técnica del *movingshot*.

Como se ve en el esquema de la Figura 7, el objetivo de la ablación es conseguir que la porción periférica no tratada del nódulo sea la menor posible ya que esto tendrá repercusión en el volumen del nódulo residual y, por ende, en la persistencia de la sintomatología y afectación cosmética del paciente, así como en la cantidad de tejido viable con posibilidad de recrecimiento.

En casos de nódulos hiperfuncionantes este tejido periférico no tratado puede mantener su actividad hormonal, justificando que el porcentaje

de persistencia de hipertiroidismo importante, oscilando entre el 24 al 86%⁵ a pesar de que la mejoría de los síntomas por ocupación de espacio aparece en el 100% de los pacientes tratados.

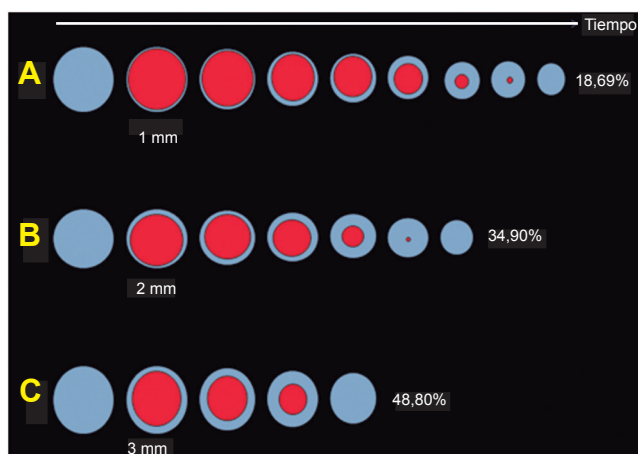
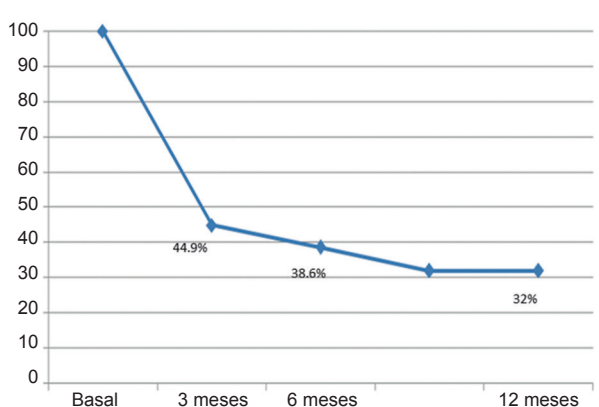


Figura 7. Esquema en que se representa el volumen residual del nódulo a largo plazo compuesto principalmente por el tejido viable no tratado (azul) una vez reabsorbida toda la porción central necrótica tratada (rojo). Conceptualmente, el volumen residual es directamente proporcional a la cantidad de tejido periférico que se deja sin tratar durante el procedimiento. Es importante ser conscientes de la cantidad de tejido viable no tratado que representa la periferia del nódulo, ya que si atendemos a la fórmula matemática del volumen de una esfera ($\frac{4}{3} \times \pi \times r^3$), 1 mm en un nódulo de 3 cm de diámetro representa un 18.69% del total del nódulo que dejamos sin tratar, mientras que 3 mm en la periferia representa casi la mitad del nódulo dejado sin tratar (48.80%).

La reducción de volumen tras la ablación por radiofrecuencia sigue un patrón similar en la mayoría de los estudios con mayor tamaño muestral, y alcanza unos porcentajes de reducción de volumen también similares⁶⁻¹⁰. Tal como se refleja en el Gráfico 1 sobre un grupo de los cien primeros nódulos benignos tratados en el Hospital Vall d'Hebron y Centre Mèdic Teknon, QuirónSalud de Barcelona, la reducción de volumen más rápida se obtiene en los tres primeros meses, para enlentecerse entre los tres y seis meses y prácticamente aplanarse a partir de los seis meses. De forma similar, Baek y cols¹⁰ reportan una reducción entre el 33-58% al mes y de 51-85% a los seis meses y Jeong y cols⁸, de 58.2%, 74.4% y 84.8% al mes, tres y seis meses sobre 302 nódulos evaluados.

Esta evolución es mucho más pronunciada cuando tratamos nódulos sólido-quísticos en los que el componente quístico es superior al 20% ya que antes de la ablación por radiofrecuencia le sumamos una alcoholización y el efecto clínico y cosmético es más acentuado en los primeros meses¹⁰.

Gráfico 1. Porcentaje de reducción de volumen de un grupo de 100 nódulos benignos tiroideos tratados con radiofrecuencia en el Hospital Vall d'Hebron y Centre MèdicTeknon, QuirónSalud de Barcelona.



Aunque la ablación por radiofrecuencia puede ser una alternativa para el tratamiento de los nódulos mayoritariamente quísticos, se sigue optando por la alcoholización al ser más factible y coste-efectiva y no observar diferencias estadísticamente significativas¹¹.

En nódulos hiperfuncionantes, se ha comparado la ablación por radiofrecuencia con el tratamiento con radioyodo¹² sin observar diferencias estadísticamente significativas en cuanto al porcentaje de reducción de volumen ($68,4\% \pm 28,9\%$ para radioyodo y $76,4\% \pm 16,9\%$ para radiofrecuencia). Con la radiofrecuencia se consigue el efecto sin la necesidad de irradiar y sin casos de hipotiroidismo post-terapéutico.

En la Tabla 1 se muestra un resumen del porcentaje de reducción de volumen en los diferentes estudios revisados^{5-9, 11-24}.

Los estudios a largo plazo, más de tres años, se centran en el riesgo de recrecimiento, su detección precoz, y los factores predictivos que se pueden asociar con este riesgo^{4, 9, 25, 29}.

Existen diferentes definiciones de recrecimiento, pero el usado más habitualmente considera el aumento de volumen de más del 50% respecto al mínimo registrado^{4, 26, 27}.

Varios estudios hablan de un riesgo de recrecimiento de entre el 20 y 30%²⁸⁻³³ que en la mayoría de los casos se detecta a partir de los 2 años de seguimiento. En los dos primeros años tras el tratamiento, suele quedar enmascarado por la reducción del volumen total del nódulo a expensas de la disminución de la porción central tratada. Es decir, el volumen del nódulo disminuye a expensas del componente necrótico y al mismo tiempo podría haber un recrecimiento de la parte periférica infratratada.

Tabla 1

Referencia	VRR 1 mes		VRR 3 meses		VRR 6 meses		VRR 1 año		VRR 2 años	VRR 3 años	VRR 4 años	VRR 5 años	VRR última visita	Sesión única?	Comentarios ^b
13					66.1 ±	18.7	74.3 ±	16.7						Sí	
6	49,1 ±	19.5	67 ±	18.4	79.7 ±	14.6								Sí	Sólidos (>50%)
14	49.7 ±	14.5			68.5 ±	13.5								Sí	Sólidos (>70%),
7	36.5 ±	2.9	57.3 ±	2.5	76.5 ±	2.7								Sí	
15	38.04 ±	17.04	57.44 ±	16.77	65.6 ±	18.61	72.56 ±	19.12						Sí	Sólidos (>30%)
8	58.2 ±		74.41 ±		84.79 ±									No	
16					48 ±	20.5	70.3 ±	16.2					75.9 ±	Sí	Nódulos bilaterales
17	46.5 ±	26.5	63.8 ±	27.4	69.3 ±	25	88.2 ±	10.					72.98 ±	Sí	Nódulos> 1cm
9					70.3 ±	17.2	89.9 ±	10.2					93.5 ±	No	Nódulos>2 cm
18	54 ±	2.4					78.6 ±	2.0						Sí	Sólidos (>30%)
19	47 ±		59 ±		74 ±									Sí	
23					64.3 ±									Sí	Nódulos> 5 mL, sólidos (>80%)
20							84.8 ±	17.1						Sí	
21			67.6 ±	20.3	84.1 ±	13.5	89.6 ±	20.0					91.3 ±	Sí	Nódulos< 2 cm, sólidos(> 20%)
24					57 ±	21	62 ±	22						Sí	Sólidos (> 30%)
11					93.5 ±	5.3								Sí	Quísticos (< 10%)
22			51.21 ±	16.58										Sí	RFA bipolar
29							76		76	77	79	79			
33							72.4		74.6	75.9	76.3	77.1			
25					56.2		63		67.4	66.7	66.9	66.9			

No parece ser necesario realizar estudio citológico en casos de recrecimiento ya que se asocia más a la persistencia de tejido viable en la periferia del nódulo no tratado durante la radiofrecuencia que la posibilidad de transformación maligna^{34, 35}. Su medición exacta es difícil ya que muestra una morfología y grosor diferente en los distintos márgenes del nódulo³⁶. Una aproximación a dicha medición consiste en sustraer el volumen de la porción central tratada al volumen total del nódulo³⁶. Un incremento en esta porción viable puede preceder un aumento del volumen total del nódulo en aproximadamente un año³⁶.

Otros criterios que ayudan a la detección precoz de recrecimiento del nódulo es la aparición de nuevos vasos en esta porción viable detectados por Doppler color, perpendiculares al centro del nódulo³⁷.

El uso de contraste ecográfico ha demostrado una eficacia similar a la ecografía en modo B para la detección de la zona viable periférica durante el seguimiento de nódulos tiroideos tratados³⁸. La ecografía en modo B es suficiente para diferenciar la zona hipoecogénica central tratada, de la zona periférica viable más hiperecogénica que además muestra un aumento de la señal Doppler color.

No obstante, el contraste ecográfico es útil inmediatamente tras la ablación, antes de retirar la aguja, para detectar pequeñas zonas de tejido viable periférico que se pueden tratar antes de finalizar el procedimiento (Figura 8)³⁹. El contraste ecográfico podría ser útil en el seguimiento para medir de forma más precisa la porción viable del nódulo en los casos en los que no haya diferencias de ecogenicidad entre la zona tratada y la zona periférica viable. El uso de contraste ha permitido una mayor reproducibilidad y congruente inter e intraobservador respecto a la que ofrece la ecografía en modo B de forma aislada³⁸.

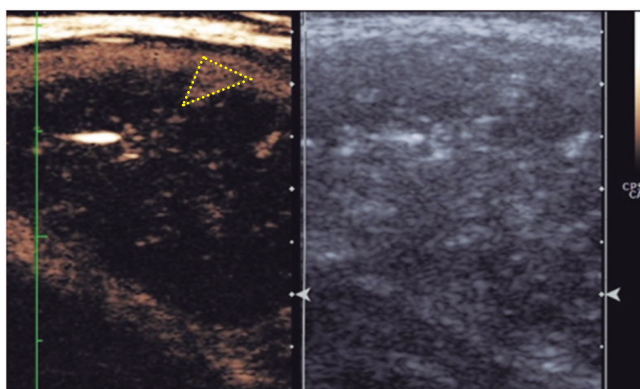


Figura 8. Uso del contraste ecográfico inmediatamente tras la ablación por radiofrecuencia para detectar áreas periféricas de tejido viable que en el modo B no se pueden detectar en este momento debido a la heterogeneidad de la zona central tratada.

Existen varios factores predictivos que influyen en el volumen final del nódulo y en el riesgo de recrecimiento. El factor más importante es el volumen basal del nódulo tiroideo, tanto para determinar el porcentaje de reducción final, el riesgo de recrecimiento^{25, 37} y la normalización de la función tiroidea^{40, 41}. Deandra y cols²⁵ observaron una reducción del 82% en nódulos de menos de 10 mL, significativamente inferior a la de nódulos entre 10-20 mL (75%) y de más de 20 mL (65%).

La composición de los nódulos también está asociada con el porcentaje de reducción y el riesgo de recrecimiento. Los nódulos mixtos sólido-quísticos o con patrón esponjiforme no solo muestran una reducción de volumen más rápida a corto plazo (primeros tres-seis meses), sino que también muestran un porcentaje mayor de reducción de volumen en el seguimiento a largo plazo y un menor riesgo de recrecimiento¹¹.

La presencia de mayor vascularización del nódulo se ha asociado con menor eficacia del tratamiento por dispersión del calor generado por la ablación y, por ende, con un menor porcentaje de reducción de volumen y mayor riesgo de recrecimiento^{37, 42}.

La velocidad de crecimiento del nódulo no se considera un criterio de malignidad de forma significativa, aunque se aboga por una evaluación citológica más estricta antes de proponer la radiofrecuencia. Una vez descartada la malignidad y realizada la radiofrecuencia, no se ha demostrado que tengan mayor riesgo de recrecimiento⁴³⁻⁴⁶.

Varios meta-análisis han demostrado que la ablación por radiofrecuencia ofrece porcentajes de reducción de volumen superiores a la ablación por láser^{25, 47, 48}. La razón principal es la posibilidad que ofrece la metodología de radiofrecuencia de eliminar mayor cantidad de tejido nodular periférico sin dañar los tejidos adyacentes, gracias a la mayor maniobrabilidad que ofrece el acceso trans-ístmico, la técnica del *moving-shot* y al uso de electrodos refrigerados⁸. Esta maniobrabilidad implica una mayor dependencia de la experiencia del operador en cuanto a los resultados obtenidos, que también queda reflejada en los estudios⁸.

Existen pocas referencias en cuanto a la evolución a largo plazo de nódulos tratados con nuevas metodologías como microondas²³ en los que la reducción de volumen alcanza el 75% o HIFU (ultrasonidos focalizados de alta intensidad) con reducciones de volumen de solo 33%⁴⁹ y del 43,3%⁵⁰.

El porcentaje de reducción de volumen tras la ablación con radiofrecuencia también se ha asociado a la energía administrada durante el procedimiento. Deandra y cols⁵¹ obtenían una reducción de más del 50% en el 50% de pacientes tratados con 756 J/mL y en el 99% de pacientes tratados con 2.670 J/mL.

También se obtenían mejores porcentajes de reducción en pacientes sometidos a varias sesiones de radiofrecuencia, pero sólo mostraban

coste-beneficio aquellos con un volumen inicial de más de 20 mL o aquellos en los que no se resolvía la clínica tras la primera sesión⁵².

La radiofrecuencia no condiciona cambios histológicos en las células de la porción viable del nódulo que aumente el riesgo de recrecimiento o de malignización, ni tampoco influye en la aproximación quirúrgica en el caso que fuera necesaria durante el seguimiento^{53, 54}.

Bibliografía

1. Wong KP, Lang BHH. Use of radiofrequency ablation in benign thyroid nodules: A literature review and updates, *Int. J. Endocrinol* 2013 Vol 2013, Article ID 428363 <https://doi.org/10.1155/2013/428363>.
2. Kotwal N, Pandit A. Non-invasive and percutaneous ablation of non toxic solid nodules, *Thyroid Res. Pract* 2014; 11(3): 89.
3. Fuller C, Nguyen SA, Lohia S, Gillespie MB. Radiofrequency ablation for treatment of benign thyroid nodules: Systematic review, *Laryngoscope* 2014; 124(1): 346-53.
4. Sim JS, Baek JH. Long-Term Outcomes of Thermal Ablation for Benign Thyroid Nodules: The Issue of Regrowth, *Inter J Endocrinology* 2021; 2021: 9922509.
5. Cesareo R, Palermo A, Pasqualini V, Manfrini S, Trimboli P, Stacul F et al. Radiofrequency Ablation on Autonomously Functioning Thyroid Nodules: A Critical Appraisal and Review of the Literature. *Front Endocrinol (Lausanne)* 2020; 11: 317.
6. Baek JH, Kim YS, Lee D, Huh JY, Lee JH. Benign predominantly solid thyroid nodules: Prospective study of efficacy of sonographically guided radiofrequency ablation versus control condition, *Am. J. Roentgenol* 2010; 194(4): 1137-42.
7. Faggiano A, Ramundo V, Assanti AP, Fonderico F et al. Thyroid nodules treated with percutaneous radiofrequency thermal ablation: A comparative study, *J. Clin. Endocrinol. Metab* 2012; 97(12): 4439-45.
8. Jeong WK, Baek JH, Rhim H, Kim YS, Kwak MS, Jeong HJ, Lee D. Radiofrequency ablation of benign thyroid nodules: Safety and imaging follow-up in 236 patients, *Eur. Radiol* 2008; 18(6): 1244-50.
9. Lim HK, Lee HJ, Ha EJ, Sung JY, Kim JK, Baek JH. Radiofrequency ablation of benign non-functioning thyroid nodules: 4-year follow-up results for 111 patients, *Eur. Radiol* 2013; 23(4): 1044-49.
10. Shin JH, Baek JH, Ha EJ, Lee JH. Radiofrequency Ablation of Thyroid Nodules: Basic Principles and Clinical Application, *International Journal of Endocrinology* 2012, 2012, 919650.
11. Sung JY, Baek JH, Kim KS, Lee D, Yoo H, Kim JK, Park SH. Single-session treatment of benign cystic thyroid nodules with ethanol versus radiofrequency ablation: A prospective randomized study, *Radiology* 2013; 269(1): 293-300.
12. Cervelli R et al. Comparison between radioiodine therapy and single-session radiofrequency ablation of autonomously functioning thyroid nodules: A retrospective study, *Clin. Endocrinol. (Oxf)* 2019; 90(4): 608-16. doi: 10.1111/cen.13938

13. Ahn HS, Kim SJ, Park SH, Seo M. Radiofrequency ablation of benign thyroid nodules: Evaluation of the treatment efficacy using ultrasonography. *Ultrasonography* 2016; 35: 244-52.
14. Cesareo R, Pasqualini V, Simeoni C et al. Prospective study of effectiveness of ultrasound-guided radiofrequency ablation versus control group in patients affected by benign thyroid nodules. *J Clin Endocrinol Metab* 2015; 100: 460-6.
15. Feroci F, Guagni T, Coppola A et al. Radiofrequency thermal ablation of benign thyroid nodules: The correlation between ultrasound nodule characteristics and results. *Surg Innov* 2020: 1553350620913134.
16. Hong MJ, Baek JH, Choi YJ et al. Radiofrequency ablation is a thyroid function-preserving treatment for patients with bilateral benign thyroid nodules. *J VascInterv Radiol* 2015; 26: 55-61.
17. Kim YS, Rhim H, Tae K, Park DW, Kim ST. Radiofrequency ablation of benign cold thyroid nodules: Initial clinical experience. *Thyroid* 2006; 16: 361-7.
18. Spiezia S, Garberoglio R, Milone F et al. Thyroid nodules and related symptoms are stably controlled two years after radiofrequency thermal ablation. *Thyroid* 2009; 19: 219-25.
19. Ugurlu MU, Uprak K, Akpınar IN et al. Radiofrequency ablation of benign symptomatic thyroid nodules: Prospective safety and efficacy study. *World J Surg* 2015; 39: 961-8.
20. Che Y, Jin S, Shi C et al. Treatment of benign thyroid nodules: Comparison of surgery with radiofrequency ablation. *Am J Neuroradiol* 2015; 36(7): 1321-5.
21. Cheng Z, Che Y, Yu S et al. US-guided percutaneous radiofrequency versus microwave ablation for benign thyroid nodules: A prospective multicenter study. *Sci Rep* 2017; 7: 9554.
22. Vorländer C, Kohlhase KD, Korkusuz Y et al. Comparison between microwave ablation and bipolar radiofrequency ablation in benign thyroid nodules: differences in energy transmission, duration of application and applied shots. *Int J Hyperthermia* 2018; 35: 216-25.
23. Sung JY, Baek JH, Jung SL et al. Radiofrequency ablation for autonomously functioning thyroid nodules: A multicenter study. *Thyroid* 2015; 25: 112-7.
24. Cesareo R, Pacella CM, Pasqualini V et al. Laser ablation versus radiofrequency ablation for benign non-functioning thyroid nodules: Six-month results of a randomised, parallel, open-label, trial (LARA trial). *Thyroid* 2020; 30: 847-56.
25. Deandrea M, Trimboli P, Garino F et al. Long-term efficacy of a single session of RFA for benign thyroid nodules: a longitudinal 5 year observational study. *J Clin EndocrinolMetab* 2019; 104(9): 3751-56.
26. Haugen BR, Alexander EK, Bible KC et al. 2015 American thyroid association management guidelines for adult patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer: the American thyroid association guidelines task force on thyroid nodules and differentiated thyroid cancer, *Thyroid* 2016, vol. 26, N° 1, pp. 1-133.
27. Mauri G, Pacella CM, Papini E et al. Image-Guided thyroid ablation: proposal for standardization of terminology and reporting criteria, *Thyroid* 2019; 29(5): 611-18.

28. Sim JS, Baek JH, Lee J, Cho W, Jung SI. Radiofrequency ablation of benign thyroid nodules: depicting early sign of regrowth by calculating vital volume, *Inter J Hyperthermia* 2017, 33(8): 905-10.
29. Bernardi S, Giudici F, Cesareo R et al. Five-year results of radiofrequency and laser ablation of benign thyroid nodules: a multicenter study from the Italian minimally invasive treatments of the thyroid group, *Thyroid* 2020; 30: 1759-70.
30. Papini E, Rago T, Gambelunghe G et al. Long-term efficacy of ultrasound-guided laser ablation for benign solid thyroid nodules. Results of a three-year multicenter prospective randomized trial. *J Clin Endocrinol Metab* 2014, 99: 3653-3659, <https://doi.org/10.1210/jc.2014-1826>.
31. Valcavi R, Riganti F, Bertani A, Formisano D, Pacella CM. Percutaneous laser ablation of cold benign thyroid nodules: a 3 year follow-up study in 122 patients. *Thyroid* 2010; 20: 1253-61.
32. Gambelunghe G, Fede R, Bini V et al. Ultrasound-Guided interstitial laser ablation for thyroid nodules is effective only at high total amounts of energy, *Surgical Innovation* 2013; 20: 345-50.
33. Bernardi S, Cavallaro M, Colombin G et al. Initial ablation ratio predicts volume reduction and retreatment after 5 years from radiofrequency ablation of benign thyroid nodules. *Frontiers in Endocrinology* 2020; 11, Article ID 582550.
34. Papini E, Monpeyssen H, Frasoldati A, Hegedüs L. 2020 European thyroid association clinical practice guideline for the use of image-guided ablation in benign thyroid nodules. *Eur Thyroid J* 2020; 9 :172-85.
35. Ha SM, Shin JY, Baek JH et al. Does radiofrequency ablation induce neoplastic changes in benign thyroid nodules: a preliminary study. *Endocrinology and Metabolism* 2019; 34: 169-78.
36. Sim JS, Baek JH, Lee J, Cho W, Jung SI. Radiofrequency ablation of benign thyroid nodules: depicting early sign of regrowth by calculating vital volume. *Inter J Hyperthermia* 2017; 33 (8): 905-10.
37. Baek JH. Factors related to the recurrence of benign thyroid nodules after thermal ablation. *Inter J Hyperthermia* 2017; 33(8): 957-58.
38. Schiaffino S, Serpi F, Rossi D, Ferrara V, Buonomenna C, Ali M et al. Reproducibility of Ablated Volume Measurement Is Higher with Contrast-Enhanced Ultrasound than with B-Mode Ultrasound after Benign Thyroid Nodule Radiofrequency Ablation-A Preliminary Study. *J Clin Med*. 2020 May; 9(5): 1504.
39. Zhao CH, Xu HX, Lu F, Sun LP, He YP, Guo LH et al. Factors associated with initial incomplete ablation for benign thyroid nodules after radiofrequency ablation: First results of CEUS evaluation. *Clin Hemorheol Microcirc*. 2017; 65(4): 393-405. doi: 10.3233/CH-16208.
40. Yan L, Li X, Xiao J, Li Y, Zhu Y, He H et al. Contrast-enhanced ultrasound is a reliable and reproducible assessment of necrotic ablated volume after radiofrequency ablation for benign thyroid nodules: a retrospective study. *Int J Hyperthermia*. 2022; 39(1): 40-47.
41. Cesareo R, Palermo A, Benvenuto D et al. Efficacy of radiofrequency ablation in autonomous functioning thyroid nodules. A systematic review and meta-analysis, *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders* 2021; 20(1): 37-44.

42. Offi C, Garberoglio S, Antonelli G et al. The ablation of thyroid nodule's afferent arteries before radiofrequency ablation: preliminary data. *Front Endocrinol* 2021; 11; <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.565000>
43. Garberoglio R, Aliberti C, Appetecchia M, Attard M, Boccuzzi G, Boraso F et al. Radiofrequency ablation for thyroid nodules: which indications? The first Italian opinion statement. *J Ultrasound*. 2015; 18(4): 423-30.
44. Orloff LA, Noel JE, Stack BC Jr, 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 American Thyroid Society, and Thyroid Nodules Therapies Association. *Head Neck* 2022; 44(3): 633-60.
45. Stan MN, Papaleontiou M, Schmitz JJ, Castro MR. Non-surgical management of thyroid nodules: the role of ablative therapies. *J Clin Endocrinol Metab*. 2021 Dec 25
46. Vu DL, Pham MT, Nguyen VB, Le TM. Efficacy and Safety of Radiofrequency Ablation for the Treatment of Autonomously Functioning Thyroid Nodules: A Long-Term Prospective Study. *Ther Clin Risk Manag*. 2022; 18: 11-19.
47. Cho SJ, Baek JH, Chung SR, Choi YJ, Lee JH. Long-term results of thermal ablation of benign thyroid nodules: a systematic review and meta-analysis, *Endocrinol Metab* 2020; 35: 339-50.
48. Trimboli P, Castellana M, Sconfienza LM et al. Efficacy of thermal ablation in benign non-functioning solid thyroid nodule: a systematic review and meta-analysis. *Endocrine* 2019; 67: 35-43.
49. Monpeyssen H, Ben Hamou A, Hegedüs L et al. Highintensity focused ultrasound (HIFU) therapy for benign thyroid nodules: a 3-year retrospective multicenter follow-up study, *Inter J Hyperthermia* 2020; 37 (1): 1301-1309.
50. Lang BHH, WooYC, Chiu KW. Two-year efficacy of single-session high-intensity focused ultrasound (HIFU) ablation of benign thyroid nodules, *European Radiology* 2019; 29 (1): 93-101.
51. Deandrea M, Trimboli P, Mormile A et al. Determining an energy threshold for optimal volume reduction of benign thyroid nodules treated by radiofrequency ablation, *European Radiology* 2021; 31(7): 5189-97.
52. Huh JY, Baek JH, Choi H, Kim JK, Lee JH. Symptomatic benign thyroid nodules: efficacy of additional radiofrequency ablation treatment session-prospective randomized study. *Radiology* 2012; 263(3): 909-16.
53. Dobrinja C, Bernardi S, Fabris B, Eramo R, Makovac P, Bazzocchi G et al. Surgical and Pathological Changes after Radiofrequency Ablation of Thyroid Nodules. *Int J Endocrinol*. 2015; 2015: 576576.
54. Ha SM, Shin JY, Baek JH, Song DE, Chung SR, Choi YJ et al. Does Radiofrequency Ablation Induce Neoplastic Changes in Benign Thyroid Nodules: A Preliminary Study. *Endocrinol Metab (Seoul)* 2019; 34(2): 169-178.

Capítulo 11

SEGUIMIENTO ACTIVO vs RADIOFRECUENCIA vs CIRUGÍA ¿DECISIÓN DEL PACIENTE?

**Beatriz Godoi Cavalheiro
Marcos Roberto Tavares
Ricardo Miguel Costa de Freitas
Ana Amélia Hoff
Luiz Paulo Kowalski**

En la era de los títulos y las definiciones, esta discusión debe comenzar con el concepto de “medicina centrada en el paciente”, un tema popular, aunque antiguo. Se retoma la valoración de los contextos, necesidades, preocupaciones, creencias y perfil bio-psico-social del paciente. Esta es una visión diferente de la medicina centrada en el médico, la enfermedad, el sistema organizacional o la economía. Se valora el respeto a la autonomía del paciente, frente a las evidencias científicas que debe aportar el equipo médico y en las que el paciente y sus familiares pueden apoyarse para las decisiones¹. Corresponde al profesional, a su vez, la honestidad, el reconocimiento de las limitaciones –ya sean las propias, las del medio en que trabaja y/o su medio científico– y el objetivo mayor del “bien”, como “juramos” cuando nos convertimos en médicos.

A partir de este concepto, partimos de combinar la personalización con la *customización*, evolucionando hacia la “medicina de precisión”², basada especialmente en el microbioma donde se desarrolla la enfermedad y con énfasis en el sistema inmunitario y las características genéticas del paciente. Particularmente en oncología, se sabe que cada cáncer tiene una “huella digital” en cada huésped en particular.

Las posibles proporciones entre conductas personalizadas a la medida y estandarizadas dependen de cada situación específica en promoción de la salud. A su vez, en una revisión sistemática de setenta artículos científicos sobre el tema, se observó la ausencia de una estrategia

común basada en datos teóricos sobre los mecanismos de este abordaje en diferentes centros³. Se observa que existe un entusiasmo generado por la medicina de precisión, estimulando la difusión de la práctica y con aportes a nivel individual, pero con posibilidad de ser interpretada como prematura o indebidamente individualizada por los administradores de los sistemas de salud^{4, 5}. Pasamos luego a las consideraciones de coste-efectividad, así como a las exigencias presupuestarias de los sistemas sanitarios suplementarios y públicos, recordando que, en raras ocasiones, el paciente asume directamente los costos de los bienes y servicios consumidos en este sector¹.

La “medicina basada en valores” refuerza la demanda de calidad y seguridad, aunque a veces los esfuerzos por promover desarrollos positivos constantes pueden reducir la valiosa autonomía del profesional. Las nuevas tendencias consideran al paciente como un consumidor y con prioridades relacionadas con esta condición como la citada personalización, la satisfacción, la experiencia del cliente, el poder de comparación, el abanico de alternativas y el libre acceso a bienes y servicios¹.

Decisión terapéutica

La elección entre el tratamiento quirúrgico de un paciente con neoplasia maligna de tiroides, conducta considerada estándar por los servicios oncológicos de referencia y consensos^{6,7}, o prácticas no quirúrgicas con énfasis en la observación activa y la ablación, ambas aplicadas en algunos centros, pero aún respaldadas por estudiar protocolos en la mayoría de los servicios donde se ofrecen, es una decisión compleja. Las decisiones complejas involucran el deseo del paciente, el conocimiento de evidencia científica confiable y consensuada, datos compartidos entre pares y la experiencia individual del profesional o equipo involucrado. En ningún momento debe ser una decisión individual del paciente, equipo médico, institución o proveedores de atención médica.

Los profesionales que tratan directamente con los pacientes saben, a su vez, que quienes comprenden y participan en sus decisiones diagnósticas y terapéuticas tienen mayor compromiso y respuesta al abordaje elegido. Esta responsabilidad convierte al paciente en copartícipe de su tratamiento y no en un mero espectador. Sin embargo, al paciente se le deben presentar opciones acordes a su situación, teniendo en cuenta los criterios de elegibilidad de cada abordaje. Asimismo, la institución y los profesionales también deben ser elegidos por ofrecer ciertas conductas.

Las opciones terapéuticas no quirúrgicas para el microcarcinoma papilar, especialmente la ablación, no están disponibles para la mayoría de la población, al menos en América Latina; mientras tanto, practicamos la observación activa “forzada”. Así, nuestros pacientes pueden

esperar meses para el tratamiento quirúrgico en sistemas de salud sobrecargados.

Otras consideraciones respecto a la propuesta de implementar un protocolo observacional atañen a nuestra realidad con poblaciones que tienen diferente acceso a los servicios de salud, tanto en términos cuantitativos como cualitativos. El paciente incluido en una propuesta observacional debe tener la posibilidad de un seguimiento regular y fiable, así como la garantía de la disponibilidad de tratamiento quirúrgico en caso de progresión tumoral o deseo personal. Su acceso al servicio de salud debe ser técnicamente factible.

Varias decisiones terapéuticas no contemplan una opción ideal⁸. Aunque el tratamiento del carcinoma papilar de tiroides es clásicamente quirúrgico, la evidencia ha mostrado resultados equivalentes desde el punto de vista oncológico en el seguimiento activo o ablación de microcarcinomas⁹⁻²⁰ en pacientes muy seleccionados. Dada la biología de esta neoplasia, si bien los estudios deberían abarcar décadas de seguimiento clínico prospectivo, no se pueden despreciar los datos disponibles actualmente.

Se desarrollaron herramientas para ayudar a los pacientes a participar deliberadamente en los procesos de toma de decisiones terapéuticas, complementando el asesoramiento médico. Abordan explícitamente la decisión que debe tomarse, brindan información basada en evidencia sobre la condición clínica específica y los beneficios, riesgos, probabilidades e incertidumbres científicas de las opciones terapéuticas y ayudan al paciente a reconocer sus objetivos, necesidades y valores, y cuál es el valor que el paciente atribuye a los beneficios, riesgos, probabilidades e incertidumbres, implícita y explícitamente. Incluyen información sobre costos, ejercicios para aclarar valores personales y análisis del historial de salud del paciente y su estado actual. Es un proceso que se enfoca en la decisión final del paciente, a diferencia de un proceso educativo sobre un tema en particular. Es una intervención para facilitar una decisión compartida, como punto central de la medicina basada en el paciente⁸.

Decisión terapéutica en microcarcinoma papilífero

La elegibilidad del paciente con microcarcinoma papilar de tiroides para conducta observacional o ablación dependerá de criterios establecidos, especialmente hallazgos imagenológicos que no indiquen enfermedad agresiva, además de determinados antecedentes clínicos. Estos son criterios no homogéneos entre los servicios de salud, pero siguen tendencias similares. El paciente, a su vez, debe comprometerse a una participación activa mayor que si se sometiera a un tratamiento quirúrgico. La conducta observacional se caracteriza por la vigilancia activa y las

consultas y exámenes periódicos para el seguimiento deben ser rigurosos y realizados por profesionales experimentados y comprometidos, al igual que el seguimiento post-ablación. Los equipos multiprofesionales y los pacientes deben estar motivados, así como ser conscientes de la posibilidad de progresión del tumor y la necesidad de conversión a tratamiento quirúrgico.

A la hora de decidir entre una terapia quirúrgica, observacional u otra no quirúrgica, el paciente debe ser consciente de su tolerancia y preferencias individuales ante la presencia de una enfermedad oncológica que eventualmente puede progresar y los riesgos inherentes y los costes personales de un tratamiento quirúrgico. En la elección terapéutica se aboga por el equilibrio entre seguridad, eficacia y comodidad.

La ablación, por su parte, también es un procedimiento invasivo y al igual que la operación, está sujeta a complicaciones locales que incluyen lesiones térmicas en la dermis, nervios, paratiroides y otras estructuras adyacentes⁹⁻¹³. En los primeros momentos posteriores a la ablación, esperamos un ligero aumento en el volumen del tumor antes de que se reduzca. El paciente y el equipo de atención deben ser conscientes de esta dinámica para que no haya confusión con la progresión del tumor que genere ansiedad e induzca la conversión quirúrgica prematura.

Particularidades de las poblaciones orientales

Es de sentido común que las poblaciones latinas, debido a un perfil más “emocional”, son menos proclives a conductas no quirúrgicas. De hecho, los servicios asiáticos fueron pioneros en la introducción de modalidades no quirúrgicas y la mayor parte de los datos provienen de dichos estudios, así como de la maduración de estos centros frente a nuevos enfoques.

En el grupo de Kobe¹⁴, precursor del seguimiento activo en Japón en la década de 1990, la aceptación de esta modalidad entre los pacientes saltó de menos del 30% en la década de 1990, a más del 85% en 2014 y 95% en 2018, cifras que demuestran la promoción del diálogo entre los pacientes y el equipo de atención, además de abordajes multidisciplinarios. El seguimiento activo se presenta como una primera opción para los pacientes en su institución, donde sólo el 8% de los pacientes en observación activa fueron derivados a cirugía, en una cohorte de más de 2.100 individuos. Poco más del 50% lo hizo por deseo propio y no por evidencia de progresión tumoral¹⁵.

Por su parte, en Corea del Sur, un estudio multicéntrico incluyó a 370 pacientes, con una tasa de conversión a tratamiento quirúrgico del 15,7% en un seguimiento medio de tan solo 32,5 meses. En alrededor del 38% de los casos, la principal motivación para el tratamiento quirúrgico

se atribuyó a la ansiedad del paciente, a pesar de que eran orientales¹⁶. Entre los japoneses, el miedo al cáncer también se informó en el 37% de los que optaron por un seguimiento activo, aunque el 60% de éstos reportaron una reducción de este sentimiento durante el proceso¹⁴.

Particularidades de la población latina

En América Latina, dos estudios merecen ser destacados. En un protocolo desarrollado en Buenos Aires, se seleccionaron 136 pacientes elegibles, con lesiones de hasta 1,5 cm en su diámetro mayor al diagnóstico. Sin embargo, sólo el 25% aceptó el abordaje observacional y diez pacientes fueron considerados como retrospectivos, es decir, el período de observación citológica prediagnóstico se computó en el período de seguimiento. Quienes optaron por tratamiento quirúrgico inmediato refirieron ansiedad ante el diagnóstico oncológico e incertidumbres respecto a su evolución. La conversión se produjo en el 29% de los pacientes, la mitad de ellos por elección personal¹⁷.

En un protocolo brasileño, setenta y siete pacientes fueron seguidos en un estudio prospectivo entre enero de 2016 y junio de 2019. Entre noventa y cinco individuos elegibles, quince fueron remitidos al servicio porque estaban en contra de la cirugía. De otros ochenta, sin definición previa de conducta, el 22,5% optó por la tiroidectomía, mientras que los demás fueron incluidos en el protocolo de seguimiento activo. A los treinta meses, un paciente (1,3%) fue intervenido por sospecha de extensión neoplásica extratiroidea y dos, por decisión personal. Los principales factores que motivaron a los individuos a optar por la cirugía fueron el antecedente de enfermedad oncológica previa y la presencia de más de un foco tumoral¹⁸.

En Pisa, Italia, la aceptación de la propuesta no quirúrgica ha aumentado gradualmente a lo largo de los años, no solo por parte de los pacientes, sino también por parte de los médicos tratantes, a pesar de las barreras culturales inicialmente identificadas y las altas tasas de conversión del seguimiento activo al tratamiento quirúrgico¹⁹.

Otras experiencias

Un interesante proyecto realizado en Australia estudió la experiencia del paciente al recibir el diagnóstico de un microcarcinoma papilar de tiroides, sus preferencias terapéuticas y toma de decisiones, aunque solo incluyó a veinticinco individuos sometidos a tiroidectomía. Como es habitual, la mayoría de los pacientes estaba asintomático y los diagnósticos se clasificaron como incidentales. Para la mayoría, el tratamiento quirúrgico se ofreció como la única opción terapéutica, con

vigilancia activa presentada a un solo paciente. En general, confiaron en lo expuesto por los médicos que los atendieron, sin cuestionar la terapia propuesta. Curiosamente, el temor sobre la eventual progresión o recurrencia del cáncer se mantuvo entre estos pacientes operados y solo uno mostró interés en el seguimiento activo, si se le hubiera ofrecido esa opción. Más de la mitad de la cohorte estaba compuesta por individuos con educación superior y el término “cáncer” era responsable de sentimientos de ansiedad y malestar, aunque algunos consideraban los tumores malignos de tiroides como “buenos cánceres”²⁰. Se sabe que la forma en que se presentan las opciones al paciente influye en su toma de decisiones, de tal forma que se han propuesto algoritmos bien establecidos para esta exposición^{8,21}.

Consideraciones finales

A la hora de decidir entre tratamiento quirúrgico, manejo observacional o ablación, el paciente debe ser consciente de su tolerancia y preferencias individuales ante la presencia de una enfermedad oncológica que eventualmente puede progresar y de los riesgos y costes personales inherentes al tratamiento quirúrgico. También se recuerda que incluso después de la tiroidectomía, existe el riesgo de recurrencia.

En la elección terapéutica se recomienda el equilibrio entre seguridad, eficacia y comodidad. El estudio de la decisión del paciente es un tema adicional en el tema del seguimiento activo y la ablación del cáncer de tiroides que amerita estudios adicionales prospectivos y dirigidos en poblaciones con diferentes realidades psico-sociales.

Finalmente, como el paciente es elegible para procedimientos específicos, se le debe llevar a reconocer que se debe tomar una decisión, a conocer las opciones, a comprender qué valores afectan su decisión, a reconocer qué aspecto de la opción es más importante, a poder discutir valores, tener una percepción precisa de los riesgos y convertirse en un elemento activo en este proceso⁸. Y entonces también se puede discutir si es competencia o autonomía del paciente decidir sobre la punción-aspiración diagnóstica de nódulos tiroideos menores de 1 cm.

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Traducción: Stella Maris Batallés

Bibliografía

1. Bardes CL. Defining “patient-centered medicine”. *N Engl J Med*. 2012 Mar 1; 366(9): 782-3. doi: 10.1056/NEJMp1200070. PMID: 22375968.
2. Hodson R. Precision medicine. *Nature*. 2016, doi: <https://doi.org/10.1038/537S49a>.

3. Minvielle E, Fourcade A, Ricketts T, Waelli M. Current developments in delivering customized care: a scoping review. *BMC Health Serv Res*. 2021 Jun 13; 21(1): 575. doi: 10.1186/s12913-021-06576-0. PMID: 34120603; PMCID: PMC8201906.
4. Bayer R, Galea S. Public health in the precision-medicine era. *N Engl J Med*. 2015; 373(6): 499-501. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1506241>.
5. Horton R. Offline: in defence of precision public health. *Lancet*. 2018; 392(10157): 1504. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32741-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32741-7).
6. Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, Doherty GM, Mandel SJ, Nikiforov YE, Pacini F, Randolph GW, Sawka AM, Schlumberger M, Schuff KG, Sherman SI, Sosa JA, Steward DL, Tuttle RM, Wartofsky L. 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer: The American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid*. 2016;26(1): 1-133. Disponible en: <http://online.liebertpub.com/doi/10.1089/thy.2015.0020>.
7. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. Thyroid Carcinoma. *Natl Compr Cancer Netw*. Version 2.2021. Disponible en: https://www.nccn.org/store/login/login.aspx?ReturnURL=https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/thyroid.pdf.
8. Stacey D, Légaré F, Col NF, Bennett CL, Barry MJ, Eden KB, Holmes-Rovner M, Llewellyn-Thomas H, Lyddiatt A, Thomson R, Trevena L, Wu JH. Decision aids for people facing health treatment or screening decisions. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 Jan 28;(1): CD001431. doi: 10.1002/14651858.CD001431.pub4. Update in: *Cochrane Database Syst Rev*. 2017 Apr 12;4:CD001431. PMID: 24470076.
9. Tong M, Li S, Li Y, Li Y, Feng Y, Che Y. Efficacy and safety of radiofrequency, microwave and laser ablation for treating papillary thyroid microcarcinoma: a systematic review and meta-analysis. *Int J Hyperthermia*. 2019; 36(1): 1277-1285. doi: 10.1080/02656736.2019.1700559.
10. Bo XW, Lu F, Xu HX, Sun LP, Zhang K. Thermal ablation of benign thyroid nodules and papillary thyroid carcinoma. *Front Oncol*. 2020; 10:580431 doi: 10.2289/fonc.2020.580431.
11. Min Y, Wang X, Chen H, Chen J, Xiang K, Yin G. Thermal ablation for papillary thyroid microcarcinoma: how far we have come? *Cancer Manag Res*. 2020; 12:13369-13379. doi: 10.2147/CMAR.S287473.
12. Chung SR, Baek JH, Choi YJ, Lee JH. Management strategy for nerve-damage during radio frequency ablation of thyroid nodules. *Int J Hyperthermia*. 2019; 36: 204-210. doi: 10.1080/02656736.2018.1554826.
13. Kim JH, Yoo WS, Park YJ, Park DJ, Yun TJ, Choi SH, Sohn CH, Lee KE, Sung MW, Youn YK, Kim KH, Cho BY. Efficacy and safety of radio frequency ablation for treatment of locally recurrent thyroid cancers smaller than 2 cm. *Radiology*. 2015, 276(3): 909-18. doi: 10.1148/radiol.15140079.
14. Ito Y, Miyauchi A. Active surveillance of low-risk papillary thyroid microcarcinomas in Japan and other countries: a review. *Expert Rev Endocrinol Metab*. 2020; 15(1): 5-12 doi:10.1080/17446651.2020.1707078.

15. Oda H, Miyauchi A, Ito Y, Yoshioka K, Nakayama A, Sasai H, Masuoka H, Yabuta T, Fukushima M, Higashiyama T, Kihara M, Kobayashi K, Miya A. Incidences of unfavorable events in the management of low-risk papillary microcarcinoma of the thyroid by active surveillance versus immediate surgery. *Thyroid*. 2016 Jan; 26(1): 150-5.
16. Oh HS, Ha J, Kim HI, Kim TH, Kim WG, Lim DJ, Kim TY, Kim SW, Kim WB, Shong YK, Chung JH, Baek JH. Active surveillance of low-risk papillary thyroid microcarcinoma: a multi-center cohort study in Korea. *Thyroid*. 2018; 28(12): 1587-1594. doi:10.1089/thy.2018.0263.
17. Smulever A, Pitoia F. Active surveillance in papillary thyroid carcinoma: not easily accepted but possible in Latin America. *Arch Endocrinol Metab*. 2019; 63(5): 462-469. doi:10.20945/2359-3997000000168.
18. Rosario PW, Mourão GF, Calsolari MR. Active surveillance in adults with low-risk papillary thyroid microcarcinomas: a prospective study. *Horm Metab Res*. 2019; 51(11): 703-708. doi: 10.1055/a-1015-6684.
19. Molinaro E, Campopiano C, Elisei R. Response to Letter to the Editor: "Active Surveillance in Papillary Thyroid Microcarcinomas is Feasible and Safe: Experience at a Single Italian Center". *J Clin Endocrinol Metab*. 2020 Jul 1;105(7): dgaa271. doi: 10.1210/clinem/dgaa271. PMID: 32396935.
20. Nickel B, Brito JP, Moynihan R, Barratt A, Jordan S, McCaffery K. Patients' experiences of diagnosis and management of papillary thyroid microcarcinoma: a qualitative study. *BMC Cancer*. 2018 Mar 2; 18(1): 242. doi: 10.1186/s12885-018-4152-9. PMID: 29499654; PMCID: PMC5833084.
21. Brito JP, Moon JH, Zeuren R, Kong SH, Kim YG, Iñiguez-Ariza NM, Choi JY, Lee KE, Kim JH, Hargraves I, Bernet V, Montori VM, Park YJ, Tuttle RM. Thyroid Cancer Treatment Choice: A Pilot Study of a Tool to Facilitate Conversations with Patients with Papillary Microcarcinomas Considering Treatment Options. *Thyroid*. 2018 Oct; 28(10): 1325-1331. doi: 10.1089/thy.2018.0105. Epub 2018 Jul 25. PMID: 29905089.

Capítulo 12

TRATAMIENTO CON RADIOFRECUENCIA DE RECURRENCIAS EN EL CUELLO, EN PACIENTES SELECCIONADOS

Luigi Alessandro Solbiati

En los últimos veinticinco años, la incidencia de cáncer de tiroides en el mundo ha aumentado continuamente¹⁻³, pero su mortalidad se ha mantenido estable, con una supervivencia a diez años superior al 91%^{1,4}. En el carcinoma papilar, el tipo histológico más frecuente (80-85%) de todos los tumores tiroideos, las metástasis sincrónicas en los ganglios linfáticos cervicales se encuentran en un alto porcentaje de casos, especialmente en el compartimento ganglionar central (20-90%). Por esta razón, la disección profiláctica del compartimento central se realiza con frecuencia, incluso sin evidencia clínica de ganglios linfáticos en este sitio⁵⁻⁷. Por el contrario, no se suele realizar la extirpación de los ganglios linfáticos laterocervicales considerados benignos por ecografía: actitud de “mirar y esperar” (*watch and wait*). En el posoperatorio, los pacientes con niveles indetectables de Tiroglobulina –Tg– (sin autoanticuerpos de Tg) y ecografía negativa se consideran curados, mientras que los pacientes con alto riesgo de recurrencia se someten a yodo radiactivo (YR), radioterapia externa y terapia supresora de hormonas tiroideas.

La recaída se define como una identificación bioquímica o estructural de la enfermedad en un paciente que previamente se creía que no tenía evidencia de lesión; es decir, con Tg indetectable después de la estimulación y la obtención de imágenes negativas. En el seguimiento posoperatorio, la incidencia de enfermedad tumoral persistente o recurrente (metástasis ganglionares residuales o recurrentes) se estima en hasta un 20% en pacientes con cáncer papilar de bajo riesgo y hasta un 60% en cáncer de alto riesgo⁸, sea cual sea el abordaje quirúrgico, y

el intervalo de tiempo entre la cirugía inicial y el descubrimiento de las recaídas es muy variable, de seis meses a diez años^{9, 10}. El sitio más frecuente de neoplasia recurrente o persistente es el cervical, en los ganglios linfáticos cérvico-mediastínicos del compartimento lateral (74%), seguido del compartimento central (ganglio o tiroides residual) (20%) y de la tráquea y músculos adyacentes (6%). Las recaídas a distancia, generalmente pulmonares, son posibles, aunque raras¹⁰. En general, la supervivencia a largo plazo es del 100% en pacientes con solo evidencia bioquímica de enfermedad persistente y del 85% en pacientes con evidencia estructural de enfermedad persistente, mientras que la supervivencia a largo plazo en pacientes con lesiones metastásicas distantes es inferior al 50%¹¹.

La histología del tumor primario, el rápido aumento de la Tg en sangre, la incapacidad del tumor primario para concentrar YR o producir Tg, la marcada positividad en la Tomografía por Emisión de Positrones (PET), la presencia de la mutación BRAF, el aumento de tamaño de los ganglios linfáticos en los estudios de imágenes a lo largo del tiempo, la presencia de invasión extra-ganglionar hacia la tráquea y/o el esófago, son los factores más relacionados con la aparición de enfermedad tiroidea recurrente. Las metástasis más significativas desde el punto de vista pronóstico son aquellas con un diámetro mayor de 3 cm, con extensión extra-ganglionar o cuando hay compromiso de más de 5 ganglios linfáticos^{12, 13}. En raras ocasiones, los ganglios linfáticos parafaríngeos y retrofaríngeos, a menudo quísticos, pueden estar afectados, siendo visibles solo por Tomografía Computada (TC) o Resonancia Magnética (RM). Para su diagnóstico, el examen más importante es la medición de Tg en el líquido de aspiración de la aguja de punción¹⁴.

En los últimos veinte años las formas de detectar las recaídas posoperatorias han cambiado: la gammagrafía de cuerpo entero ha sido reemplazada progresivamente por ultrasonidos de alta resolución, combinados con la dosificación de Tg sérica, el marcador más sensible para el diagnóstico de neoplasias tiroideas diferenciadas^{15, 16}. El rápido aumento de Tg es una señal muy precisa de progresión de la enfermedad, aunque se ha informado un alto porcentaje de falsos positivos en presencia de residuos benignos de tejido tiroideo y en casos en los que no se ha administrado YR¹⁷. Pequeños nódulos postoperatorios en el lecho tiroideo, de menos de 10 mm de diámetro, aparecen en al menos el 30% de los pacientes después de la cirugía, con o sin terapia adyuvante¹⁸. Aunque ecográficamente se sospeche malignidad, menos del 10% de estos nódulos son en realidad malignos y sólo el 9% aumenta de tamaño en más de 5 mm en una media de 3,5 años¹⁸. Esto explica por qué el manejo es muy controvertido para las metástasis más pequeñas, que no suelen poner en peligro la vida del paciente. Sin embargo, siempre se debe realizar una biopsia citológica con medición de Tg en los ganglios linfáticos mayores

de 8 mm en el compartimento central y de 10 mm en el compartimento lateral, antes de realizar cualquier tratamiento.

Para las metástasis ganglionares de enfermedad tiroidea diferenciada recurrente o persistente, es necesario elegir el abordaje terapéutico más adecuado: disección quirúrgica de los ganglios linfáticos, vigilancia activa, terapia ablativa con YR, radioterapia externa o terapias ablativas guiadas por imágenes. Actualmente, las guías de las diversas asociaciones internacionales para el estudio de la tiroides no pueden proporcionar indicaciones precisas para cada caso individual¹⁹ y no existen estudios clínicos prospectivos y aleatorizados con seguimiento a largo plazo que hayan comparado las diferencias entre la cirugía precoz y la vigilancia activa.

Para la enfermedad de los ganglios linfáticos recurrente o persistente, la cirugía sigue siendo el tratamiento principal. Sin embargo, la presencia de fibrosis y distorsión de los planos tisulares normales debido a la formación de cicatrices, a menudo dificulta y complica las reoperaciones debido a un alto porcentaje de efectos secundarios⁶, como la parálisis de las cuerdas vocales (0-12% de los casos), hipoparatiroidismo temporal o permanente (0-7%) y daño a las estructuras nerviosas (nervio espinal accesorio, tronco simpático, nervio frénico)^{20, 21}. Como alternativa a la reintervención, se puede volver a utilizar YR que, sin embargo, en muchos casos no es eficaz debido a una mala captación.

En los últimos quince años ha aumentado el uso de terapias guiadas por imágenes percutáneas mínimamente invasivas, con criterios de indicación bien definidos: antecedente de tiroidectomía total o subtotal (con o sin disección del compartimento central del cuello), con o sin ablación posterior con YR y terapia de supresión de TSH con levotiroxina, al menos una linfadenectomía posterior, presencia de al menos un ganglio linfático metastásico adecuado para el tratamiento (y hasta un máximo de tres ganglios linfáticos), diagnosticado con examen citológico después de la PAAF y/o dosaje de tiroglobulina en la PAAF y/o con ecografía simple o con ecografía con medio de contraste (CEUS), contraindicación para la cirugía y/o anestesia general o rechazo de la cirugía, ausencia de captación a la gammagrafía de cuerpo entero con ¹³¹I y ausencia de otras recidivas neoplásicas fuera de la cuello.

Históricamente, la primera terapia percutánea mínimamente invasiva utilizada fue la alcoholización, propuesta inicialmente como un tratamiento no quirúrgico del hiperparatiroidismo secundario o terciario, y luego para el tratamiento de los nódulos tiroideos hiperfuncionantes y los nódulos tiroideos benignos no funcionantes²²⁻²⁵.

La alcoholización induce necrosis coagulativa por deshidratación citoplásmica, desnaturalización de proteínas y daña el endotelio vascular con la consiguiente trombosis vascular y necrosis isquémica del tejido. Se realiza bajo guía ecográfica con técnica a mano alzada o con dispositivos

con guía ecográfica, utilizando agujas muy pequeñas (25 o 27G) e inyectando de 0,1 a 1,0 ml de alcohol absoluto al 99,5% cada vez. Propuesto inicialmente como tratamiento paliativo, demostró ser muy eficaz para obtener una reducción volumétrica de las adenopatías tratadas y, en algunos casos, su completa desaparición, así como una fuerte disminución del nivel sanguíneo de Tg²⁶⁻²⁸. En un trabajo reciente de Heilo y col.²⁹, en cien nuevas metástasis en los ganglios linfáticos de carcinoma papilar de sesenta y nueve pacientes que ya se habían sometido a disecciones de ganglios linfáticos y YR, el 93% respondió positivamente a la alcoholización, con reducción del tamaño de los ganglios linfáticos y ausencia de vascularización en el estudio con Doppler, y en el 84% de estos casos con la desaparición total de los ganglios tratados, sin efectos secundarios significativos. Además, en el 78,9% de los pacientes, la Tg plasmática fue indosificable. El seguimiento duró una media de 38,4 meses. Solo ocho ganglios linfáticos tratados mostraron recrecimiento neoplásico inmediato o tardío.

En otro estudio a largo plazo³⁰, en veinticinco pacientes sometidos a alcoholización y seguidos durante un promedio de 5,4 años, 35/37 ganglios linfáticos disminuyeron de tamaño y, posteriormente, desapareció el 46%. La Tg sérica disminuyó en el 86% de los pacientes sin autoanticuerpos de Tg. Se desarrollaron nuevas recaídas en el 24% de los pacientes, el 83% de los cuales se manejaron eficazmente mediante una mayor alcoholización. Las limitaciones de la alcoholización (la necesidad de varias administraciones, la posibilidad de difusión transitoria del alcohol a los tejidos circundantes con posible daño a las estructuras nerviosas y el riesgo de fibrosis local después del tratamiento) han llevado, sin embargo, a un uso clínico cada vez menor²⁶⁻²⁸.

Hoy en día las terapias percutáneas más utilizadas son las que producen altas temperaturas: láser, radiofrecuencia y microondas.

La primera que se utilizó fue la ablación con láser, luz coherente monocromática, aplicada mediante fibras ópticas extremadamente finas y flexibles (300-600 micras) insertadas en agujas 20-21G. Produciendo pequeños volúmenes de necrosis con márgenes bien definidos, ha permitido obtener una ablación completa en recaídas neoplásicas tiroideas (destrucción del tejido, falta de refuerzo en la ecografía contrastada, ausencia de captación en el PET y reducción de Tg sérica superior al 90%) en un número significativo de estudios clínicos³¹⁻³⁴. La termoablación con láser se realiza bajo anestesia local, administrando 3-4 W de potencia durante un período de entre 5 y 10 minutos en relación al tamaño de la diana, con una cantidad total entre 1200 y 4200 J. En nuestro estudio³² en cuarenta y seis adenopatías en veinticuatro pacientes, se obtuvo control local en 40/46 ganglios linfáticos un año después del tratamiento y en todos los ganglios linfáticos seguidos durante tres años (veinticinco adenopatías), y sin hallar enfermedad residual visible en las imágenes en 19/24 pacientes. No hubo complicaciones mayores y solo dos complicaciones menores se

resolvieron espontáneamente dentro de un mes de tratamiento. Se detectó progresión local del tumor en ocho ganglios linfáticos, cuatro de los cuales se trataron posteriormente con láser de manera exitosa. Tres pacientes desarrollaron metástasis a distancia durante el seguimiento. En otro estudio de Guo y col.³¹ de dieciocho adenopatías metastásicas en ocho pacientes, la tasa de reducción de volumen (VRR) - (volumen inicial - volumen final) x 100 / volumen inicial) fue $90,3 \pm 7,6\%$.

CASO 1

Ablación con láser de recidiva adenopática metastásica (confirmada por biopsia) a Nivel VI, 18 mm de diámetro, lateral a la carótida, en un paciente de 48 años sometido a tiroidectomía, linfadenectomía y tratamiento con yodo radiactivo por carcinoma papilar de tiroides.

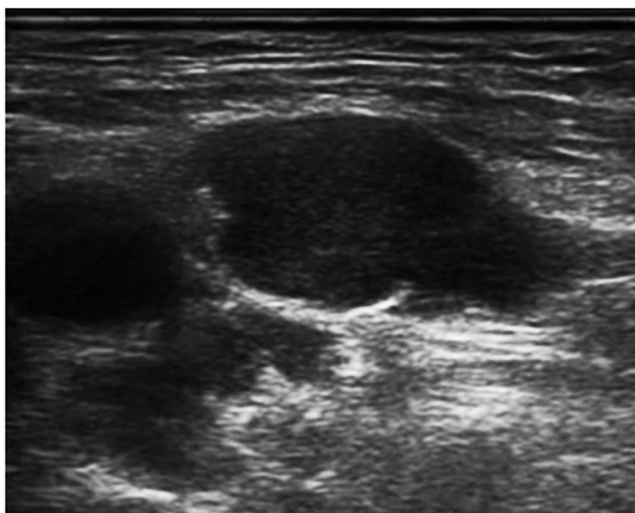


Figura 1A. Antes de la ablación, en las exploraciones axiales, la adenopatía es hipocóica, con márgenes irregulares en la ecografía en modo B.

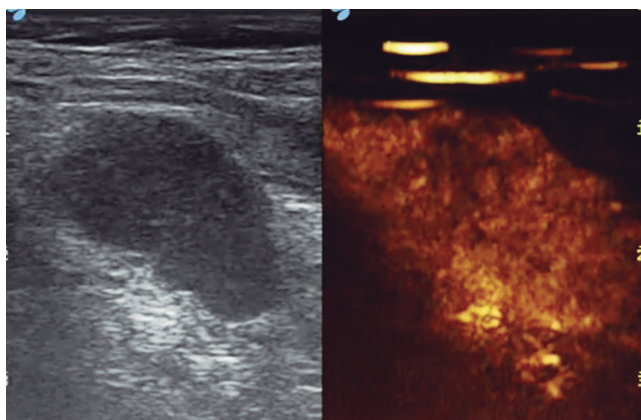


Figura 1B. La adenopatía es muy vascularizada en la ecografía contrastada (CEUS).

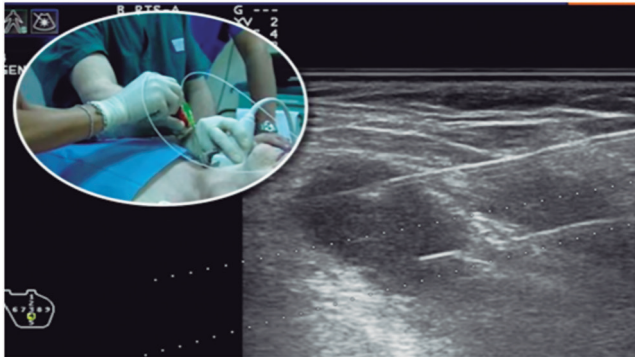


Figura 1C. Bajo guía ecográfica, se insertan dos fibras láser en el objetivo a través de agujas guía, mediante un dispositivo que las mantiene regularmente espaciadas 1 cm.

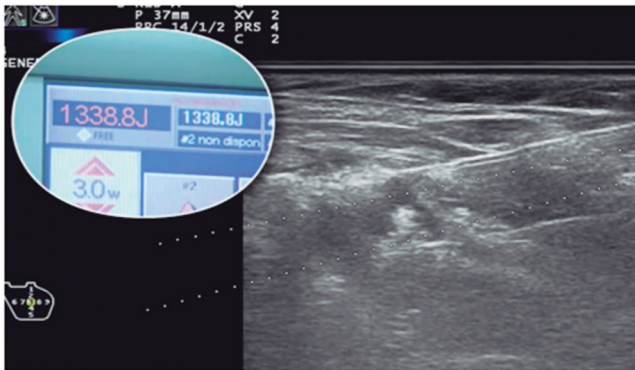


Figura 1D. Ecografía al final de la ablación térmica con el monitor del equipo láser mostrando una potencia entregada de 1338,8 Joules.

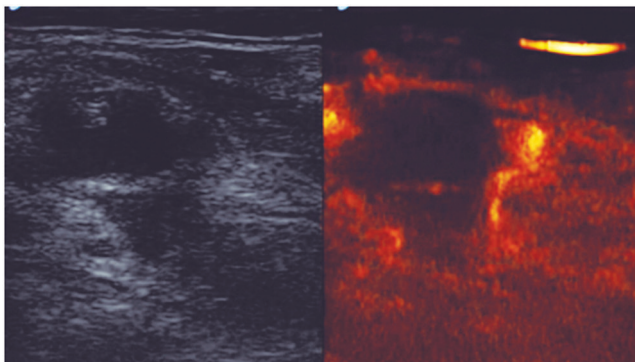


Figura 1E. Al final de la ablación, se repite el examen ecográfico contrastado (CEUS) que demuestra la desvascularización completa de la adenopatía.

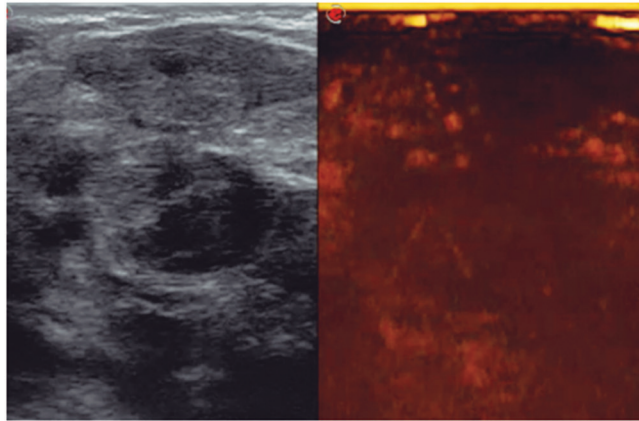


Figura 1F. Seis meses después de la ablación, la adenopatía es significativamente más pequeña y sin vascularización en la ecografía contrastada CEUS.

Entre las terapias percutáneas guiadas por imágenes, la más utilizada en la actualidad para las recaídas cervicales de la neoplasia tiroidea es la radiofrecuencia. En la radiofrecuencia monopolar, el paciente forma parte de un circuito cerrado, que consta de un generador de radiofrecuencia, un electrodo de aguja y un electrodo dispersivo grande (almohadilla de descarga a tierra), que crea un campo eléctrico alterno dentro de los tejidos del paciente. La discrepancia entre la pequeña superficie del electrodo y el área grande de la almohadilla de conexión a tierra concentra el calor generado alrededor del electrodo. Los tejidos más cercanos al electrodo se calientan con mayor eficacia, mientras que las áreas periféricas reciben calor por conducción³⁵. El electrodo-aguja, enfriado por un circuito interno que hace circular agua destilada a través de una bomba, lleva el tejido a temperaturas de hasta 100°C, induciendo una rápida coagulación de proteínas que daña irreversiblemente las enzimas citoplasmáticas, mitocondriales y los complejos nucleares, provocando la muerte celular³⁶.

Dupuy y col. informaron el primer uso de la radiofrecuencia en neoplasias tiroideas recidivantes bien diferenciadas³⁷, con excelentes resultados citohistológicos, pero con dos complicaciones, una pequeña quemadura en la piel y una parálisis permanente de una cuerda vocal, probablemente por el uso de electrodos de gran calibre (14-15G), idénticos a los que se utilizan para la ablación térmica abdominal. Hoy, gracias sobre todo a la introducción de electrodos de calibre mucho más fino (hasta 19G), puntas expuestas muy cortas (hasta 4 mm)³⁸ y técnicas que mejoran la eficiencia del circuito (suministro de energía por pulsos, inyección simultánea de microflujos de agua destilada, etc.) se obtienen resultados igualmente efectivos, pero sin complicaciones

mayores y con muy pocas complicaciones menores (incidencia de disfonía de alrededor del 7%, generalmente transitoria y ausencia de casos de hipoparatiroidismo)³⁹.

Además de la capacidad mejorada de la ecografía de alta resolución para apuntar al tumor de manera precisa, las mejoras en el modo de administración de la radiofrecuencia, como el uso sistemático de la técnica de “disparo en movimiento” (*moving-shot*) y la hidrodissección, contribuyeron a estas mejoras. La técnica del “disparo en movimiento”, descrita por primera vez por Ha y col.⁴⁰, consiste en entregar pequeñas cantidades de energía durante unos segundos, siempre partiendo de la profundidad y moviéndose rápidamente hacia la superficie, utilizando un solo pasaje transcutáneo (en la parte central del objetivo) y modificando la oblicuidad del camino tanto longitudinal y axialmente. La hidrodissección⁴¹ consiste en inyectar, antes de proceder a la ablación térmica, una cantidad variable de líquido (agua destilada para radiofrecuencia y solución salina cuando se utilizan generadores de microondas) entre el objetivo a tratar y las estructuras circundantes (tráquea, nervios, esófago, piel y subcutáneo) para “protegerlos” del calor de la ablación⁴². Además, en los últimos años se han introducido numerosas innovaciones en materia de imágenes. La ecografía con contraste (CEUS) permite comprobar el resultado obtenido y retratar inmediatamente cualquier zona del ganglio en la que persista el realce; además, la fusión de imágenes permite visualizar simultáneamente, perfectamente co-registrado, al ultrasonido en tiempo real con otro método de imagen (TC, RM o PET), alcanzando así con mayor precisión objetivos difíciles de localizar por ultrasonido solamente. Por último, el PET con 18 Flúor-Desoxi-Glucosa (18FDG) se utiliza cada vez más para confirmar la patología previa a la ablación y comprobar el resultado a lo largo del tiempo.

En uno de los estudios más significativos sobre el uso de la radiofrecuencia en las recaídas de cáncer de tiroides con un seguimiento de al menos cinco años⁴³, en las cuarenta y seis adenopatías neoplásicas sometidas a ablación térmica (veintitres en el lecho tiroideo y veintitres en el compartimento lateral), con un número medio de sesiones de $1,1 \pm 0,4$ y una potencia entre 30 y 50 Watts, el VRR medio fue $99,5\% \pm 2,9\%$ (81% a 100%) y el nivel de Tg estuvo por debajo del nivel dosificable en quince de veintinueve pacientes en el último seguimiento. En total, cuarenta y dos de los cuarenta y seis ganglios linfáticos (91,3%) han desaparecido por completo. Ocho de los veintinueve pacientes tenían nuevas lesiones locorregionales recurrentes, dos tenían metástasis a distancia y los otros diecinueve no mostraron evidencia de enfermedad durante el seguimiento. Hubo tres complicaciones inmediatas (disfonía), que se resolvieron por completo en los dos meses posteriores al tratamiento.

La termoablación con radiofrecuencia también es particularmente útil en el tratamiento de recaídas tiroideas neoplásicas del compartimento central adherido a la tráquea o incluso infiltrando las vías respiratorias. En el estudio de Chung y col.⁴⁴, con un seguimiento medio de $47,9 \pm 35,4$ meses, la incidencia de desaparición completa del tumor fue mayor para los tumores que no estaban en contacto con la tráquea (85%), seguidos en orden de frecuencia por los tumores que formaron un ángulo agudo con la tráquea (70%), los que formaron un ángulo recto (52,6%) y los que formaron un ángulo obtuso (33,3%)⁴⁵ y finalmente por los tumores con invasión traqueal intraluminal (0%). Las complicaciones ocurrieron en el 22,6% de las sesiones: disfonía (curada espontáneamente en uno a diez meses), tos y dolor intenso. En este estudio, el éxito de la hidrodissección disminuyó significativamente al aumentar el ángulo entre el tumor y la tráquea, lo que indica una mayor probabilidad de adhesión o invasión del pericondrio traqueal por parte del tumor.

En una revisión que comparó la eficacia de la radiofrecuencia y la alcoholización⁴⁶, se encontró un VRR superior al 50%, la desaparición completa de las adenopatías tratadas y recaídas postratamiento en el 100%, 68,8% y 0% de los tratamientos con radiofrecuencia y en el 89,5%, 53,4% y 2,4% de los tratamientos con alcoholización. No hubo complicaciones mayores después de la alcoholización. Se reportaron dos casos de complicaciones mayores (disfonías permanentes) después de la radiofrecuencia, por daño del nervio vago en un paciente y del nervio laríngeo recurrente en el segundo caso. Por lo tanto, la eficacia de la radiofrecuencia fue superior a la de la alcoholización, pero los niveles de Tg permanecieron elevados después de ambos procedimientos, lo que significa que, aunque los tumores visualizados macroscópicamente por ultrasonido se traten por completo, es probable que los focos tumorales microscópicos permanezcan en otras áreas.

En otro análisis comparativo, entre radiofrecuencia y reintervención, en recaídas tiroideas menores de 2 cm, la supervivencia libre de recaída a uno y tres años fue extremadamente similar: 96,0% y 92,6% para radiofrecuencia y 92,2% y 92,2% para reintervención, respectivamente⁴⁷.

CASO 2

Termoablación por radiofrecuencia de una adenopatía metastásica de 12 x 6 mm a Nivel IV izquierdo, anterior a la yugular, en un paciente de 37 años sometido a tiroidectomía, linfadenectomía y terapia con yodo radiactivo.

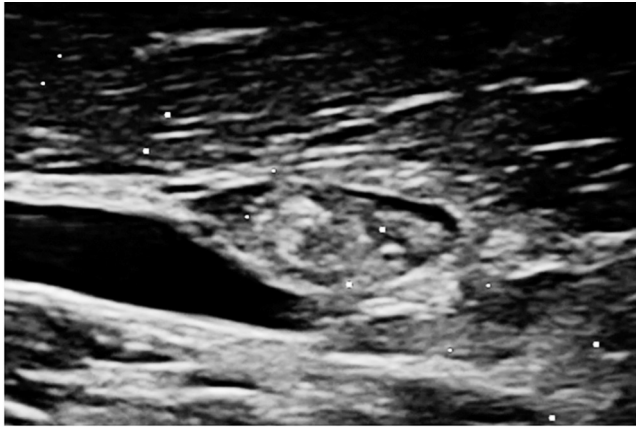


Figura 2A. Antes de la ablación, el nódulo es sólido, con ecoestructura mixta, principalmente hiperecoico, con ecografía en modo B.

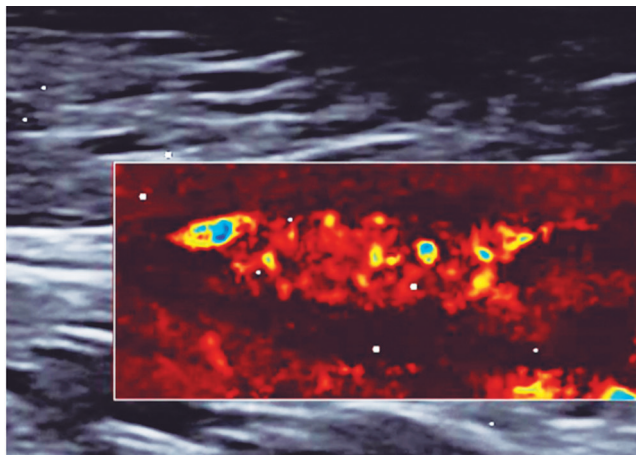


Figura 2B. El nódulo altamente vascularizado con Doppler color con software microvascular.

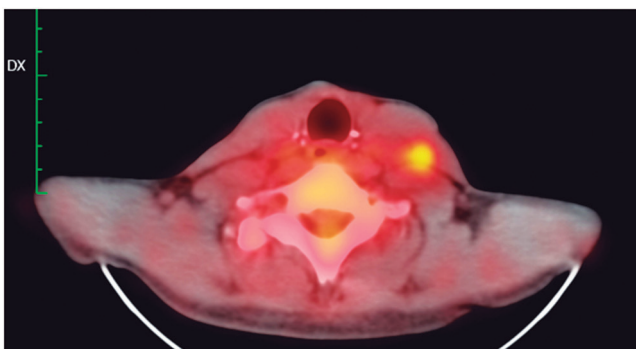


Figura 2C. El PET con 18FDG muestra la captación marcada de la adenopatía a la izquierda, confirmando la naturaleza maligna.

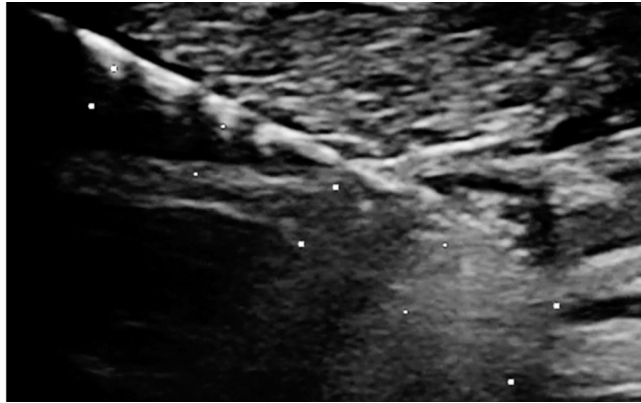


Figura 2D. Se inserta un electrodo de radiofrecuencia monopolar 18G, refrigerado internamente, con una punta expuesta de 0,7 mm en el centro del nódulo con el dispositivo de guía de ultrasonido.



Figura 2E. Al final de la ablación, la adenopatía está completamente ocupada por el gas hiperecoico generado por el tratamiento.

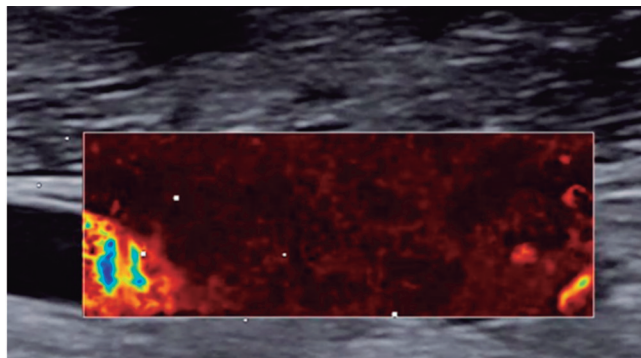


Figura 2F. Pasados unos minutos, el estudio Doppler microvascular demuestra la desvascularización completa obtenida.

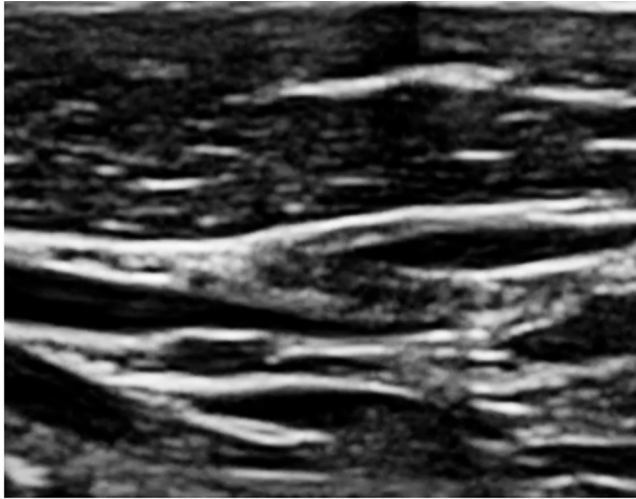


Figura 2G. Dieciocho meses después de la ablación térmica, se evidencia una fina área hiperecoica de cicatrización en el sitio de la adenopatía.

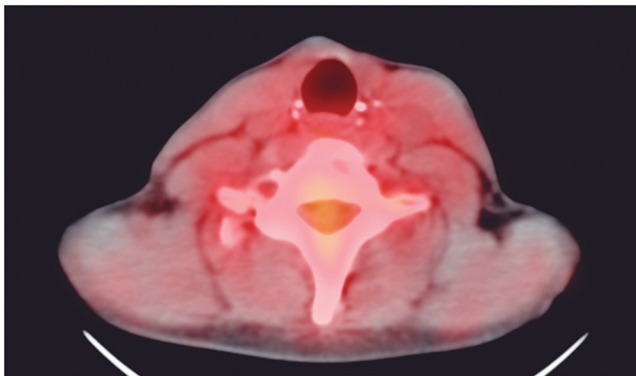


Figura 2H. El PET con 18FDG confirma la ausencia completa de captación.

Entre los métodos de tratamiento de las neoplasias tiroideas recurrentes se ha introducido recientemente la termoablación con microondas, utilizando generadores de 2450 MHz, antenas 16G refrigeradas internamente (para evitar la adhesión de la antena al tejido y el calentamiento excesivo de la misma) con potencias de 40-50 Watt y la misma técnica ya descrita para radiofrecuencia (anestesia local, hidrodisecación, técnica de “disparo en movimiento”). Las posibles ventajas con respecto a la radiofrecuencia son la concentración de mayores temperaturas dentro del objetivo (hasta 150°C) y una mejor conducción térmica⁴⁸, con los consiguientes mayores volúmenes de ablación, procedimientos en tiempos más cortos (hasta un máximo de 5-6 minutos por tratamiento) y la posibilidad de obtener márgenes ablativos de hasta 5 mm de espesor⁴⁹.

Ya se han publicado en la literatura casos de adenopatías de cuello de compartimento central y lateral, con resultados preliminares similares a los obtenidos con radiofrecuencia. En una serie de veintitres adenopatías, la disminución media del volumen fue del 70% \pm 33% a los seis meses y del 91% \pm 14% a los dieciocho meses. Siete adenopatías desaparecieron por completo y doce quedaron como pequeñas lesiones cicatriciales. Solo un paciente desarrolló una nueva recaída en el compartimento lateral del cuello. Los niveles de Tg también disminuyeron significativamente en nueve de los diecisiete pacientes⁵⁰. En otra serie de casos⁵¹ el diámetro medio más largo de las adenopatías se redujo de 13,1 \pm 5,8 mm a 6,7 \pm 5,6 mm, las señales de vascularización en la ecografía contrastada desaparecieron y durante el seguimiento se destacó una mayor ecogenicidad de los ganglios linfáticos tratados. No hubo recaídas de las adenopatías sometidas a microondas.

Traducción: Stella M. Batallés

Bibliografía

1. Lundgren CI, Hall P, Dickman PW et al. Clinically significant prognostic factors for differentiated thyroid carcinoma: a population-based, nested case-control study. *Cancer* 2006; 106(3): 524-531.
2. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2018. *CA Cancer J Clin* 2018; 68(1): 7-30.
3. Wang J, Yu F, Shang Y et al. Thyroid cancer: incidence and mortality trends in China, 2005-2015. *Endocrine* 2020; 68(1): 163-173.
4. Welch GH, Doherty GM. Saving thyroids-overtreatment of small papillary cancers. *N Engl J Med* 2018; 379(4): 310-312.
5. Grebe SK, Hay ID. Thyroid cancer nodal metastases: biologic significance and therapeutic considerations. *Surg Oncol Clin N Am* 1996; 5(1): 43-63.
6. Haugen BR, Alexander EK, Bible KC et al. 2015 American Thyroid Association management guidelines for adult patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer: the American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid* 2016; 26(1): 1-133.
7. Kouvaraki MA, Shapiro SE, Fornage BD et al. Role of preoperative ultrasonography in the surgical management of patients with thyroid cancer. *Surgery* 2003; 134(6): 946-955.
8. Hay ID, Thompson GB, Grant CS et al. Papillary thyroid carcinoma managed at the Mayo Clinic during six decades (1940-1999): Temporal trends in initial therapy and long-term outcome in 2444 consecutively treated patients. *World J Surg* 2002; 26: 879-885.
9. Hay ID. Papillary thyroid carcinoma. *Endocrinol Metab Clin North Am* 1990; 19: 545-576.
10. Mazzaferri EL, Jhiang SM. Long-term impact of initial surgical and medical therapy on papillary and follicular thyroid cancer. *Am J Med* 1994; 97: 418-428.

11. Vaisman F, Tala H, Grewal R, Tuttle RM. In differentiated thyroid cancer, an incomplete structural response to therapy is associated with significantly worse clinical outcomes than only an incomplete thyroglobulin response. *Thyroid* 2011; 21: 1317-1322.
12. Machens A, Hinze R, Thomusch O, Dralle H. Pattern of nodal metastasis for primary and reoperative thyroid cancer. *World J Surg* 2002; 26: 22-28
13. Randolph GW, Duh QY, Heller KS et al. The prognostic significance of nodal metastases from papillary thyroid carcinoma can be stratified based on the size and number of metastatic lymph nodes, as well as the presence of extranodal extension. *Thyroid* 2012; 22: 1144-1152
14. Cignarelli M, Ambrosi A, Marino A et al. Diagnostic utility of thyroglobulin detection in fine-needle aspiration of cervical cystic metastatic lymph nodes from papillary thyroid cancer with negative cytology. *Thyroid* 2003; 13: 1163-1167.
15. Pacini F, Molinaro E, Castagna MG et al. Recombinant human thyrotropin-stimulated serum thyroglobulin combined with neck ultrasonography has the highest sensitivity in monitoring differentiated thyroid carcinoma. *J Clin Endocrinol Metab* 2003; 88: 3668-3673.
16. Torlontano M, Crocetti U, Augello G et al. Comparative evaluation of recombinant human thyrotropin-stimulated thyroglobulin levels, I¹³¹ whole-body scintigraphy, and neck ultrasonography in the follow-up of patients with papillary thyroid microcarcinoma who have not undergone radioiodine therapy. *J Clin Endocrinol Metab* 2006; 91: 60-63.
17. Durante C, Montesano T, Attard M et al. Long-term surveillance of papillary thyroid cancer patients who do not undergo postoperative radioiodine remnant ablation: is there a role for serum thyroglobulin measurement? *J Clin Endocrinol Metab* 2012; 97: 2748-2753.
18. Robenshtok E, Fish S, Bach A et al. Suspicious cervical lymph nodes detected after thyroidectomy for papillary thyroid cancer usually remain stable over years in properly selected patients. *J Clin Endocrinol Metab* 2012; 97: 2706-2713.
19. Cooper DS, Doherty GM, Haugen BR et al. Revised American Thyroid Association management guidelines for patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer. *Thyroid* 2009; 19: 1167-1214.
20. Al-Saif O, Farrar WB, Bloomstom M et al. Long-term efficacy of lymph node reoperation for persistent papillary thyroid cancer. *J Clin Endocrinol Metab* 2010; 95: 2187-2194.
21. Gopalakrishnalyer N, Shaha AR. Complications of thyroid surgery: prevention and management. *Minerva Chir* 2010; 65: 71-82.
22. Bennedbaek FN, Nielsen LK, Hegedus L. Effect of percutaneous ethanol injection therapy versus suppressive doses of L-thyroxine on benign solitary solid cold thyroid nodules: a randomized trial. *J Clin Endocrinol Metab* 1998; 83: 830-835.
23. Livraghi T, Paracchi A, Ferrari C et al. Treatment of autonomous thyroid nodules with percutaneous ethanol injection: preliminary results. *Work in progress. Radiology* 1990; 175: 827-829.

24. Papini E, Pacella C. Percutaneous ethanol injection of benign thyroid nodules and cysts using ultrasound. In: Baskin HJ, ed. *Thyroid ultrasound and ultrasound-guided FNA biopsy*. First Edition. Boston: Kluwer Academic Publishers 2000, 169-213.
25. Solbiati L, Giangrande A, De Pra L et al. Percutaneous ethanol injection of parathyroid tumors under US guidance: treatment for secondary hyperparathyroidism. *Radiology* 1985; 155: 607-610.
26. Lewis BD, Hay ID, Charboneau JW et al. Percutaneous ethanol injection for treatment of cervical lymph node metastases in patients with papillary thyroid carcinoma. *AJR Am J Roentgenol* 2002; 178: 699-704.
27. Lim CY, Yun JS, Lee J et al. Percutaneous ethanol injection therapy for locally recurrent papillary thyroid carcinoma. *Thyroid* 2007; 17: 347-350.
28. Monchik JM, Donatini G, Iannuccilli J, Dupuy DE. Radiofrequency ablation and percutaneous ethanol injection treatment for recurrent local and distant well-differentiated thyroid carcinoma. *Ann Surg* 2006; 244: 296-304.
29. Heilo A, Sigstad E, Holgersen Fagerlid K et al. Efficacy of ultrasound-guided percutaneous ethanol injection treatment in patients with a limited number of metastatic cervical lymph nodes from papillary thyroid carcinoma. *J Clin Endocrinol Metab* 2011; 96: 2750-2755.
30. Hay ID, Lee RA, Davidge-Pitts C et al. Long-term outcome of ultrasound-guided percutaneous ethanol ablation of selected "recurrent" neck nodal metastases in 25 patients with TNM stages III or IV A Papillary thyroid carcinoma previously treated by surgery and ¹³¹I therapy. *Surgery* 2013; 154: 1448-1454.
31. Guo YQ, Li ZX, Wang SD et al. Single-fiber laser ablation in treating selected metastatic lymph nodes of papillary thyroid carcinoma and benign cold thyroid nodules. Preliminary results. *Lasers Surg Med* 2019; 52(5): 147-151.
32. Mauri G, Cova L, Ierace T et al. Treatment of metastatic lymph nodes in the neck from papillary thyroid carcinoma with percutaneous laser ablation. *Cardiovasc InterventRadiol* 2016; 39: 1023-1030.
33. Mauri G, Cova L, Tondolo T et al. Percutaneous laser ablation of metastatic lymph nodes in the neck from papillary thyroid carcinoma: preliminary results. *J Clin EndocrinolMetab* 2013; 98(7): E1203-1207.
34. Papini E, Bizzarri G, Bianchini A et al. Percutaneous ultrasound-guided laser ablation is effective for treating selected nodal metastases in papillary thyroid cancer. *J Clin Endocrinol Metab* 2013; 98: E92-97.
35. Goldberg SN, Dupuy DE. Image-guided radiofrequency tumor ablation: challenges and opportunities-part 1. *J VascIntervRadiol* 2001; 12: 1021-1032.
36. Nikfarjam M, Malcontenti-Wilson C, Christophi C. Focal hyperthermia produces progressive tumor necrosis independent of the initial thermal effects. *J GastrointestSurg* 2005; 9: 410-417.
37. Dupuy DE, Monchik JM, Decrea C, Pisharodi L. Radiofrequency ablation of regional recurrence from well-differentiated thyroid malignancy. *Surgery* 2001; 130: 971-977.

38. Lim HK, Baek JH, Lee JH et al. Efficacy and safety of radiofrequency ablation for treating locoregional recurrence from papillary thyroid cancer. *Eur Radiol* 2015; 25: 163-170.
39. Chung SR, Suh CH, Baek JH et al. Safety of radiofrequency ablation of benign thyroid nodules and recurrent thyroid cancers: a systematic review and meta-analysis. *Int J Hyperthermia* 2017; 33: 920-930.
40. Ha EJ, Baek JH, Lee JH. Moving-shot versus fixed electrode techniques for radiofrequency ablation: comparison in an ex-vivo bovine liver tissue model. *Korean J Radiol* 2014; 15(6): 836-843.
41. Rendon RA, Gertner MR, Sherar MD et al. Development of a radiofrequency based thermal therapy technique in an in-vivo porcine model for the treatment of small renal masses. *J Urol* 2001; 166(1): 292-298.
42. Shin JH, Baek JH, Ha EJ, Lee JH. Radiofrequency ablation of thyroid nodules: basic principles and clinical application. *Int J Endocrinol.* 2012; 2012:919650. doi: 10.1155/2012/919650. Epub 2012 Oct 22. PMID: 23133449; PMCID: PMC3485526
43. Chung SR, Baek JH, Choi YJ, Lee JH. Longer-term outcomes of radiofrequency ablation for locally recurrent papillary thyroid cancer. *Eur Radiol* 2019; 29: 4897-4903.
44. Chung SR, Baek JH, Choi YJ et al. Efficacy of radiofrequency ablation for recurrent thyroid cancer invading the airways. *Eur Radiol* 2021; 31: 2153-2160.
45. Ito Y, Miyauchi A, Oda H et al. Revisiting low-risk thyroid papillary microcarcinomas resected without observation: was immediate surgery necessary? *World J Surg* 2016; 40: 523-528.
46. Suh CH, Baek JH, Choi YJ, Lee JH. Efficacy and safety of radiofrequency and ethanol ablation for treating locally recurrent thyroid cancer: A systematic review and meta-analysis. *Thyroid* 2016; 26(3): 420-428.
47. Kim J, Yoo WS, Park YJ et al. Efficacy and safety of radiofrequency ablation for treatment of locally recurrent thyroid cancers smaller than 2 cm. *Radiology* 2015; 276: 909-918.
48. Yang D, Converse MC, Mahvi DM et al. Measurement and analysis of tissue temperature during microwave liver ablation. *IEEE Trans Biomed Eng* 2007; 54(1): 150-155.
49. Yu J, Liang P, Yu X et al. A comparison of microwave ablation and bipolar radiofrequency ablation both with an internally cooled probe: results in ex-vivo and vivo porcine livers. *Eur J Radiol* 2011; 79(1): 124-130
50. Yue W, Chen L, Wang S, Yu S. Locoregional control of recurrent papillary thyroid carcinoma by ultrasound-guided percutaneous microwave ablation: A prospective study. *Int J Hyperthermia* 2015; 31(4): 403-408.
51. Han ZY, Dou JP, Cheng ZG et al. Efficacy and safety of percutaneous ultrasound-guided microwave ablation for cervical metastatic lymph nodes from papillary thyroid carcinoma. *Int J Hyperthermia* 2020; 37(1): 971-975.

Capítulo 13

TIROIDECTOMÍA vs ABLACIÓN TÉRMICA DEL NÓDULO DE TIROIDES

José Luis Novelli
Franco Novelli

Los nódulos tiroideos se detectan en el 5-7% durante la palpación en mujeres adultas post menopáusicas en áreas yodo-suficientes, pero este porcentaje aumenta al 60-70% en los estudios ecográficos o en las autopsias¹⁻⁴, siendo nódulos benignos la mayoría de las veces^{2,3}.

Hasta el momento, el tratamiento *gold standard* de los nódulos que deben operarse es la tiroidectomía convencional^{2,5}. El abordaje quirúrgico se realiza a través de una cervicotomía de aproximadamente 3-4 cm por debajo del cartílago tiroides en la línea media del cuello sobre la glándula tiroides resecando toda la glándula (tiroidectomía total) o un lóbulo y el istmo (hemitiroidectomía) (Figuras 1A y 1B).



Figuras 1A y B . Postoperatorio inmediato de una tiroidectomía convencional

Fuente: Archivo de la Unidad de Tiroides del Grupo Oroño, Rosario, Argentina.

En la actualidad muchos pacientes, especialmente mujeres jóvenes, no desean cicatrices permanentes en el cuello y también prefieren obviar tomar hormona tiroidea sustitutiva de por vida. Les preocupa también el riesgo de complicaciones postquirúrgicas (lesión de nervios recurrentes y/o de las glándulas paratiroides) y someterse a una anestesia general.

En los últimos años, en la cirugía tiroidea han surgido nuevas técnicas quirúrgicas de abordajes remotos endoscópicos mínimamente invasivos con el fin de evitar una cicatriz en la mitad del cuello.

Una de estas técnicas es el abordaje vestibular transoral para la tiroidectomía. Se la conoce como TOETVA (por sus siglas en inglés, *Transoral Endoscopic Thyroidectomy Vestibular Approach*) (Figuras 2A y 2B). Este procedimiento ha demostrado ser una técnica segura, eficaz y reproducible^{6, 7}. Existen también otras técnicas de acceso endoscópico remoto: tiroidectomía con abordaje retroauricular, transaxilar o el abordaje mamario bilateral⁸⁻¹¹.



Figuras 2 A y B. Postoperatorio inmediato de una TOETVA

Fuente: Archivo A. C. Camargo Cancer Center, San Pablo, Brasil.

En bocios nodulares, hoy se evalúan nuevas técnicas mínimamente invasivas guiadas por ecografía que tienen por objetivo la reducción y/o desaparición del nódulo, sin dejar cicatriz en cuello¹²⁻¹³ y tratando sólo el nódulo, sin lesionar el resto del parénquima tiroideo.

La ablación térmica percutánea (ATP) guiada por ecografía ha sido reportada como un método seguro y efectivo¹⁴⁻¹⁷. Las técnicas más utilizadas son la ablación por radiofrecuencia (ARF), la ablación por microondas (AMW) y la ablación térmica por láser (ATL)¹⁸⁻²⁰.

Si bien la tiroidectomía convencional sigue siendo el principal método de tratamiento para los bocios nodulares²¹, la eficacia de las técnicas de ATP para aliviar los síntomas y problemas estéticos se reportan en los distintos estudios como similares a los de la tiroidectomía convencional y las técnicas endoscópicas^{12, 21, 22}.

Ventajas de la tiroidectomía convencional y la realizada por técnicas endoscópicas

Tanto en la tiroidectomía convencional como en la realizada por técnicas endoscópicas se elimina completamente el lóbulo tiroideo que contiene al nódulo, evitando así la posibilidad de recurrencias del nódulo.

Recordemos que la menor extensión quirúrgica de resección es la del lóbulo comprometido y el istmo tiroideo (hemitiroidectomía).

La principal ventaja de las técnicas endoscópicas en comparación con la tiroidectomía convencional es la ausencia de cicatriz en el cuello. Los pacientes que se someten a este tipo de procedimientos obtienen una mejor calidad de vida postoperatoria y una satisfacción estética superior²³.

Desventajas de la tiroidectomía convencional y la realizada por técnicas endoscópicas

En la tiroidectomía convencional y en la realizada por técnicas endoscópicas se elimina, como mínimo, un lóbulo y el istmo tiroideo. Además, la resección del nódulo y el parénquima tiroideo que lo contiene posibilita una disminución de la función tiroidea postquirúrgica (hipotiroidismo) y particularmente en las cirugías convencionales, como dijimos, deja una cicatriz en el cuello.

Otra desventaja de ambos procedimientos es que se realizan con anestesia general y la estadía hospitalaria es mucho mayor.

Con respecto a las tiroidectomías convencionales, las técnicas endoscópicas tienen la desventaja de la alta complejidad quirúrgica (relacionado principalmente a la necesidad de una curva de aprendizaje para obtener la competencia y capacidad de realizar estos procedimientos), así como los costos financieros asociados a recursos de equipamientos auxiliares^{24, 25}.

Ambos métodos admiten complicaciones y éstas son similares (hipotiroidismo, lesión del nervio recurrente, lesión de glándulas paratiroides)²⁴.

Ventajas de las técnicas de ablación térmica percutánea

Las ATP son mínimamente invasivas, se realizan por consultorio externo o con una mínima internación de pocas horas; no requieren anestesia general, muestran una rápida recuperación postoperatoria y no dejan cicatrices quirúrgicas en el cuello.

Cuando la ablación se realiza con la técnica ARF, la función tiroidea se mantiene; en cambio, después de la cirugía dicha función disminuye en alrededor del 70% de los pacientes¹².

Una ventaja muy importante es que el paciente prácticamente no tiene que tomar hormona tiroidea sustitutiva. Baek et al. comunicaron que sólo el 0.07% de sus pacientes (1/1.459) desarrolló hipotiroidismo luego de una ARF²⁶.

La ausencia de cicatriz y conservar la función tiroidea dio como resultado que más pacientes informaran satisfacción con la ATP¹².

Desventajas de las técnicas de ablación térmica percutánea

Sin embargo, se deben enfatizar varios defectos inherentes de las ATP en comparación con la tiroidectomía convencional y las técnicas endoscópicas:

a) Los principales factores que afectan la toma de decisiones en la elección del tratamiento a instituir son el tamaño, el número y la ubicación de los nódulos²⁷.

El bocio nodular grande, la enfermedad tiroidea multinodular o la lesión que se sumergen en el mediastino son indicaciones menos apropiadas para ser tratados con ATP²⁸.

b) No hay posibilidad de estudiar la pieza quirúrgica por anatomía patológica post tratamiento con ATP, pues el nódulo es destruido por la ablación: esto puede conducir a resultados falsos negativos ya que el diagnóstico del nódulo a tratar se obtiene mediante punción citológica aspirativa con aguja fina o con punción histológica con aguja gruesa. Al no disponer del análisis histológico, tampoco es posible determinar, en los cánceres, las características de los mismos, y en consecuencia, su riesgo de progresión.

c) Es posible que los nódulos, especialmente los más grandes (con volumen mayor de 10 ml), no sean ablacionados en forma completa en una única sesión^{14, 29}. De hecho, en algunos estudios, sólo el 6,8% de los nódulos se resolvieron por completo en uno a tres años de seguimiento. Una respuesta incompleta se asocia con la eficacia técnica, el grado de volumen de reducción del nódulo y recrecimiento de nódulos³⁰⁻³³.

Ecografía con contraste: el uso de microburbujas de hexafluoruro de azufre (SonoVue®) para visualizar la micro vascularización por ecografía (CEUS, por sus siglas en inglés, *Contrast Enhanced Ultrasound*), se utiliza de forma rutinaria durante el procedimiento para detectar zonas viables en el nódulo y poder tratarlas. También se utiliza en el seguimiento, resultando su uso muy efectivo para ver áreas residuales o recurrencias³⁰⁻³³.

d) Existe un mayor riesgo de recrecimiento en pacientes con nódulos más grandes por ablaciones incompletas³⁴. Un estudio multicéntrico ha informado una tasa de crecimiento de nódulos entre el 20-38% después de la ARF y ATL; sin embargo, la tasa de recrecimiento fue baja (0,8%)³⁵. Por este motivo, es importante conocer la curva de aprendizaje del método y la experiencia del operador.

Negro et al.³⁶ sugirieron que un volumen de reducción del nódulo en doce meses < 50% indicaría un factor de riesgo predictivo de recrecimiento.

En consecuencia, es necesario obtener una óptima respuesta completa y una reducción del volumen total del nódulo durante el procedimiento³².

e) Las ATP no están exentas de complicaciones. En un estudio publicado, la tasa fue significativamente menor después de la ARF que después de la cirugía (1% vs 6% respectivamente, $p = 0,002$): Se registraron menos lesiones del nervio laríngeo recurrente (0.5% vs 3,0%) y definitivamente menos casos de hipoparatiroidismo (0% vs 3%)¹².

Baek et al.²⁶ informaron en un estudio multicéntrico con gran población incluida, que aproximadamente el 1% de los pacientes desarrollaron un hematoma.

El dolor en el procedimiento también es un factor a tener en cuenta; recordemos que se realiza con anestesia local. Este factor fue tenido en cuenta y resuelto realizando, además, anestesia peritiroidea. Raramente se suspende un procedimiento de ATP por el dolor.

Una complicación que sí puede surgir es la lesión cutánea por quemadura.

f) La mayoría de los pacientes que se someten a una ATP por un nódulo tiroideo deben saber que la absorción del nódulo requiere una importante cantidad de tiempo. En el estudio Jin H et al. (2021)³⁷, doce meses después de la ARF, los nódulos tiroideos se habían reducido en un 70% y los mejores resultados se habían logrado en nódulos con un contenido mixto y un volumen inicial < 35 ml.

g) La ARF muestra una baja tasa de recurrencia después del tratamiento, lo que es consistente con las tasas de recurrencia publicadas por algunos autores que revelaron una tasa del 5.6% durante un seguimiento de cuatro años³⁸.

Comparando entonces la cirugía convencional, las técnicas endoscópicas y las ATP guiadas por ultrasonido para nódulos tiroideos, las ATP pueden ser ventajosas en términos de seguridad, efecto cosmético, tiempo de hospitalización, preservación de la función tiroidea y mejoría de los síntomas³⁹.

Aunque la técnica endoscópica es un procedimiento mínimamente invasivo, pocos cirujanos y pacientes seleccionan esta forma de tratamiento⁴⁰.

En el grupo ATP, menos pacientes informaron molestias postoperatorias inmediatas y la función tiroidea logró una mejor protección.

Conclusión

La técnica de ablación térmica de la tiroides es superior a la tiroidectomía convencional y a las técnicas endoscópicas en términos de satisfacción de los pacientes, calidad de vida postoperatoria y estancia

hospitalaria más breve, pero requiere más tiempo para lograr la reducción del volumen del nódulo tiroideo tratado. Se debe prestar atención a la reducción incompleta y a la recurrencia.

Bibliografía

1. Burman KD, Wartofsky L. Clinical practice. Thyroid nodules. *N Engl J Med*. 2015; 373(24): 2347-2356.
2. Pemayun TG. Current diagnosis and management of thyroid nodules. *Acta Med Indones*. 2016; 48(3):247-257.
3. Wong R, Farrell SG, Grossmann M. Thyroid nodules: diagnosis and management. *Med J Aust*. 2018; 209(2): 92-98.
4. Cesareo R, Palermo A, Pasqualini V et al. Radiofrequency ablation for the management of thyroid nodules: a critical appraisal of the literature. *Clin Endocrinol*. 2017; 87(6): 639-648.
5. Haugen BR, Alexander EK, Bible KC et al. 2015 American Thyroid Association management guidelines for adult patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer: the American Thyroid Association guidelines task force on thyroid nodules and differentiated thyroid cancer. *Thyroid*. 2016; 26(1): 1-133.
6. Anuwong A, Sasanakietkul T, Jitpratoom P, Ketwong K, Kim HY, Dionigi G, Richmon JD. Transoral endoscopic thyroidectomy vestibular approach (TOETVA): indications, techniques and results. *SurgEndosc*. 2018 Jan; 32(1): 456-465.
7. Russell JO, Razavi CR, Shaear M, Liu RH, Chen LW, Pace-Asciak P, Tanavde V, Tai KY, Ali K, Fondong A, Kim HY, Tufano RP. Transoral Thyroidectomy: Safety and Outcomes of 200 Consecutive North American Cases. *World J Surg*. 2021 Mar; 45(3): 774-781.
8. Byeon HK, Koh YW. The new era of robotic neck surgery: The universal application of the retroauricular approach. *J SurgOncol*. 2015 Dec; 112(7): 707-16.
9. Lira RB, Kowalski LP. Robotic Head and Neck Surgery: Beyond TORS. *Curr Oncol Rep*. 2020 Jul 9; 22(9): 88.
10. Kang SW, Jeong JJ, Yun JS, Sung TY, Lee SC, Lee YS, Nam KH, Chang HS, Chung WY, Park CS. Gasless endoscopic thyroidectomy using trans-axillary approach; surgical outcome of 581 patients. *Endocr J*. 2009; 56(3): 361-9.
11. Choi JY, Lee KE, Chung KW, Kim SW, Choe JH, Koo do H, Kim SJ, Lee J, Chung YS, Oh SK, Youn YK. Endoscopic thyroidectomy via bilateral axillo-breast approach (BABA): review of 512 cases in a single institute. *SurgEndosc*. 2012 Apr; 26(4): 948-55.
12. Che Y, Jin S, Shi C et al. Treatment of Benign Thyroid Nodules: Comparison of Surgery with Radiofrequency Ablation. *Am J Neuroradiol*. 2015; 36(7): 1321-1325. doi:10.3174/ajnr.A4276
13. Bertelli AA, Lira Becerra R; Gonçalves AJ; Kowalski LP. Transoral endoscopic thyroidectomy vestibular approach (TOETVA) and complications *Rev Col Bras Cir* 48:e20213084 DOI: 10.1590/0100-6991e-20213084.

14. Deandrea M, Trimboli P, Garino F et al. Long-term efficacy of a single session of RFA for benign thyroid nodules: a longitudinal 5-year observational study. *J Clin EndocrinolMetab.* 2019; 104(9): 3751-3756.
15. Trimboli P, Castellana M, Sconfienza LM et al. Efficacy of thermal ablation in benign non-functioning solid thyroid nodule: a systematic review and meta-analysis. *Endocrine.* 2020; 67(1): 35-43.
16. Ben Hamou A, Ghanassia E, Espiard S et al. Safety and efficacy of thermal ablation (radiofrequency and laser): should we treat all types of thyroid nodules? *Int J Hyperthermia.* 2019; 36(1): 666-676.
17. Li XL, Xu HX, Lu F et al. Treatment efficacy and safety of ultrasound-guided percutaneous bipolar radiofrequency ablation for benign thyroid nodules. *Br J Radiol.* 2016; 8Lim hJin 9(1059): 20150858
18. Yue WW, Wang SR, Lu F et al. Radiofrequency ablation vs. microwave ablation for patients with benign thyroid nodules: a propensity score matching study. *Endocrine.* 2017; 55(2): 485-495.
19. Papini E, Monpeyssen H, Frasoldati A et al. 2020 European thyroid association clinical practice guideline for the use of imageguided ablation in benign thyroid nodules. *Eur Thyroid J.* 2020; 9(4):172-185.
20. Gharib H, Papini E, Garber JR et al. American Association of Clinical Endocrinologists, American College of Endocrinology, and Associazione Medici Endocrinologi medical guidelines for clinical practice for the diagnosis and management of thyroid 2016 Nodules-2016 Update. *EndocrPract.* 2016; 22(5): 622-639.
21. Bernardi S, Dobrinja C, Fabris B et al. Radiofrequency ablation compared to surgery for the treatment of benign thyroid nodules. *Int J Endocrinol.* 2014; 2014: 934595.
22. Ugurlu MU, Uprak K, Akpinar IN et al. Radiofrequency ablation of benign symptomatic thyroid nodules: prospective safety and efficacy study. *World J Surg.* 2015; 39(4): 961-968.
23. Johri G, Chand G, Mishra A et al. Endoscopic versus conventional thyroid surgery: a comparison of quality of life, cosmetic outcomes and overall patient satisfaction with treatment. *World J Surg.* 2020; 44(12): 4118-4126.
24. Lira RB, Ramos AT, Nogueira RMR, de Carvalho GB, Russell JO, Tufano RP, Kowalski LP. Transoral thyroidectomy (TOETVA): Complications, surgical time and learning curve. *Oral Oncol.* 2020 Nov;110:104871. doi: 10.1016/j.oraloncology.2020.104871. Epub 2020 Jun 30. PMID: 32619928.
25. Razavi CR, Vasiliou E, Tufano RP, Russell JO. Learning Curve for Transoral Endoscopic Thyroid Lobectomy. *Otolaryngol Head NeckSurg.* 2018 Oct; 159(4): 625-629. doi: 10.1177/0194599818795881. Epub 2018 Aug 21. PMID: 30126330; PMCID: PMC6214162.
26. Baek JH, Lee JH, Sung JY et al. Complications encountered in the treatment of benign thyroid nodules with US-guided radiofrequency ablation: a multicenter study. *Radiology* 2012; 262:335.
27. Bo XW, Lu F, Xu HX et al. Thermal ablation of benign thyroid nodules and papillary thyroid microcarcinoma. *Front Oncol.* 2020; 10: 580431.
28. Chen AY, Bernet VJ, Carty SE et al. American thyroid association statement on optimal surgical management of goiter. *Thyroid.* 2014; 24(2):181-189.

29. Tufano RP, Pace-Asciak P, Russell JO et al. Update of Radiofrequency Ablation for Treating Benign and Malignant Thyroid Nodules. The Future Is Now. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021; 12: 698689. Published 2021 Jun 24. doi: 10.3389/fendo.2021.698689
30. Sim JS, Baek JH, Cho W. Initial ablation ratio: quantitative value predicting the therapeutic success of thyroid radiofrequency ablation. *Thyroid*. 2018; 28(11): 1443-1449.
31. Bernardi S, Cavallaro M, Colombin G et al. Initial ablation ratio predicts volume reduction and retreatment after 5 years from radiofrequency ablation of benign thyroid nodules. *Front Endocrinol*. 2020; 11: 582-550.
32. Sim JS, Baek JH. Unresolved clinical issues in thermal ablation of benign thyroid nodules: regrowth at long-term follow-up. *Korean J Radiol*. 2021; 22(8): 1436-1440.
33. Zhao CK, Xu HX, Lu F et al. Factors associated with initial incomplete ablation for benign thyroid nodules after radiofrequency ablation: first results of CEUS evaluation. *CH*. 2017; 65(4): 393-405.
34. Cesareo R, Palermo A, Pasqualini V et al. Efficacy and safety of a single radiofrequency ablation of solid benign non-functioning thyroid nodules. *ArchEndocrinolMetab*. 2017; 61(2): 173-179.
35. Bernardi S, Giudici F, Cesareo R et al. Five-year results of radiofrequency and laser ablation of benign thyroid nodules: a multicenter study from the Italian minimally invasive treatments of the thyroid group. *Thyroid*. 2020; 30(12): 1759-1770.
36. Negro R, Greco G, Deandrea M et al. Twelve-month volume reduction ratio predicts regrowth and time to regrowth in thyroid nodules submitted to laser ablation: a 5-year follow-up retrospective study. *Korean J Radiol*. 2020; 21(6): 764-772.
37. Jin H, Lin W, Lu L, Cui M. Conventional thyroidectomy vs thyroid thermal ablation on postoperative quality of life and satisfaction for patients with benign thyroid nodules. *European Journal of Endocrinology (2021)* 184, 131-141.
38. Lim HK, Lee JH, Ha EJ et al. Radiofrequency ablation of benign non-functioning thyroid nodules: 4-year follow-up results for 111 patients. *EurRadiol*2013; 23: 1044-49.
39. Guan SH, Wang H, Teng DK. Comparison of ultrasound-guided thermal ablation and conventional thyroidectomy for benign thyroid nodules: a systematic review and meta-analysis. *Int J Hyperthermia*. 2020; 37(1): 442-449.
40. Xiao-Wan Bo, Feng Lu, Song-Yuan Yu, Wen-Wen Yue, Xiao-Long Li, Man Hu, Li-Li Wu, Zhu-Ying Lv, Li-Ping Sun & Hui-Xiong Xu (2022) Comparison of efficacy, safety, and patient satisfaction between thermal ablation, conventional/open thyroidectomy, and endoscopic thyroidectomy for symptomatic benign thyroid nodules, *International Journal of Hyperthermia*, 2022, 39: 1, 379-389, DOI: 10.1080/02656736.2022.2040608

Capítulo 14

ALCOHOLIZACIÓN DE NÓDULOS QUÍSTICOS

Jordi Lluís Reverter Calatayud

Entre un 15 y un 25% de los nódulos tiroideos pueden presentar una zona quística¹ que puede variar entre una pequeña proporción de éste hasta ocupar todo el volumen del nódulo rodeado con una fina cápsula. Los nódulos predominantemente quísticos son de naturaleza benigna, aunque existe la posibilidad de que se trate de un carcinoma papilar quístico en cuyo caso la presencia de mamelones o engrosamientos capsulares nos deberán alertar. Por lo general los nódulos quísticos son asintomáticos y no requieren ninguna actuación terapéutica, pero hasta un 5% de los casos pueden producir sintomatología compresiva o estética, incluso dolor si el crecimiento es rápido, o provocar ansiedad y por tanto requieren tratamiento. En pacientes con nódulos tiroideos quísticos sintomáticos, la primera línea terapéutica es la aspiración simple del líquido². Sin embargo, en nuestra serie la tasa de recurrencia después de este tratamiento alcanzó el 98%³, variando en la literatura entre el 40 y el 90% dependiendo del número de aspiraciones y del volumen del quiste. Por lo tanto, en los casos con nódulos tiroideos quísticos recurrentes, se deben considerar otras estrategias.

El enfoque terapéutico en estos nódulos benignos sintomáticos ha sido tradicionalmente la cirugía, pero ésta se asocia con los riesgos conocidos de la anestesia general y una posibilidad del 2% al 10% de complicaciones perioperatorias como hipotiroidismo, hipoparatiroidismo y lesión del nervio laríngeo recurrente. Otras consideraciones a tener en cuenta es que la cirugía pueda estar contraindicada en pacientes con comorbilidades graves⁴, además del costo elevado de la misma.

En las últimas décadas se han desarrollado técnicas no quirúrgicas mínimamente invasivas para el tratamiento de los nódulos tiroideos cuando la cirugía está contraindicada o el paciente no la acepta, como es la inyección percutánea de etanol (IPE).

La inyección de etanol al 95-99% en un tejido induce trombosis de los vasos pequeños y un área irregular de necrosis coagulativa rodeado por edema intersticial e inflamación granulomatosa. Con el tiempo, estos cambios histológicos son seguidos por fibrosis, contracción progresiva y reducción del volumen de la lesión tratada.

Se han propuesto otras sustancias esclerosantes con menor perfil de riesgo, como las tetraciclinas, el tetradecil sulfato de sodio o el lauro-macrogol, aunque por el momento no han demostrado superioridad respecto al etanol.

Eficacia de la inyección percutánea de etanol

Aunque se ha descrito la aplicación de la IPE en nódulos sólidos benignos tanto normo como hiperfuncionantes con una reducción de volumen del 40-50%⁵ y normalización de la TSH sérica en hasta el 70 y el 100% de adenomas tóxicos y pre-tóxicos respectivamente, con varias sesiones de tratamiento⁶, la dificultad para introducir el alcohol en lesiones sólidas, la difusión no predecible de etanol en su interior y la eventual fuga de alcohol en los tejidos del cuello son aspectos que limitan su eficacia. Por tanto, el riesgo de producir complicaciones graves y el dolor del procedimiento en estos casos no aconsejan su utilización.

En nódulos tiroideos quísticos o predominantemente quísticos sintomáticos, la enolización percutánea se ha demostrado eficaz, confortable y segura como tratamiento de primera línea. Esta técnica se empezó a utilizar a finales de los años ochenta con diversas descripciones de diseño abierto y respuestas entre el 36 y el 90%^{7,8}. En un estudio aleatorizado en comparación con la aplicación de suero salino se observó una curación, definida como volumen final de la lesión tratada inferior 1 mL, del 82% en el caso de la IPE frente a un 48% con suero salino⁹. A partir de esta publicación y con la creciente aplicación de las técnicas ecográficas en los Servicios de Endocrinología, las descripciones de series de pacientes tratados mediante IPE han aumentado progresivamente.

En un reciente metaanálisis en el que se analizan los resultados de los diecinueve estudios de mayor calidad publicados en este campo¹⁰ con un total de 1514 pacientes, se concluye que el tratamiento mediante IPE es altamente eficaz con un buen perfil de seguridad en nódulos quísticos o predominantemente quísticos benignos. La reducción de volumen acumulada de estos estudios fue del 83,9% (intervalo de confianza del 95%: 79,3 a 88,4%). No se observaron complicaciones mayores y los efectos

adversos fueron transitorios y de intensidad leve o moderada. Por todo ello, se establece que el tratamiento mediante IPE debe considerarse como la primera opción terapéutica en estos casos. Los beneficios aportados por la IPE no sólo se obtienen en la reducción del volumen y los síntomas sino que, como demostramos en nuestra serie, mejora la calidad de vida de los pacientes que se equipara a la de la población general de referencia^{3, 11}. Por lo que respecta a la estabilidad de la disminución del tamaño y la mejoría sintomática, en nuestra experiencia ésta se mantiene durante un periodo de evaluación cinco años³, lo que coincide con otros autores que describen seguimientos prolongados de hasta diez años¹².

Técnica de la inyección percutánea de etanol

No existe un protocolo uniformemente aceptado por lo que respecta a la técnica más adecuada para la realización de la IPE, existiendo diferencias de procedimiento partiendo de una base común que no parece que afecten los resultados⁴. A continuación se describe la técnica de IPE que realizamos en nuestro grupo con resultados muy satisfactorios en cuanto a eficacia y seguridad^{3, 11}. En nuestro protocolo se ofrece el tratamiento mediante IPE después de confirmar la benignidad de la lesión mediante aspiración de líquido y examen citológico de éste y de las partes sólidas del quiste. Si bien hemos confirmado una alta tasa de recurrencia (98%), es razonable realizar un primer drenaje simple y esperar resultados citológicos y la eventual recidiva por relleno o el colapso del quiste que evitaría la necesidad de la IPE.

El procedimiento se realiza de forma ambulatoria. Las posiciones del paciente y del operador son similares a las adoptadas durante el procedimiento de punción aspiración con aguja fina para estudios citológicos, con el paciente en decúbito supino con el cuello en hiperextensión. Después de la esterilización cutánea, y bajo guía ecográfica, se utilizan agujas de 0,5-0,8 mm montadas en un conector con prolongación de línea y una jeringa de 20 ml para vaciar el contenido del quiste. Posteriormente se inyecta etanol al 99% en cantidades sucesivas de 0,2-0,5 mL, con un movimiento lento de la aguja para alcanzar la mayor parte de la cara interna de la cápsula del quiste. Se indica al paciente que refiera cualquier sensación de dolor. La cantidad de etanol inyectada es aproximadamente el 30% del volumen de líquido extraído, con un máximo de 2 ml. La punta de la aguja se monitoriza constantemente durante el procedimiento para asegurar que permanezca dentro del quiste. Algunos autores administran lidocaína como anestésico local, pero en nuestro caso lo abandonamos al no observar una disminución significativa de dolor en un procedimiento en sí mismo bien tolerado. El etanol no es re-extraído y los pacientes se dan de alta después de un periodo de observación de 20-30 min.

En nuestra experiencia, tras uno o dos procedimientos el 71% de los pacientes presentó desaparición de los síntomas por la reducción significativa del tamaño del quiste, lo que coincide con descripciones previas⁴. La reducción final del volumen alcanzó el 94%, con una desaparición de los síntomas en el 98% de los pacientes.

Las principales diferencias respecto a la técnica de IPE descrita respecto a otros autores con experiencia probada se basan en el diámetro de la aguja, la retención del alcohol y el volumen de etanol inyectado. Un diámetro de la aguja no superior a 0,8 mm, en nuestra experiencia es suficiente extraer el contenido del quiste incluso cuando es un coloide espeso. En este supuesto se puede proceder a la licuefacción mediante la introducción de alcohol para su extracción posterior. Esta técnica es similar a la descrita en algunos protocolos publicados mientras que otros grupos utilizan agujas de mayor diámetro. La conexión de la aguja a una extensión de línea permite flexibilidad para que la aguja se mueva sin dificultad y sin causar lesiones, al mismo tiempo que permite que se colapse para cambiar las jeringas de extracción y para la inyección del alcohol. Se han descrito resultados similares comparando retención y aspiración del etanol¹³, aunque la re-aspiración del etanol inyectado tras un tiempo de espera alarga la duración del procedimiento y conlleva mantener la punción o realizar una nueva con más riesgo de complicaciones. En el caso de la re-aspiración del etanol no existe unanimidad en cuanto al tiempo de espera (entre 2 y 10 minutos). Existe una gran diversidad de opiniones en la literatura sobre el volumen de etanol instilado en cada IPE. La práctica más utilizada consiste en introducir el 50% del volumen líquido extraído con unos límites máximos que van de 2 ml¹⁴ a 10 ml¹⁰ o incluso mayores. En todo caso, la inyección de menor volumen máximo de etanol puede minimizar el dolor y disminuir el riesgo de fuga extracapsular.

Los pacientes deben controlarse tras la IPE a intervalos que pueden ser, según el tamaño inicial y los síntomas, semanales o mensuales durante dos o tres meses y posteriormente cada a los seis-doce meses. En cada cita se realiza una ecografía para evaluar las características y el volumen de la lesión residual. En los casos en que el quiste reaparezca y se haga sintomático y se confirme por ecografía, se realizarán nuevas IPE con el mismo protocolo. Este procedimiento se puede repetir hasta que se logre la reducción permanente y significativa de los quistes o el paciente decida no repetir el tratamiento. En un principio no se establecen límites en el número de procedimientos. Las recidivas se producen habitualmente de forma precoz tras la evacuación y en dependencia del volumen inicial. Como han demostrado diversos grupos, una vez obtenida la respuesta ésta se mantiene estable con reducciones de volumen del 72 al 100% con seguimientos entre los dos y los diez

años. En la Tabla 1 se presenta el volumen y su reducción porcentual en nuestra serie de 100 quistes tratados mediante IPE³.

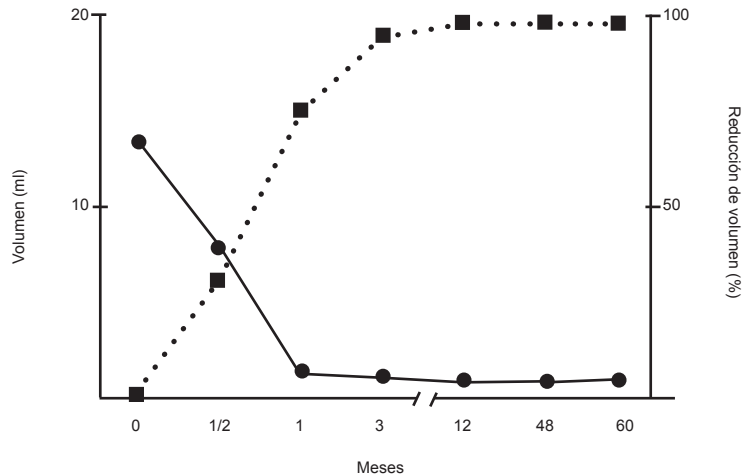


Tabla 1. Evolución temporal de una serie de quistes de tiroides tras tratamiento mediante inyección percutánea de etanol. Se observa cómo, una vez obtenida la elevada tasa de respuesta, ésta se mantiene estable.

El efecto adverso descrito con más frecuencia es el dolor en el momento de la introducción del etanol por difusión extracapsular, que tanto en nuestra serie como en las descritas por otros autores es leve o moderado en la mayoría de los pacientes y transitorio, sin necesidad de analgésicos. Se han descrito mareos, hematoma local y casos puntuales de complicaciones relacionadas con la extravasación del etanol como paresia del nervio laríngeo recurrente, fibrosis periglandular, necrosis cutánea, enfermedad de Graves-Basedow, síndrome de Claude-Bernard-Horner o un caso de adenoma de Plummer. La experiencia en la aplicación de la técnica minimiza en gran medida estos riesgos potenciales, pero pone de manifiesto que debe realizarse de forma muy cuidadosa por profesionales entrenados.

En la Figura 1 presentamos un caso de tratamiento mediante IPE de un quiste coloideo denso con el resultado obtenido a los doce meses, con una significativa reducción de volumen y desaparición de los síntomas.

Se puede concluir que la inyección percutánea de etanol guiada por ecografía es un procedimiento que ha demostrado ser eficaz y seguro para el tratamiento de los quistes tiroideos benignos y sintomáticos por lo que las guías de práctica clínica actualmente consideran a la IPE de primera elección frente a la cirugía¹⁵⁻¹⁷. Así pues, es mandatorio que se

generalice su utilización en las unidades de tiroides en beneficio de los pacientes y para evitar intervenciones quirúrgicas innecesarias.

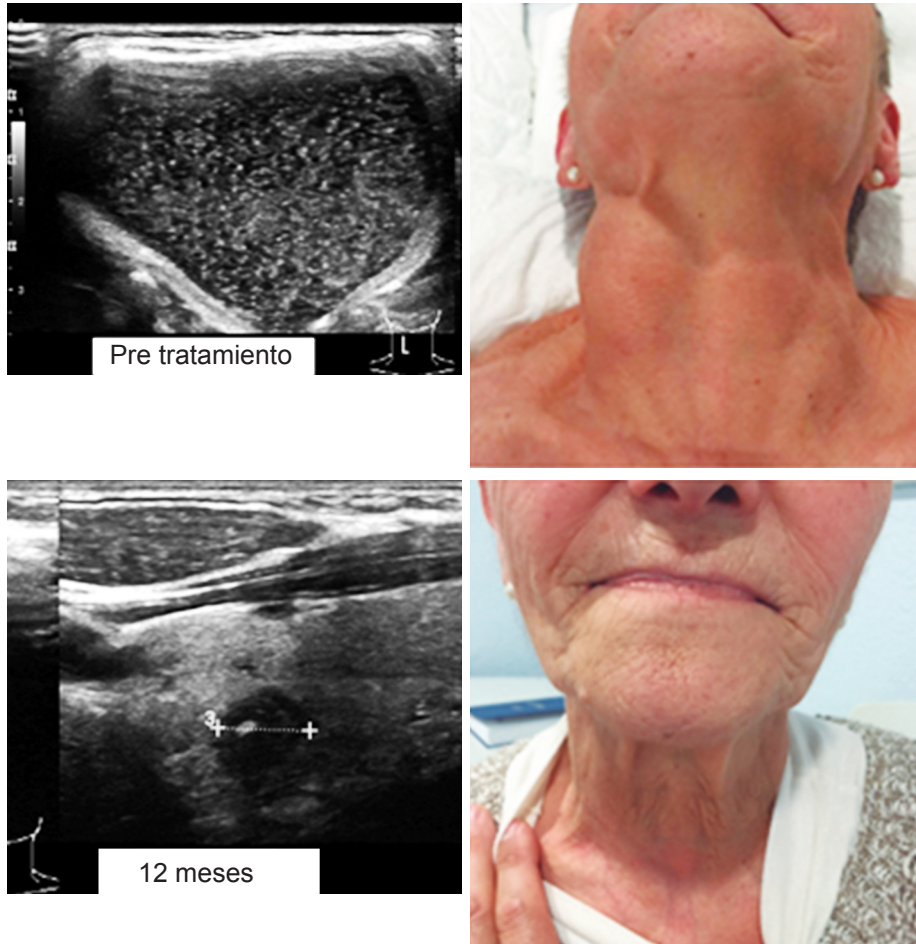


Figura 1. Tratamiento de quiste coloideo mediante inyección percutánea de etanol. Tras tres sesiones se observó a los doce meses la significativa reducción de volumen con desaparición de los síntomas.

Bibliografía

1. Russ G, Leboulleux S, Leenhardt L, Hegedüs L. Thyroid incidentalomas: epidemiology, risk stratification with ultrasound and workup. *Eur Thyroid J* 2014; 3:154-163.
2. Durante C, Grani G, Lamartina L, Filetti S, Mandel SJ, Cooper DS. The Diagnosis and Management of Thyroid Nodules: A Review. *JAMA* 2018; 319: 914-924..

3. Reverter JL, Vázquez F, Puig-Jové C, Oca AP, Puig-Domingo M. Long-term efficacy evaluation of a protocol for the management of symptomatic thyroid cysts with ultrasound-guided percutaneous ethanol injection. *Endocrinol Diabetes Nutr (Engl Ed)* 2021; 68: 236-242.
4. Barile A, Quarchioni S, Bruno F, Ierardi AM, Arrigoni F, Giordano AV, Carducci S, Varrassi M, Carrafiello G, Caranci F, Splendiani A, Di Cesare E, Masciocchi C. Interventional radiology of the thyroid gland: critical review and state of the art. *Gland Surg* 2018; 7: 132-146.
5. Kim JH, Lee HK, Lee JH et al. Efficacy of sonographically guided percutaneous ethanol injection for treatment of thyroid cysts versus solid thyroid nodules. *AJR Am J Roentgenol* 2003; 180:1723-1726.
6. Tarantino L, Francica G, Sordelli I, Sperlongano P, Parmeggiani D, Ripa C, Parmeggiani U. Percutaneous ethanol injection of hyperfunctioning thyroid nodules: long-term follow-up in 125 patients. *AJR Am J Roentgenol* 2008; Mar; 190(3): 800-8.
7. Zingrillo M, Torlontano M, Chiarella R, Ghiggi MR, Nirchio V, Bisceglia M et al. Percutaneous ethanol injection may be a definitive treatment for symptomatic thyroid cystic nodules not treatable by surgery: five-year follow-up study. *Thyroid* 1999; 9: 763-767.
8. Monzani F, Lippi F, Goletti O, Del Guerra P, Caraccio N, Lippolis PV, Baschieri L, Pinchera A. Percutaneous aspiration and ethanol sclerotherapy for thyroid cysts. *J Clin Endocrinol Metab* 1994; 78:800-802.
9. Bennedbæk FN, Hegedüs L. Treatment of recurrent thyroid cysts with ethanol: a randomized double-blind controlled trial. *J Clin Endocrinol Metab* 2003; 88: 5773-5777.
10. Yang CC, Hsu Y, Liou JY. Efficacy of Ethanol Ablation for Benign Thyroid Cysts and Predominantly Cystic Nodules: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Endocrinol Metab (Seoul)* 2021; 36: 81-95.
11. Reverter JL, Alonso N, Avila M et al. Evaluation of efficacy, safety, pain perception and health-related quality of life of percutaneous ethanol injection as first-line treatment in symptomatic thyroid cysts. *BMC Endocr Disord* 2015; 15: 73 <https://doi.org/10.1186/s12902-015-0069-3>.
12. Del Prete S, Caraglia M, Russo D, Vitale G, Giuberti G, Marra M et al. Percutaneous ethanol injection efficacy in the treatment of large symptomatic thyroid cystic nodules: ten-year follow-up of a large series. *Thyroid* 2002; 12: 815-821.
13. Park HS, Yim Y, Baek JH, Choi YJ, Shong YK, Lee JH. Ethanol ablation as a treatment strategy for benign cystic thyroid nodules: a comparison of the ethanol retention and aspiration techniques. *Ultrasonography* 2019; 38: 166-171.
14. Halenka M, Karasek D, Frysak Z. Ultrasound-guided percutaneous ethanol injection of small and medium-sized thyroid cysts with relatively small amounts of ethanol. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub* 2015; 159: 417-421.
15. Papini E, Monpeyssen H, Frasoldati A, Hegedus L. European Thyroid Association clinical practice guideline for the use of image-guided ablation in benign thyroid nodules. *Eur Thyroid J* 2020; 9:172-185.

16. Gharib H, Papini E, Garber JR, Duick DS, Harrell RM, Hegedüs L et al. AACE/ACE/AME Task Force on Thyroid Nodules 2016 Update. *EndocrPract* 2016; 22: 622-639.
17. Haugen BR, Alexander EK, Bible KC et al. American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer: The American Thyroid Association Guidelines Task Force on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid* 2016; 26: 1-133.

Capítulo 15

RADIOFRECUENCIA EN EL TRATAMIENTO DEL ADENOMA PARATIROIDEO

Fermín Garrido Pareja
Paula Pérez Naranjo
Álvaro Cabrera Peña
Manuel de Dios Redondo Olmedilla

Las glándulas paratiroides son glándulas endocrinas de origen endodérmico localizadas en el cuello, generalmente en relación con la glándula tiroides, pero esto no es siempre así, pudiendo variar en localización y número de persona a persona. La ubicación más común de una glándula paratiroides ectópica es a nivel del espacio paraesofágico, hasta el 60% de los casos, pudiendo encontrarlas también en el ángulo traqueoesofágico, mediastino postero-superior, intratiroides, dentro de la vaina carotídea, entre otras.

El hiperparatiroidismo primario (pHPT) se trata de un trastorno endocrino primario del metabolismo mineral que ocupa el tercer lugar en las enfermedades endocrinas, después de la diabetes y los trastornos de la glándula tiroides, con una prevalencia del 0,1% al 0,4%, siendo más frecuente en el sexo femenino^{1,2}. Los adenomas paratiroides son la causa más común de hiperparatiroidismo primario con una incidencia del 80-85%³.

Este desorden endocrino es causado por la síntesis y secreción excesiva de hormona paratiroidea (PTH) por una o más de las cuatro glándulas paratiroides con el consecuente aumento de la calcemia sérica^{2, 4-6}.

Casi el 20% de los pacientes con pHPT son asintomáticos detectados durante las pruebas bioquímicas de rutina^{2,6}. Sin embargo, los pacientes con pHPT sintomático presentan una alta incidencia de complicaciones tales como cálculos renales, enfermedad ósea grave, fracturas, deterioro neurodegenerativo o enfermedad cardiovascular, requiriendo en estos casos tratamiento^{1,7}.

El diagnóstico del hiperparatiroidismo primario es bioquímico, caracterizado por niveles elevados de calcemia coincidiendo con niveles de PTH anormalmente elevados o en el límite alto de la normalidad. Esta hipercalcemia puede ser intermitente o persistente y debe confirmarse al menos en dos determinaciones.

Una vez diagnosticado el hiperparatiroidismo primario la importancia recae en determinar cuál o cuáles glándulas son las responsables de este trastorno, debido a que sólo la extirpación del tejido afectado supone la cura definitiva.

El método estándar de tratamiento para los adenomas paratiroides que causan pHPT es la paratiroidectomía^{3,5,7} siendo curativa en más del 95% de los casos cuando la realiza un cirujano experimentado³. Si bien, aunque es generalmente segura, en pacientes de 65 años o más se ha reportado un aumento de la mortalidad y morbilidad postoperatorias asociado a complicaciones como infección de la herida, hemorragia postoperatoria, lesión del nervio laríngeo recurrente, hipocalcemia e hipoparatiroidismo persistente^{2,7}.

Durante los últimos años, se han propuesto varias técnicas mínimamente invasivas guiadas por ecografía para el tratamiento de los adenomas paratiroides basados en los dispositivos hemostáticos de energía, especialmente en aquellas situaciones en las que el paciente rechaza el abordaje quirúrgico o aquellas en las que la cirugía está contraindicada^{2-4, 7, 8}.

La ablación térmica, como la ablación por microondas (MWA), la ablación por radiofrecuencia (RFA), la ablación por láser (LA) y ultrasonido focalizado de alta intensidad (HIFU) se han propuesto como alternativa a la cirugía, siendo eficaces para inactivar los nódulos paratiroides buscando primordialmente fines funcionales como normalizar la PTH sérica y el calcio, sin buscar la disminución del tamaño del nódulo^{4,9}. Aunque en estudios anteriores notificaron resultados prometedores de ablación térmica en el tratamiento del pHPT como el estudio multicéntrico llevado a cabo por Ying Wei et al, aún es difícil obtener pruebas definitivas de eficacia, debido principalmente a la escasez de literatura publicada con estudios de muestras pequeñas y seguimiento a corto plazo, y sin pautas estándar definitivas en el tratamiento no quirúrgico de los adenomas paratiroides^{3,4}.

Evaluación previa al procedimiento

El protocolo de estudio incluye pre-localizar los adenomas paratiroides mediante pruebas de imagen previo al procedimiento, siendo importante recalcar que dichas pruebas de imagen no tienen ningún papel diagnóstico en el hiperparatiroidismo primario, siendo su función principal localizar el tejido paratiroideo anormal con el objetivo de llevar a cabo un procedimiento mínimamente invasivo³.

En los últimos años, el gran avance de las técnicas de imagen ha permitido localizar los adenomas paratiroides con más precisión antes de las intervenciones y así poder realizar un abordaje unilateral y mínimamente invasivo.

Actualmente existen numerosas técnicas de imagen preoperatorias, resaltando de primera línea el papel de la ecografía, pero sobre todo, la gammagrafía de paratiroides que se realiza rutinariamente para la localización de los adenomas paratiroides, con una elevada sensibilidad (80-90% en el caso de los adenomas solitarios) (Figura 1). De segunda línea tenemos la tomografía computarizada por emisión de fotón único sestamibi marcada con tecnecio 99-m (99mTc-sestamibi SPECT), el Octreoscan y el TC con contraste IV, que nos dan una visión anatómica más precisa, permitiendo una mejor localización de las glándulas paratiroides anormales de ubicación ectópica^{4,10}.

Es de vital importancia subrayar que dicho tejido paratiroideo anormalmente funcional debe ser visualizado por ultrasonidos por el operador especialista para poder llevar a cabo dicho procedimiento percutáneo. Las glándulas paratiroides normales tienen un tamaño aproximado de 5 mm siendo isoecogénicos con respecto a la tiroides, lo que suele ser difícilmente identificable por ecografía. En el caso del adenoma paratiroideo se hace evidente por la ecogenicidad alterada y el aumento de tamaño. Típicamente se observan como estructuras ovaladas, bien circunscritas, hipoeoicas con respecto al tejido tiroideo adyacente y normalmente en relación con el polo superior e inferior de la glándula tiroides. Además, suelen estar separados de la tiroides por una banda hiperecoica de tejido conectivo.

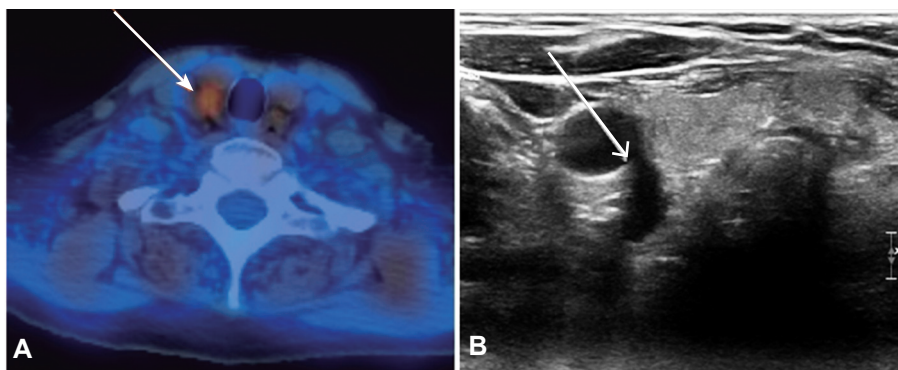


Figura 1. Procedimiento de ablación de un adenoma paratiroideo en una mujer de 74 años. A la exploración MIBI (A) se observa una captación focal del radiotrazador localizado en el polo inferior del lóbulo tiroideo derecho sobre estructura redondeada que sugiere hiperfuncionalidad de glándula paratiroides inferior derecha. Este hallazgo se correlaciona en la ecografía (B) con un nódulo hipoeoico, bien delimitado, adyacente al polo inferior de la tiroides en el lado derecho de la arteria carótida.

Característica de ablación por radiofrecuencia

Existen múltiples sistemas de RF, pero todos constan básicamente de un generador eléctrico, un electrodo y una placa de retorno (Figura 2).

La ablación por RF consiste en la inserción percutánea de un electrodo en un nódulo. Esta técnica utiliza como principio físico el calor generado por la formación de una corriente eléctrica alterna de alta frecuencia, que oscila entre 200 kHz y 1200 kHz, transmitida desde la punta del electrodo que se encuentra conectado a un generador de radiofrecuencia externo. Este generador posee un detector que registra la resistencia e impedancia de los tejidos, de esta forma sólo destruye la lesión objetivo con gran precisión.

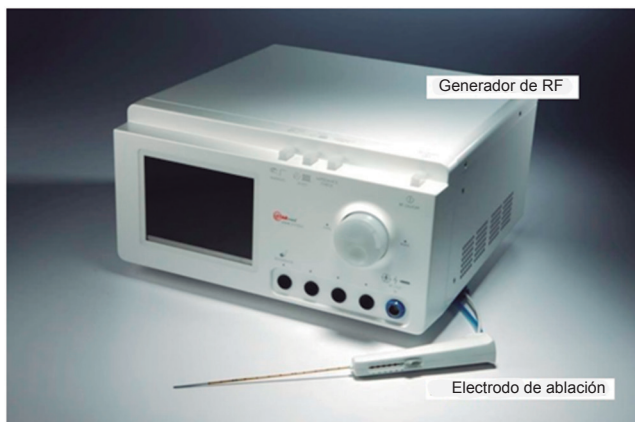


Figura 2. Dispositivo de radiofrecuencia que consta básicamente de un generador eléctrico y un electrodo de RF (18 G) con punta activa.

Como las glándulas paratiroides son relativamente pequeñas y están situadas superficialmente, son necesarios electrodos modificados más cortos y delgados que los electrodos convencionales utilizados para otros órganos, de 7 cm de longitud y calibre 18 G con múltiples puntas activas de 0,5 a 1 cm, la cual se enfría mediante una bomba peristáltica de circulación de agua^{7, 11}. Estas pequeñas puntas activas permiten un tratamiento más preciso con un daño tisular colateral mínimo de las estructuras adyacentes.

Estas ondas de RF pasan a través del electrodo, agitan los iones de los tejidos de alrededor de la punta activa y en consecuencia se produce un aumento de temperatura. La resistencia eléctrica del tejido al ser mayor que la del metal del electrodo, produce calor denominado "calor por fricción" (efecto Joule) con la consecuente necrosis coagulativa y daño celular irreversible cerca del electrodo a temperatura entre 50-100°C.

Es importante tener en cuenta que, a la hora de administrar la RF, además del calor por fricción, la conducción del calor provoca necrosis tardía en zonas más distales. Con todo esto, se puede predecir el tamaño de la necrosis que va a depender del tamaño de la punta activa del electrodo, de la potencia seleccionada y del tiempo de tratamiento.

Este dispositivo cuenta, además, con al menos dos placas de retorno, que generalmente se colocan en ambos muslos del paciente, para maximizar la superficie de contacto y poder crear un circuito eléctrico cerrado, en el caso de sistemas monopolares.

Procedimiento

El tratamiento, generalmente de forma ambulatoria, tiene lugar en un quirófano con una mesa rígida articulada y con pantalla de monitorización de los signos vitales del paciente durante toda la intervención.

El paciente se coloca en decúbito supino con el cuello en extensión para aumentar el campo de trabajo y facilitar el abordaje. El operador se sitúa a la cabecera del paciente realizando de inicio una ecografía de cuello, como preparación previa de la intervención, utilizando una sonda lineal de alta frecuencia para monitorear y guiar el procedimiento de ablación, todo siempre bajo estrictas condiciones de asepsia^{5, 10} (Figura 3).



Figura 3. Entorno típico para una ablación por radiofrecuencia de un adenoma paratiroideo, en la cual el operador se sitúa a la cabecera del paciente, mirando directamente al monitor del ecógrafo para permitir un monitoreo constante de la punta del electrodo.

Este procedimiento tiene lugar con anestesia local y opcionalmente sedación consciente, ya que es requisito indispensable la colaboración del paciente durante todo el procedimiento para identificar posible lesión del nervio laríngeo recurrente mediante monitorización de la voz.

Después de la esterilización, se identifican los vasos ubicados a lo largo del trayecto de acceso y se inyecta anestesia local en el sitio de la punción cutánea⁷.

Las RF de las lesiones de cuello son más seguras de ejecutar mediante abordaje transístmico e hidrodissección.

En este abordaje transístmico el electrodo se inserta a través del istmo (Figura 4), desde la línea media siguiendo una dirección lateral derecha o izquierda para el tratamiento del nódulo objetivo, existiendo varias ventajas a través de este acceso. En primer lugar, da soporte y estabilidad evitando el cambio en la posición del electrodo debido al habla o la deglución del paciente. En segundo lugar, se busca minimizar la exposición al calor del nervio laríngeo recurrente, ya que el operador puede controlar la relación del electrodo, la lesión a tratar y el nervio, el cual se localiza en el llamado “triángulo del peligro”, entre la tráquea y la glándula tiroides. Y en último lugar, el parénquima ístmico normal entre el nódulo diana y el sitio de abordaje del electrodo evita la fuga de líquido caliente en el área peritiroidea, que también es causa de dolor⁵.

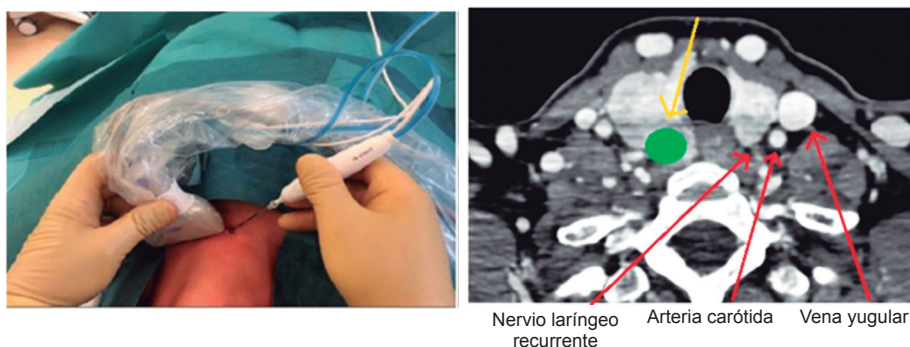


Figura 4. Corte axial de TC de cuello con contraste IV. Demostración gráfica de un abordaje transístmico de un adenoma paratiroideo derecho (círculo verde).

Con respecto a la técnica de hidrodissección (Figura 5) consiste en la inyección de un suero glucosado, generalmente dextrosa fría al 5% en agua, entre la lesión objetivo a tratar y las estructuras críticas, creando un margen de seguridad para aislar el adenoma y evitar lesiones térmicas en las estructuras adyacentes como el esófago, tráquea, arteria carótida y nervio laríngeo recurrente^{1, 3, 5-7}.

Monitorización de la aguja durante el procedimiento

Al igual que en la RF de tiroides, en los adenomas paratiroideos la técnica fundamentalmente utilizada es la denominada *moving shot* (Figura 6), que consiste en un método seguro y eficaz, basado en la ablación de múltiples áreas secuenciales dentro de la lesión objetivo

unidad por unidad, moviendo la punta del electrodo, partiendo del área más profunda de la lesión y retrocediendo a zonas más centrales y de allí a más superficiales¹².

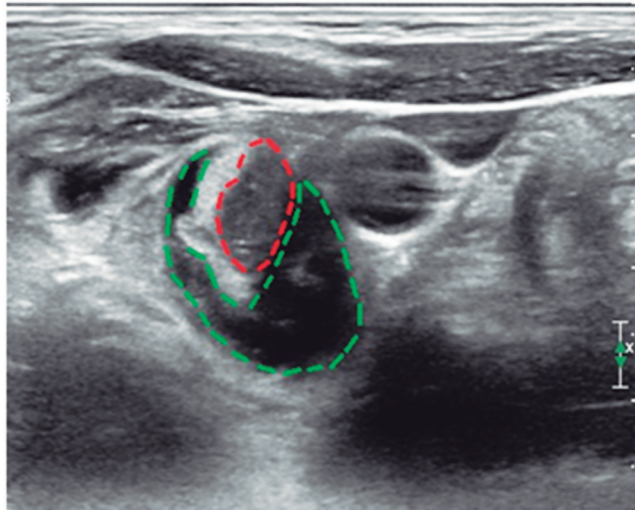


Figura 5. Técnica de hidrodisección. Se instila lentamente mediante una aguja dextrosa al 5% para crear una zona de tapón (línea punteada verde) alrededor del adenoma paratiroideo (línea punteada roja) para crear una zona de aislamiento entre la paratiroides y estructuras críticas adyacentes.

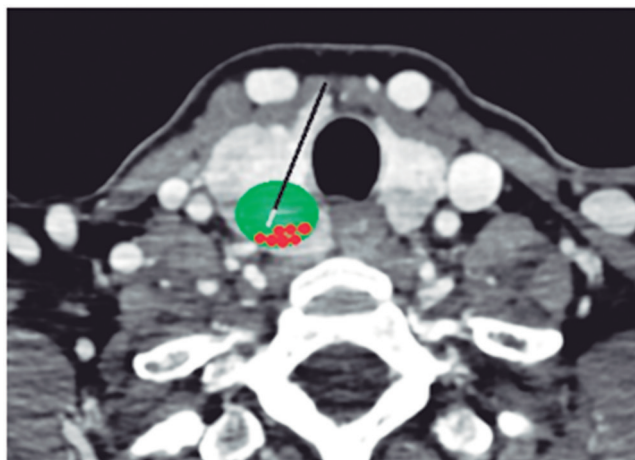


Figura 6. Corte axial de TC de cuello con contraste IV representativo de abordaje transístmico utilizando la técnica de *moving shot*.

Esta técnica puede resultar difícil para los principiantes, ya que requiere un monitoreo constante de la ubicación de la punta del electrodo,

mientras que sincrónicamente se mueve y se mantiene el electrodo dentro del nódulo objetivo durante la ablación. Hay varios motivos por los que la monitorización de la punta podría resultar difícil durante el procedimiento, siendo una de ellas la zona hiperecoica transitoria con sombra acústica posterior causada por el gas generado por el calor durante la ablación que interfiere con la ventana sónica¹² (Figura 7).

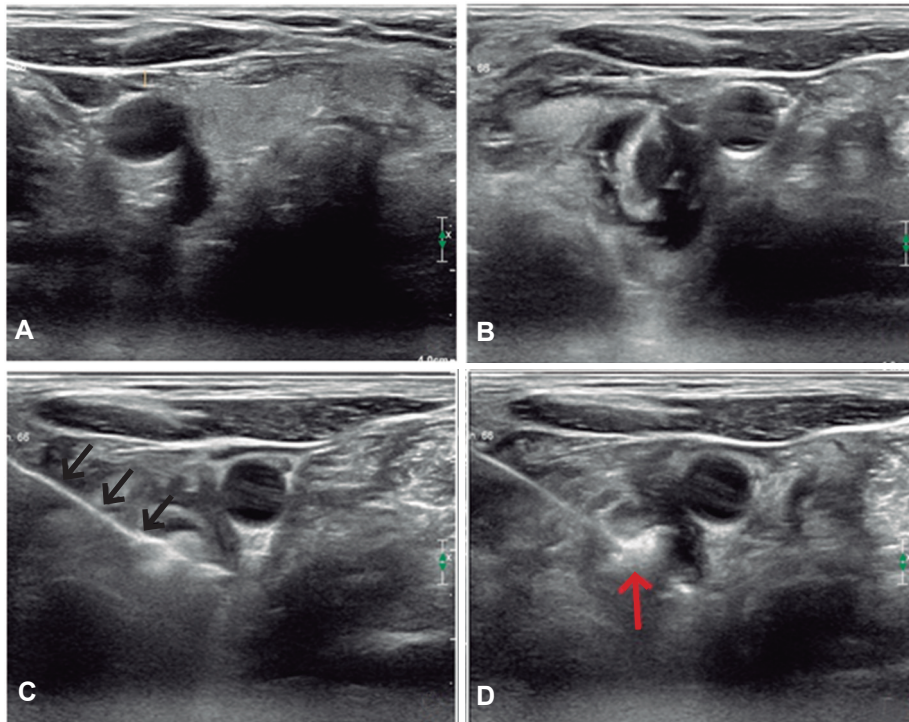


Figura 7. Imágenes ecográficas representativas de un procedimiento de ablación por radiofrecuencia. Adenoma paratiroideo derecho de 10 mm de eje mayor, hipoecogénica y de contornos bien definidos localizada adyacente al polo interior del lóbulo tiroideo derecho (A). Hidrodissección del adenoma mediante la instilación de suero glucosado creando una zona de aislamiento alrededor de la lesión objetivo (B). Inserción percutánea del electrodo de RF (flechas negras) mediante abordaje transístmico con punta de la aguja en el polo inferior y posterior del adenoma (C). Se inicia la radiofrecuencia tras el cual aparece una nube hiperecogénica transitoria (flechas rojas) que nos indica la correcta ablación llevando a cabo una escisión secuencial dentro de la lesión objetivo mediante la técnica de “moving shot” hasta asegurarnos la completa ablación (D).

Seguimiento del paciente

Se considera un éxito del procedimiento con la obtención de una ablación completa tras someterse a una intervención adecuada según el protocolo. La curación tras la ablación se define como el restablecimiento de los valores normales del calcio sérico y PTH durante el período de seguimiento¹.

En el rastreo de la patología paratiroidea el protocolo de seguimiento funcional desde el punto de vista endocrino es el mismo que en el protocolo postquirúrgico. En nuestro centro la estrategia de evaluación posterior tras la ablación por radiofrecuencia es fundamentalmente bioquímico, y consiste un primer control analítico precoz en 24 horas de la PTH y calcio sérico donde se demuestra una corrección de ambos parámetros en caso de un adecuado tratamiento, y posteriormente control analítico de los niveles séricos de PTH, calcio, albúmina corregida y vitamina D al mes, tres meses, seis meses y un año.

Es importante resaltar que al mes post-intervención es factible la evidencia de una PTH sérica persistentemente elevada o en el rango alto de la normalidad con un calcio sérico corregido. Hallazgo no del todo conocido, si bien podría estar en relación con la activación del resto de glándulas paratiroideas, hasta ahora latentes por dicho adenoma hiperfuncionante, considerándose un efecto rebote tras la caída del calcio sérico post-ablación que condiciona un aumento de la PTH.

Del mismo modo, a lo largo de nuestra experiencia personal hemos llegado a la conclusión que en nódulos paratiroideos grandes de no llevarse a cabo una ablación completa puede ser que no se alcance una respuesta funcional adecuada con disminución importante de la PTH sin conseguir la normalización de la misma en progresivos controles. Este hallazgo parece estar en relación con la excesiva prudencia por parte del operador, predominando una ablación más conservadora por temor de lesiones nerviosas o de lesionar estructuras críticas adyacentes.

Complicaciones

Generalmente la ablación por RF es una técnica segura y tiene una baja incidencia de complicaciones (2%). Para lograr mejores resultados en términos de reducción de volumen de la lesión objetivo, así como bajas incidencia de complicaciones es fundamental la experiencia del operador².

El conocimiento de las posibles complicaciones con esta técnica es muy importante, las cuales se subdividen en efectos secundarios, y eventos menores y mayores¹³.

Los efectos secundarios se definen como consecuencias adversas que no requieren tratamiento, incluyendo el dolor leve y transitorio post-procedimiento, sensación de calor e hinchazón y malestar del cuello.

Se consideran complicaciones menores aquellas que no amenazan la vida del paciente, destacando entre ellas, hematomas, vómitos, quemaduras en la piel y dolor intenso que sí necesita medicación para aliviarlo¹³.

Una complicación mayor se define como aquella, que, si no se trata, podría amenazar la vida del paciente, dando lugar a una discapacidad o una estancia hospitalaria prolongada. Entre las complicaciones consideradas mayores se incluyen lesiones nerviosas, como lesión del nervio laríngeo recurrente, ganglio simpático cervical, plexo braquial y nervio espinal accesorio, así como entre otras, rotura de nódulos e hipoparatiroidismo permanente¹³.

Se debe destacar que, entre dichas complicaciones mayores post-ablación, los cambios en la voz transitorio o permanente, como consecuencia de la lesión térmica del nervio laríngeo recurrente, se considera una de las complicaciones más graves y más comúnmente reportadas después de la RFA, según el estudio de Baek et al. La lesión térmica directa del nervio, el estiramiento del nervio sobre la inflamación de la tiroides o el hematoma en el nervio contra la tráquea podrían ser posibles mecanismos que causan cambios en la voz durante el procedimiento⁶. Como hemos detallado anteriormente, se recomienda el enfoque transístmico y el aislamiento líquido mediante la técnica de hidrodisección, ya que juega un papel clave en la protección del nervio laríngeo recurrente y sus tejidos circundantes, y el establecimiento de una barrera reduce significativamente la incidencia de complicaciones.

Conclusión

La ablación por radiofrecuencia de los adenomas paratiroides únicos se trata de una técnica segura y eficaz con un índice de complicaciones similares a las descritas mediante cirugía.

Si bien, existe escasez de estudios en la literatura en los que apoyarse y es preciso mayor tiempo de seguimiento para evaluar la rentabilidad de la técnica, se podría considerar una buena opción terapéutica alternativa en el tratamiento del control funcional de la patología paratiroidea en pacientes seleccionados de alto riesgo quirúrgico o que rechazan la cirugía.

Bibliografía

1. Wei Y, Peng CZ, Wang SR, He JF, Peng LL, Zhao ZL, Cao XJ, Li Y, Chai HH, Yu MA. Microwave ablation versus radiofrequency ablation for primary hyperparathyroidism: a multicenter retrospective study. *Int J Hyperthermia* 2021; 38(1): 1023-1030. doi: 10.1080/02656736.2021.1945689.
2. Ye J, Huang W, Huang G, Qiu Y, Peng W, Lan N, Xie X, Liu B. Efficacy and safety of US-guided thermal ablation for primary hyperparathyroidism: a systematic review and meta-analysis, *Int J Hyperthermia* 2021; 37(1): 245-253, DOI: 10.1080/02656736.2020.1734673.
3. Khandelwal AH, Batra S, Jajodia S, Gupta S, Khandelwal R, Kapoor AK, Mishra SK, Baijal SS. Radiofrequency Ablation of Parathyroid Adenomas: Safety and Efficacy in a Study of 10 Patients. *Indian J Endocrinol Metab* 2020; 24(6): 543-550. doi: 10.4103/ijem.IJEM_671_20.
4. Wei Y, Peng CZ, Wang SR, He JF, Peng LL, Zhao ZL, Cao XJ, Li Y, Yu MA. Effectiveness and Safety of Thermal Ablation in the Treatment of Primary Hyperparathyroidism: A Multicenter Study. *J Clin Endocrinol Metab* 2021 Aug 18; 106(9): 2707-2717. doi: 10.1210/clinem/dgab240.
5. Hussain I, Ahmad S, Aljammal J. Radiofrequency Ablation of Parathyroid Adenoma: A Novel Treatment Option for Primary Hyperparathyroidism. *AACE Clin Case Rep* 2021; 7(3): 195-199. doi: 10.1016/j.aace.2021.01.002. PMID: 34095487; PMCID: PMC8165122.
6. Ying W, Zhen-Long Z, Xiao-Jing C, Li-Li P, Yan L, Ming-An Y. A study on the causes of operative failures after microwave ablation for primary hyperparathyroidism. *Eur Radiol* 2021 Sep; 31(9): 6522-6530. doi: 10.1007/s00330-021-07761-9. Epub 2021 Mar 2. PMID: 33651201; PMCID: PMC8379100.
7. Ha EJ, Baek JH, Baek SM. Minimally Invasive Treatment for Benign Parathyroid Lesions: Treatment Efficacy and Safety Based on Nodule Characteristics. *Korean J Radiol* 2020; 21(12): 1383-1392. doi: 10.3348/kjr.2020.0037. Epub 2020 Aug 4. PMID: 32767864; PMCID: PMC7689148.
8. Spartalis E, Giannakodimos A, Ziogou A, Giannakodimos I, Paschou SA, Spartalis M, Schizas D, Troupis T. Effect of energy-based devices on post-operative parathyroid function and blood calcium levels after total thyroidectomy. *Expert Rev Med Devices* 2021 Mar; 18(3): 291-298. doi: 10.1080/17434440.2021.1899805. Epub 2021 Mar 26. PMID: 33666537.
9. Zeng Z, Peng CZ, Liu JB, Li YW, He HF, Hu QH, Lin B, Shen XG. Efficacy of Ultrasound-guided Radiofrequency Ablation of Parathyroid Hyperplasia: Single Session vs. Two-Session for Effect on Hypocalcemia. *Sci Rep* 2020; 10(1): 6206. doi: 10.1038/s41598-020-63299-8.
10. Peng C, Zhang Z, Liu J, Chen H, Tu X, Hu R, Ni J, Weng N, Pang H, Xue Z. Efficacy and safety of ultrasound-guided radiofrequency ablation of hyperplastic parathyroid gland for secondary hyperparathyroidism associated with chronic kidney disease. *Head Neck* 2017; 39(3): 564-571. doi: 10.1002/hed.24657.

11. Qin X, Wang B, Li B, Lin C, Liu X, Xie X. Value of contrast-enhanced ultrasonography in radiofrequency ablation of secondary hyperparathyroidism. *Ren Fai*. 2021; 43(1): 445-451. doi: 10.1080/0886022X.2021.1889601. PMID: 33663332; PMCID: PMC7939554.
12. Park HS, Baek JH, Park AW, Chung SR, Choi YJ, Lee JH. Thyroid Radiofrequency Ablation: Updates on Innovative Devices and Techniques. *Korean J Radiol* 2017; 18(4):615-623. doi: 10.3348/kjr.2017.18.4.615. Epub 2017 May 19. PMID: 28670156; PMCID: PMC5447637.
13. Chung SR, Suh CH, Baek JH, Park HS, Choi YJ, Lee JH. Safety of radiofrequency ablation of benign thyroid nodules and recurrent thyroid cancers: a systematic review and meta-analysis. *Int J Hyperthermia* 2017; 33(8): 920-930. doi: 10.1080/02656736.2017.1337936.

Capítulo 16

EFFECTOS ANATOMOPATOLÓGICOS DEL TRATAMIENTO CON RADIOFRECUENCIA DEL NÓDULO DE TIROIDES

Oscar Marcelo Brunás
Melisa Eleonora Brunás
Anabela Victoria Brunás

En la práctica médica nos enfrentamos a diario con el diagnóstico de nódulos tiroideos, ya sea en un examen físico del cuello, en estudios ecográficos tiroideos o de manera incidental a través de una prueba de imagen llevada a cabo por otro motivo, como es el caso de la ecografía Doppler de los vasos del cuello.

Frente al hallazgo de nódulos tiroideos, es necesario contar con una estrategia diagnóstica que nos permita decidir cuáles de esos nódulos pueden ser controlados periódicamente mediante ecografía y cuáles requieren un abordaje terapéutico invasivo. Del total de nódulos tiroideos diagnosticados, en la mayoría de los casos se trata de patología benigna, pero alrededor de un 5% son carcinomas, principalmente carcinoma papilar.

En la actualidad contamos con nuevas opciones terapéuticas en casos donde la cirugía está contraindicada o el paciente decide no realizarla.

Una de ellas es la ablación térmica por radiofrecuencia que constituye un tratamiento efectivo y seguro para nódulos tiroideos benignos, que requieren tratamiento por el tamaño del nódulo, la presencia de síntomas compresivos de estructuras vecinas u otros motivos^{1,2}.

En la elección de los nódulos tiroideos candidatos para tratamiento con radiofrecuencia, resulta imperativo contar con un método diagnóstico que nos permita, con la mayor sensibilidad y especificidad posible, diferenciar nódulos benignos de malignos, para así poder hacer un uso adecuado de estas nuevas opciones terapéuticas. En este sentido,

la combinación de la ecografía y la punción aspirativa con aguja fina (PAAF), sigue siendo el método más útil para definir la naturaleza del nódulo tiroideo.

Cambios histomorfológicos de los nódulos tiroideos tratados con radiofrecuencia

Existen hasta el momento pocos estudios que evalúen los cambios histomorfológicos de los nódulos tiroideos tratados con radiofrecuencia². Dentro de los hallazgos histológicos más frecuentes, podemos observar fibrosis hialina (Figura 1) e inflamación crónica. Además, puede observarse reacción histiocitaria, infarto, hemorragia, proliferación de fibroblastos, depósito de pigmento negrozco, calcificación, reacción giganto-celular de tipo cuerpo extraño, granulomas de colesterol y cavitación central^{3, 4} (Figura 2A).

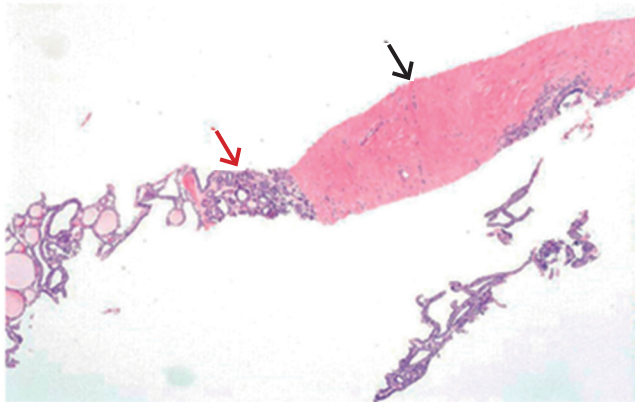


Figura 1. Efecto del tratamiento de ablación por radiofrecuencia en un nódulo folicular benigno. Hialinización acelular densa (flecha negra) y lesión folicular remanente (flecha roja) (Tinción hematoxilina-eosina $\times 40$)⁵.

Estos hallazgos se limitan al área que recibió la ablación, mientras que el parénquima tiroideo adyacente a la lesión y el resto de la glándula, no suelen exhibir alteraciones morfológicas (Figura 2B).

No se ha demostrado que exista relación entre los hallazgos histomorfológicos y la cantidad de energía o número de sesiones de radiofrecuencia aplicada⁵. Por otro lado, tampoco existe evidencia que la radiofrecuencia pueda tener un efecto carcinogénico sobre la glándula tras un seguimiento de 5 años luego del tratamiento (Figura 2 A y B).

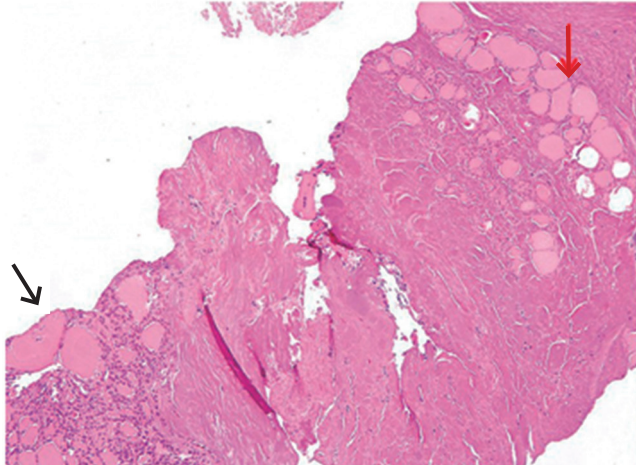


Figura 2A. Coexistencia de un área de parénquima tiroideo viable (flecha negra) con otra totalmente infartada (flecha roja) luego de tratamiento con radiofrecuencia (Tinción hematoxilina-eosina $\times 100$)⁵.

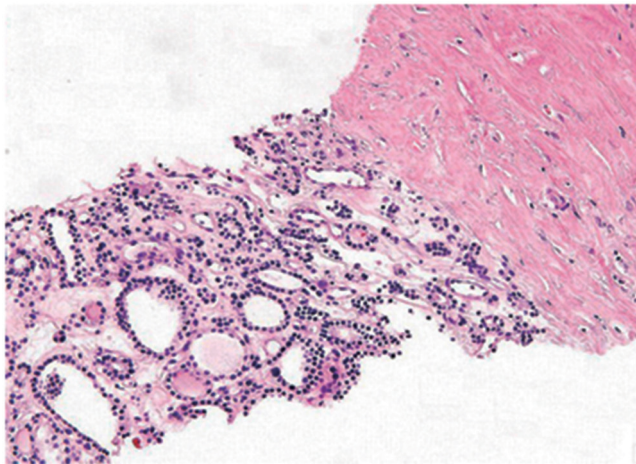


Figura 2B. Efecto del tratamiento de ablación por radiofrecuencia en un nódulo folicular benigno. La lesión folicular benigna remanente muestra folículos de diferentes tamaños, sin atipia nuclear (Tinción hematoxilina-eosina $\times 200$)⁵.

Existen algunas publicaciones que muestran resultados prometedores en el tratamiento con radiofrecuencia de microcarcinomas papilares, en pacientes con alto riesgo quirúrgico o que no desean recibir cirugía⁶.

Al mismo tiempo, otros trabajos publicados indican que la respuesta al tratamiento con radiofrecuencia en carcinomas primarios tiroideos puede ser incompleta, incluso en carcinomas menores de 1 cm^{7,8} (Figura 3).

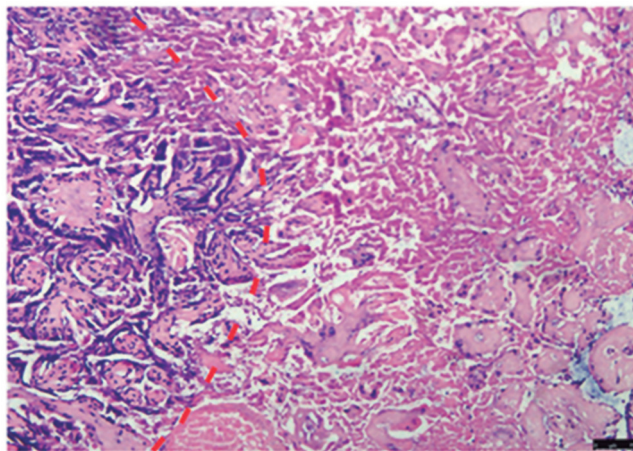


Figura 3. Microcarcinoma papilar luego de tratamiento con ablación por radiofrecuencia. Necrosis tumoral a la derecha y carcinoma papilar viable a la izquierda⁶.

Por lo antes mencionado, no existe al momento actual evidencia suficiente que pruebe la efectividad de la ablación por radiofrecuencia para el tratamiento del microcarcinoma papilar, por lo cual no se recomienda actualmente su uso como procedimiento de primera línea para este tipo de lesiones⁹.

La ablación por radiofrecuencia puede ser utilizada de manera eficaz y segura en nódulos tiroideos clasificados como Bethesda II (benignos) mediante PAAF^{1, 2}. En cambio, este tipo de tratamiento no se recomienda para nódulos con diagnóstico citológico de Bethesda III, y en especial los casos con anomalías citológicas, Bethesda III - AUS, debido a la posibilidad de estar frente a una neoplasia maligna.

De todos modos, la suma de experiencia probablemente mejorará de manera significativa la seguridad de la ablación por radiofrecuencia, tanto para el microcarcinoma papilar como para las lesiones pequeñas sospechosas de malignidad.

Bibliografía

1. Dobrinja C, Bernardi S, Fabris B, Eramo R et al. Surgical and pathological changes after radiofrequency ablation of thyroid nodules. Hindawi Publishing Corporation International Journal of Endocrinology 2015; Article ID 576576, 8 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2015/576576>

2. Bernardi S, Dobrinja C, Fabris B et al. Radiofrequency ablation compared to surgery for the treatment of benign thyroid nodules, *Intern J Endocr* 2014; ID934595, 10 pages.
3. Pacella CM, Bizzarri G, Guglielmi R, Anelli V et al. Thyroid tissue: US-guided percutaneous interstitial laser ablation a feasibility study. *Radiology* 2000; 217: 673-677.
4. Valcavi R, Bertani A, Pesenti M, Al Jandali Rifay LR, Frasoldati A, Pacella CM. Laser and radiofrequency ablation procedures. In Baskin BJ, Duick DS, Levine RA, eds. *Thyroid Ultrasound and Ultrasound-Guided FNA*, 2nd Ed. New York: Springer, 2008: 198-218.
5. Min Ha S, Shin JY, Baek JH, Song DE, Chung SR et al. Does Radiofrequency Ablation Induce Neoplastic Changes in Benign Thyroid Nodules: A Preliminary Study. *EndocrinolMetab* 2019; 34:169-178 <https://doi.org/10.3803/En M.2019.34.2.169> pISSN 2093-596X · eISSN 2093-5978.
6. Lim HK, Cho SJ, Baek JH et al. US-guided radiofrequency ablation for low-risk papillary thyroid microcarcinoma: Efficacy and safety in a large population. *Korean J Radiol*, 2019; 20(12): 1653-61.
7. Sun W, Zhang H, He L, Zhang T, Wang Z et al. Surgery After Ultrasound-Guided Radiofrequency Ablation for Papillary Thyroid Carcinoma in 21 Patients: A Retrospective Study from a Single Center in China. *Med Sci Monit*, 2020; 26: e928391 DOI: 10.12659/MSM.928391.
8. Ma B, Wei W, Xu W et al. Surgical confirmation of incomplete treatment for primary papillary thyroid carcinoma by percutaneous thermal ablation: A retrospective case review and literature review. *Thyroid*, 2018; 28(9): 1134-42.
9. Xu D, Ge M, Yang A, Cheng R, Sun H et al. Expert consensus workshop report: Guidelines for thermal ablation of thyroid tumors (2019 edition) *J Cancer Res Ther*. 2020; 16(5):960-966. doi: 10.4103/jcrt.JCRT_558_19.

RADIOFRECUENCIA
ABLACIÓN DEL NÓDULO DE TIROIDES

Procesado gráfico integral
UNR EDITORA
Editorial de la Universidad Nacional de Rosario

Secretaría de Extensión Universitaria
Urquiza 2050 (S2000AOB) Rosario - República Argentina
www.unreditora.unr.edu.ar - editora @sede.unr.edu.ar
Edición de 300 ejemplares
2022



NÓDULOS DE TIROIDES: Diagnóstico Clínico
S. M. Batallés - J. L. Novelli - O. M. Brunas (Ed.)
ISBN 978-987-702-442-5
UNR Editora. 2021



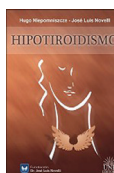
BOCIO NODULAR BENIGNO
J. L. Novelli - L. Sterien Ward (Ed.)
ISBN 978-987-702-044-1
UNR Editora. 2013



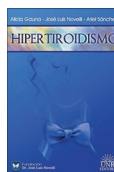
CIRUGÍA ENDOCRINA
J. L. Novelli - F. Poenitz (Ed.)
ISBN 950-673-983-6
UNR Editora. 2012



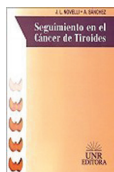
CARCINOMA PAPILAR DE TIROIDES
L. P. Kowalski - J. L. Novelli (Ed.)
ISBN 978-950-673-826-6
UNR Editora. 2010



HIPOTIROIDISMO
H. Niepomniszcze - J. L. Novelli (Ed.)
ISBN 978-950-673-765-8
UNR Editora. 2009



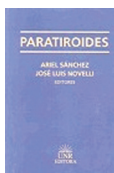
HIPERTIROIDISMO
A. Gauna - J. L. Novelli - A. Sánchez (Ed.)
ISBN 10: 978-950-673-677-4
UNR Editora. 2008



SEGUIMIENTO EN EL CÁNCER DE TIROIDES
J. L. Novelli - A. Sánchez (Ed.)
ISBN 10: 950-673-481-X
ISBN 13: 978-950-673-481-7
UNR Editora. 2005



GLÁNDULAS SALIVALES
L. Escovich - J. L. Novelli (Ed.)
ISBN 950-673-318-X
UNR Editora. 2002



PARATIROIDES
A. Sánchez - J. L. Novelli (Ed.)
ISBN 950-673-213-2
UNR Editora. 2000



PATOLOGÍA QUIRÚRGICA DE LA GLÁNDULA TIROIDES
J. L. Novelli - M. V. Piazza - A. Sánchez (Ed.)
ISBN 950-673-125-X
UNR Editora. 1997

“Para indicar la ablación por radiofrecuencia en nódulos tiroideos benignos (NTB) deben cumplirse dos criterios: 1) el procedimiento debe resolver problemas clínicos secundarios a la presencia de los NTB y 2) la benignidad citológica y/o patológica deben ser comprobadas”.

Jung Hwan Baek, Jung Suk Sim

“La ablación de nódulos tiroideos por radiofrecuencia es segura y eficaz, y pronto puede convertirse en la primera opción para el tratamiento de nódulos benignos sintomáticos”.

Leonardo Guimarães Rangel, José Higinio Steck

“La ablación por radiofrecuencia es una técnica que se basa en la destrucción del nódulo por el calor, provocando necrosis coagulativa en su interior, con estudios que demuestran una reducción del 80% en el volumen de nódulos tiroideos benignos al año de su aplicación”.

Erivelto Volpi, Antonio Raha

“La ablación tiroidea por radiofrecuencia es una estrategia terapéutica eficaz, bien tolerada y segura para el tratamiento de nódulos tiroideos, con una tasa de complicaciones baja, cuando la realizan operadores expertos”.

Roberto Valcavi, Roberto Novizio

“Entre las terapias percutáneas guiadas por imágenes, la más utilizada en la actualidad para las recaídas cervicales de la neoplasia tiroidea es la radiofrecuencia”.

Luigi A. Solbiati

“Existen varios factores predictivos que influyen en el volumen final del nódulo y en el riesgo de recrecimiento. El factor más importante es el volumen basal del nódulo tiroideo...”

Xavier Serres Créixams, José Miguel Escudero Fernández

“En nódulos tiroideos quísticos o predominantemente quísticos sintomáticos, la enolización percutánea se ha demostrado eficaz, confortable y segura como tratamiento de primera línea”.

Jordi L. Reverter Calatayud

“La ablación por radiofrecuencia de los adenomas paratiroideos únicos se trata de una técnica segura y eficaz con un índice de complicaciones similares a las descritas mediante cirugía”.

Garrido Pareja F., Pérez Naranjo P., Cabrera Peña A., Redondo Olmedilla M. de D.

“A la hora de decidir entre tratamiento quirúrgico, manejo observacional o ablación, el paciente debe ser consciente de su tolerancia y preferencias individuales ante la presencia de una enfermedad oncológica que eventualmente puede progresar”.

Cavalheiro B. G., Tavares M. R., Freitas R., Hoff A. A., Kowalski L. P.



UNR
EDITORA

EDITORIAL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

ISBN 978-987-702-558-3



9 789877 102583