

甲狀腺良性結節微創射頻消融技術的臨床應用

葉美成¹ 蘇炯睿²

奇美醫學中心¹ 內科部內分泌暨新陳代謝科² 復健部

摘要

甲狀腺結節(thyroid nodules)是臨床很常見的一個疾病，大多數都是無症狀且良性的，但是部分病人的甲狀腺結節可能造成美觀上的困擾(cosmetic concerns)或是壓迫的症狀(compressive symptoms)，其中大約15%的甲狀腺結節體積會逐漸變大。傳統上解決結節問題的治療方式有甲狀腺素補充治療，以及開刀的方式。而其中甲狀腺素補充治療成效並不顯著，現今國際指引並不建議常規給予甲狀腺素治療結節問題。而治療效果較顯著的是開刀，但是臨床醫師經常會面臨到的問題是病人的結節雖然已造成美觀上的困擾或是有壓迫的症狀，病人雖然想改善這樣的問題，但是卻又不希望開刀。超音波導引下經皮甲狀腺射頻消融術(radiofrequency ablation, RFA)是近幾年在台灣漸漸發展的一個技術，可以門診治療，不需住院、全身麻醉或是插管，當日即可返家，是病人的另一個選擇。在台灣和各國的經驗日漸豐富，根據目前的證據顯示是安全而且有效的治療方式。

關鍵詞： 良性甲狀腺結節 (benign thyroid nodules)
超音波導引下射頻消融術 (ultrasound-guided radiofrequency ablation, RFA)
超音波導引下細針抽吸 (ultrasound-guided fine-needle aspiration)

前言

甲狀腺結節(thyroid nodules)是臨床上很常見的狀況，常經由健康檢查、超音波、電腦斷層或是核磁共振無意間發現的，大多數為良性，約7-15%是惡性，可能跟年紀、性別、輻射暴露和家族史等風險因子有關¹。經由觸診及臨床症狀發現之甲狀腺結節盛行率大約是4.2%，其中女性為6.4%而男性為1.5%²，經由超音波檢查發現大約是20-76%^{3,4}。德國一個九萬多位受試者的大型觀察研究甚至發現甲狀腺結節一公分以上佔11.9%人口⁵。大多數的甲狀腺結節無症狀，但是15%的結節體積會逐漸變

大，可能造成美觀上的困擾(cosmetic concerns)或是壓迫症狀(compressive symptoms)⁶。傳統上治療方式有甲狀腺素補充治療以及開刀的方式。甲狀腺素補充治療目的為壓抑甲狀腺刺激素(thyroid-stimulating hormone, TSH)，期望減少刺激甲狀腺結節的生長，可惜成效並不顯著，且可能造成骨質疏鬆症、心律不整以及甲狀腺亢進之症狀，因此美國甲狀腺協會不建議常規使用甲狀腺素補充治療的方式治療良性甲狀腺結節¹。因此有壓迫症狀或是美觀上的困擾，治療效果較顯著的是開刀，常規甲狀腺素補充治療已漸漸式微。但是臨床醫師經常會面臨到的問題是病人的結節雖然已造成美觀上的

困擾或是有壓迫的症狀，但是病人卻希望不要開刀，希望有其他替代方式可以解決。現行微創手術包括雷射消融術 (laser ablation)、射頻消融術 (radiofrequency ablation, RFA)、超音波導引下經皮酒精注射治療 (ultrasound (US)-guided percutaneous ethanol injection (PEI) therapy)、微波消融 (microwave ablation, MWA)、和海芙刀 (high-intensity focus ultrasound)。其中甲狀腺射頻消融術在臺灣和各國的經驗日漸豐富，因此本篇目的為分析甲狀腺良性結節微創射頻消融技術的臨床應用。

甲狀腺微創射頻消融術的原理

甲狀腺微創射頻消融術原理是交流電在頻率 200 到 1200 赫茲之間震盪，導極 (electrode) 周圍組織裡的電子試圖要跟著電流的方向產生震盪，而因此摩擦生熱 (frictional heat)，對導極附近數個毫米小範圍內的組織瞬間加熱產生破壞。消融的區域也會有傳導熱 (conduction heat) 的產生向外傳遞。因此是摩擦熱與傳導熱的結合。但是在甲狀腺消融術與其他部位的消融術不同的是會使用移動消融技術 (moving-shot technique)，因此減少了傳導熱而是以摩擦熱為主。瞬間加熱至攝氏 60-100 度可讓導極針附近組織產生凝固性壞死，加熱至攝氏 100-110 度可產生氣化 (vaporization) 及碳化 (carbonization)。後續凝固性壞死的組織漸漸自行吸收，甲狀腺結節體積逐漸縮小⁷。

良性甲狀腺結節之治療選項以及甲狀腺微創射頻消融術適應症

根據台灣衛生福利部食品藥物管理署之資料顯示，射頻消融術可使用於軟組織燒灼或凝結，適用部位包括甲狀腺結節^{8,9}。根據 2022 年 3 月所發表之國際多專業團隊共識聲明，如果良性甲狀腺結節造成壓迫之症狀或是美觀上的困擾，超音波導引下甲狀腺射頻消融術可以當作手術之外的第一線選擇。此外，自主性高功能性甲狀腺腺瘤 (autonomous hyperfunctioning adenoma) 的病人如果對於第一線之手術或是放

射碘 (radioactive iodine) 有禁忌症 (contraindication)，消融術也是一個安全的選項¹⁰。良性甲狀腺結節接受消融術之前要經由兩次的細針抽吸或是切片確認細胞學為良性，方可施行消融術。若超音波特徵高度認為是良性結節，可以一次細胞學確認為良性即可。至於甲狀腺結節大小幾公分為符合做消融術的條件則無一定之準則 (guidelines)，目前發表的部分文獻建議 20mm-30mm 以上且持續變大可考慮消融術¹⁰⁻¹²。

甲狀腺微創射頻消融術禁忌症

根據台灣衛生福利部食品藥物管理署之資料顯示，裝有心臟節律器為甲狀腺微創射頻消融術的禁忌症，其他植入性器材亦可能有危險性^{8,9}，而亞洲腫瘤消融大會的建議則指出並無絕對禁忌症¹³。

甲狀腺微創射頻消融術的操作流程

射頻消融術前病人可正常飲食但避免過飽，身上金屬物品須去除，病人採仰臥姿勢並且頸部微伸展，導電貼片 (grounding pad) 在病人的下肢，通常貼在雙大腿前方，頸部皮膚消毒後，周圍覆蓋手術無菌單，消融術前、中、後皆測量生命跡象。施行入針處局部麻醉注射以及甲狀腺周圍麻醉注射 (perithyroid lidocaine injection)，注射在甲狀腺周圍的局部麻醉藥會薄薄一層平鋪於甲狀腺和肌肉之間，呈現超音波低回音 (hypoechoic)。結節若位於重要器官附近，例如食道、氣管或是喉返神經，可以使用 5% 之葡萄糖水局部注射做水分離術 (hydrodissection)，將結節和重要器官暫時分開。消融建議使用經峽部方式進針 (trans-isthmus approach)，避免因為病人吞嚥或是移動而造成針尖位移。而甲狀腺消融術跟其他器官消融不同的地方在於甲狀腺消融是邊消融邊移動 (moving shot technique)，由最深的部分慢慢往淺的地方移動。治療完成後需冰敷並且在院內觀察 30 到 60 分鐘再返家，可以考慮給予 ibuprofen 和 acetaminophen^{7,10,11}。

甲狀腺微創射頻消融術的併發症

良性甲狀腺結節射頻消融術併發症機率大約 2.1%，嚴重併發症大約 1.27%。嚴重併發症包括神經受損，例如喉返神經、頸部交感神經節、臂神經叢以及脊副神經等的受損，其他嚴重併發症有結節破裂、永久甲狀腺低下。其他輕微併發症包括血腫、嘔吐、皮膚燒傷、暫時性甲狀腺亢進以及疼痛等^{10,11}。

甲狀腺微創射頻消融術的效果

良性甲狀腺結節射頻消融術根據一個統合分析顯示術後六個月體積減少 64.5%，第十二個月體積減少 76.9%，第三十六個月體積減少 92.2%¹⁴。自主性高功能性甲狀腺腺瘤甲狀腺亢進恢復至甲狀腺平衡比例為 24% 至 72%¹⁵⁻¹⁸。台灣在甲狀腺結節射頻消融術的經驗逐漸累積，成效良好且安全性高，併發症比率低且與國際相當，台灣腫瘤消融醫學會亦舉辦各式課程推廣技術，以持續提高微創消融術之安全性¹⁹。

結 論

甲狀腺結節是臨床上很常見的狀況，常經由健檢或是其他目的的影像學無意間發現的，大多數為良性。良性甲狀腺結節若無症狀，可以觀察、定期追蹤。如果甲狀腺結節有壓迫症狀或是美觀上的困擾，可以考慮開刀。如果病人不希望開刀或是不適合開刀，甲狀腺射頻消融術目前在台灣和國外的經驗日漸豐富且成效良好，是可以提供給病人開刀之外的另一個選項。

參考文獻

- 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.
- Vander JB, Gaston EA, Dawber TR. The significance of nontoxic thyroid nodules. Final report of a 15-year study of the incidence of thyroid malignancy. *Ann Intern Med* 1968;69(3):537-40.

- Ezzat S, Sarti DA, Cain DR, Braunstein GD. Thyroid incidentalomas. Prevalence by palpation and ultrasonography. *Arch Intern Med* 1994;154(16):1838-40.
- Brander A, Viikinkoski P, Nickels J, Kivisaari L. Thyroid gland: US screening in a random adult population. *Radiology* 1991;181(3):683-7.
- Reiners C, Wegscheider K, Schicha H, et al. Prevalence of thyroid disorders in the working population of Germany: ultrasonography screening in 96,278 unselected employees. *Thyroid* 2004;14(11):926-32.
- Durante C, Costante G, Lucisano G, et al. The natural history of benign thyroid nodules. *JAMA* 2015;313(9):926-35.
- Baek JH, Lee JH, Valcavi R, Pacella CM, Rhim H, Na DG. Thermal ablation for benign thyroid nodules: radiofrequency and laser. *Korean J Radiol* 2011;12(5):525-40.
- 衛生福利部食品藥物管理署。“史達美克”史達射頻電極許可證。Available from <https://info.fda.gov.tw/MLMS/H0001D.aspx?Type=Lic&LicId=06023896>
- 衛生福利部食品藥物管理署。“艾爾發”電子燒灼機及其附件許可證。Available from <https://info.fda.gov.tw/MLMS/H0001D.aspx?Type=Lic&LicId=56033401>
- Orloff LA, Noel JE, Stack BC, 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.
- Kim JH, Baek JH, Lim HK, et al. 2017 Thyroid Radiofrequency Ablation Guideline: Korean Society of Thyroid Radiology. *Korean J Radiol* 2018;19(4):632-55.
- 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):172-85.
- Ha EJ, Baek JH, Che Y, et al. Radiofrequency Ablation of Benign Thyroid Nodules: Recommendations from the Asian Conference on Tumor Ablation Task Force - Secondary Publication. *J Med Ultrasound* 2021;29(2):77-83.
- 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 (Seoul)* 2020;35(2):339-50.
- Bernardi S, Stacul F, Michelli A, et al. 12-month efficacy of a single radiofrequency ablation on autonomously functioning thyroid nodules. *Endocrine* 2017;57(3):402-8.
- Cervelli R, Mazzeo S, Boni G, 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.
- Deandrea M, Limone P, Basso E, et al. US-guided percutane-

- ous radiofrequency thermal ablation for the treatment of solid benign hyperfunctioning or compressive thyroid nodules. *Ultrasound Med Biol* 2008;34(5):784-91.
18. Bonnema SJ, Hegedüs L. Radioiodine therapy in benign thyroid diseases: effects, side effects, and factors affecting therapeutic outcome. *Endocr Rev* 2012;33(6):920-80.
19. Lin WC, Wang CK, Wang WH, et al. Multicenter Study of Benign Thyroid Nodules with Radiofrequency Ablation: Results of 762 Cases over 4 Years in Taiwan. *J Pers Med* 2022;12(1):63.

Clinical Application of Minimally Invasive Radiofrequency Ablation for Benign Thyroid Nodules

Mei-Chen Yeh, Daniel Chiung-Jui Su

Division of Metabolism and Endocrinology, Department of Internal Medicine, Chi, Mei Medical Center;

Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Chi Mei Medical Center

Thyroid nodules are common disease in our clinical practice. Most of the nodules are benign and asymptomatic, while some of the nodules cause compressive symptoms or cosmetic concerns. Enlargement of the thyroid nodules is noted in about 15% among all nodules. The traditional treatment methods include thyroxine supplementation and surgery. However, the effect of thyroxine supplementation is not significant, and current international guidelines do not recommend routine administration of thyroxine for the treatment of nodules. Surgery is most effective. The problem that clinicians often face is that the patient's nodules have caused cosmetic distress or oppressive symptoms, although the patients wish to improve such problems, they do not want surgery. Ultrasound-guided percutaneous radiofrequency ablation of the thyroid gland is a technology that has gradually developed in Taiwan in recent years. It can be treated in outpatient surgery without hospitalization, general anesthesia or intubation, and patient can return home on the same day of surgery. Radiofrequency ablation is now another choice for those patients. Experience in Taiwan and other countries is growing, and based on current evidence, it is a safe and effective treatment.