Клинични приложения на радиочестотно индуцираната термотерапия в риноларингологията

Clinical applications of radiofrequency-induced thermotherapy in rhinolaryngology

Г. Шиваров

Отделение по оториноларингология, МБАЛ „Св. Анна“ АД – Варна

G. Shivarov

Division of Otorhinolaryngology, St. Anna Hospital of Varna

Резюме

Радиочестотно индуцираната термотерапия е сравнително нов метод за лечение на социално-значимите заболявания на носа и гърлото. Проследяват се основните етапи в развитието на лечението с топлина и се открояват основните приноси на електрохирургията за клиничната риноларингологична практика. Подчертава се съществуващото терминологично разнообразие в тази бързо развиваща се интердисциплинарна област. Обсъждат се някои характеристики и възможни приложения на три основни диатермични методики – конвенционална субмукозна диатермия, радиочестотна редукция на тъканта и коблация. Представя се специалният апарат за радиочестотно индуцираната термотерапия CelonLabENT, разработен от български и немски учени в Германия.

Ключови думи: радиочестотно индуцирана термотерапия, историческо развитие, клинично приложение, риноларингология

Abstract

Radiofrequency-induced thermotherapy is a comparatively new method for treatment of the socially significant nose and throat diseases. The main stages in the development of thermotherapy were followed-up and the basic contributions of electrosurgery for the clinical rhinolaryngological practice were outlined. The existing terminological variety in this rapidly advancing interdisciplinary field was emphasized. Some characteristics and possible applications of three basic diathermic methods such as conventional submucous diathermy, radiofrequency tissue reduction and coblation were discussed. The special apparatus CelonLabENT designed for the radiofrequency-induced thermotherapy by Bulgarian and German scientists in Germany was presented.

Key words: radiofrequency-induced thermotherapy, historical development, clinical application, rhinolaryngology

Анализът на развитието на медицинската наука и практика осветлява приносите на предшествениците и очертава идеи, приложими както понастоящем, така и в бъдеще. Съвременното развитие и приложение на един специфичен лечебен метод може да послужи като пример за проникването на плодотворните идеи в нови области на знанието и за осъществяването им в името на благо на човека.

Лечението на честите оториноларингологични заболявания е познато още по времето на римската империя (4.-15. век от н. е.). развитието на научната мисъл през тези години е свързано с дейността на Антил, Оливасиос от Пергам, Етиус от Амида, Александър от Тралес, Паул Егинитис, Теофанис Нонос, Леон Ятрософистис, Николаос Мирепсос, Михаел Пселос и редица други именити лекари.

Нагриването на тъканите се прилага от хилядолетия за лечение на различни заболявания или за спиране на кръвотечението (27). Хипократ е смятал, че топлината е преобладаваща проява на болестта и може да се изпозва за лечение на ставни заболявания и хемороиди. Едва в края на 19. век френският физик д'Арсонвал въвежда метода за преминаване на електрическия ток през тялото като начин на производство на топлина в тъканта (22). Първият електрохирургически генератор е създаден в резултат на сътрудничеството между физик и хирург (5). През 1926 г. в Харвард, САЩ, физикът Уилям Т. Бови (1882-1958) разработва електрохирургически апарат с цел отстраняване на тумори. През следващите години в Харвард, САЩ, Харис П.

Мошер (1867-1954) прилага този инструмент в оториноларингологията и в хирургията на главата и шията с цел коагулиране на малки кървящи участъци в носа (17). На практика при този апарат се използва високочестотен електрически ток, който преминава през тъканите с цел изрязване, коагулация (едновременно или последователно) и аблация. Ефектът се дължи на тока, преминаващ през тъканта в близост на активния електрод, който сам по себе си не се нагрива. През 1996 г. Malis (25) описва развитието на електрохирургията през 20. век и откроява приноса на Greenwood (14) за внедряването на коагулацията “в две точки”, която превъзхожда съществуващите дотогава техники на електрокоагулация.

Хипертермията като метод за повишаване на температурата на част от тялото или на цялото тяло за определен период от време се използва вече от над 110 години. През 1845 г. Heider и Crusel прилагат за първи път повърхностна електрокаутеризация с галваничен ток за лечение на увеличените долни носни конхи (18). След това се разработват и други типове на галванокаустични инструменти, като накрая се стига до въвеждането от Bourgeois и Pouyet на високочестотната повърхностна диатермия или електрохирургия (18). През 1907 г. Neres (26) предлага концепцията за субмукозната хирургия за лечението на хипертрофията на носните раковини. При тази техника електродът или електродите преминават навътре в тъканта на конхите с намерението да се избегне увреждането на повърхностната лигавица. При проникването в предния връх на долната раковина Neres използва галваничен ток и полирана златна игла (26). През 1908 г. Horn (19) използва за тази цел гореща жичка, през 1930 г. Besk въвежда високочестотната субмукозна монополярна диатермия, а през 1931 г. Hurd (20) внедрява биполярната диатермия. През 1958 г. Simpson и Groves (35) популяризират субмукозната диатермия на долната раковина.

Радиочестотната редукция на тъканта се означава също и като “радиочестотна волуметрична редукция на тъканта” (1,4,16), “радиочестотна аблация на тъканта” (31), “радиочестотна термоаблация” (9,21,32), “биполярна радиочестотна термична аблация” (3,6), “биполярна радиочестотно-индуцирана термотерапия” (10,33) или “радиочестотна аблация с контролирана

температура” (29). Напоследък все по-често се използва по-краткият термин “радиочестотно индуцирана термотерапия” (RFITT) (10, 12). Редица съвременни публикации са посветени на приложението на коблацията с йонизирана плазма за редукция на хипертрофичните долни раковини (6, 24, 30) или при алергичния ринит в детската възраст (34). От своя страна коблацията също е известна като “субтотална йонизирана аблация” (23) или “биполярна радиочестотна плазмено опосредствана аблация” (7). Радиочестотната редукция на тъканта и субмукозната диатермия оказват един и същ ефект върху раковините – те предизвикват субмукозна фиброза и cicатризиране. Съществуват и някои други понятия – игловидна аблация, респ. радиочестотна игловидна аблация, термична аблация и пункционна коагулация. Касае се за аблация на излишната тъкан в горните дихателни пътища при лечението на назалната обструкция и нарушенията на дишането, свързани със съня (8).

Несъмнен интерес представляват някои нови проучвания, при които се съпоставят лечебните ефекти на няколко метода – ултразвукова редукция на носните раковини, радиочестотна аблация, коблация и субмукозна каутеризация (13), RFITT и лазерна хирургия (37), радиочестотна аблация, коблация и лазерна хирургия (2), ендоскопска коблация и традиционна тонзилектомия (11, 15) и др. Напоследък получените резултати се оценяват с помощта на МРИ (32), с мултидетекторна КТ (4) или с хистологични методи при болни (9) и при експериментални животни (37).

През последните години към електродите на тези електрохирургически апарати се вграждат термистори или други видове сензори, за да се проследява температурата на местната тъкан и по този начин да се избягва нагриването ѝ до температура от 100° C. Сензорът изключва автоматично тока и това определя максималния размер на увредата.

Специалният апарат за RFITT – CelonLabENT – е разработен във фирмата Celon-Berlin (Teltow) GmbH (Celon AG Medical Instruments, Teltow), Германия. Той е създаден през 1997 г. Като първопричина за регистрацията му е именно създаденият високочестотен генератор, предназначен за микроинвазивна хирургия на неоперабилни и нелечими туморни новообразувания. В осно-

вата на принципа на действие на апарата лежи отдавна познатият ефект на високочестотните вълни, които, преминавайки през тъканите, създават ускорено движение на йоните в телесните течности. Там се развива температура от около 70°C, която води до преципитация на белтъците и създава условия за некрози с различни размери. Разработката, основана на тази иновация, е извършена в Института за лазерни технологии към Свободния университет-Берлин и Клиниката по УНГ в Щеглиц, Берлин. Идеята за разработване на този нов апарат принадлежи на българския учен д-р Емил Ценев, д.м.н. Техническият вариант е дело на дипл. инж. Кай Дезингер. Дватама учени са притежатели на патента за тази иновация. Първоначалните технически параметри на апликатора са зададени така, че той да работи с напрежение от 0 до 20 Watt, което се контролира строго от термо-датчик, разположен в челото на апликатора. Д-р Емил Ценев провежда интензивни експерименти в продължение на 2 години и доказва, че съществува значима зависимост между напрежението и обема на некрозата, поради което предлага то да се повиши с още 5 Watt. Аprobацията на апарата е извършена на доброволци с хипертрофизирани носни раковини, релаксирано меко небце, предразполагащо към нощно хъркане, увеличена езична лигавица и неоперабилни големи тумори. Заслужава да се отбележи, че в настоящия вариант на апарата се използва двуполусен контрол на мощността наред с акустичен мониторинг

на коагулацията, което е комбинирано със специално разработена двуполусна игла за радиочестотна аблация с диаметър от 1,3 мм (33). Благодарение на широките му показания, лесното му приложение и липсата на противопоказания, апаратът CelonLabENT се разпространява бързо в много страни и понастоящем се използва в почти всички оториноларингологични практики (33). Той представлява красноречив пример за ефективно и плодотворно международно научно-техническо сътрудничество между България и Германия.

След приложението на RFITT се установява субективно подобрене на назалната обструкция поради волуметричната редукция на хипертрофичните носни раковини (28). Обективните промени са доказани с предна риноманометрия и акустична ринометрия (33). Броят на публикациите върху приложението на този съвременен метод за лечение на заболяванията на носа, сливиците, небцето и фаринкса, както и на особено зачестилите в световен мащаб хъркане и обструктивна сънна апнея, все повече нараства. Както показанията, така и методите за субективна и обективна преценка на лечебния ефект непрекъснато се разширяват и детайлизират. Това несъмнено ще допринесе за по-нататъшното подобряване на индивидуалното качество на живот на тези болни, което е основно предизвикателство на медицинската наука и практика на нашия век.

Литература

1. Atef, A., M. Mosleh, H. El Bosraty, G. Abd El Fatah, A. Fathi. Bipolar radiofrequency volumetric tissue reduction of inferior turbinate: does the number of treatment sessions influence the final outcome? - *Am. J. Rhinol.*, 20, 2006, 25-31.
2. Babademez, M. A., M. F. Yurekli, B. Acar, E. Günbey. Comparison of radiofrequency ablation, laser and coblator techniques in reduction of tonsil size. - *Acta Otolaryngol.*, 131, 2011, 750-756.
3. Back, L. J., M. L. Hytonen, H. O. Malmberg, J. S. Ylikoski. Submucosal bipolar radiofrequency thermal ablation of inferior turbinates: a long-term follow-up with subjective and objective assessment. - *Laryngoscope*, 112, 2002, 1806-1812.
4. Bahadir, O., P. Kosucu. Quantitative measurement of radiofrequency volumetric tissue reduction by multidetector CT in patients with inferior turbinate hypertrophy. - *Auris Nasus Larynx*, 39, 2012, 588-592.
5. Bovie, W. T. From Cushing electrosurgery as an aid to the removal of intracranial tumors with a preliminary note on a new surgical-current generator. - *Surg. Gynecol. Obstetr.*, 47, 1928, 751-784.
6. Cavaliere, M., G. Mottola, M. Iemma. Monopolar and bipolar radiofrequency thermal ablation of inferior turbinates: 20-month follow-up. - *Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 137, 2007, 256-263.
7. Chao, M. C., H. K. Kim, R. L. Crumley, B. J. Wong. Bipolar radiofrequency plasma-mediated ablation of porcine nasal septal cartilage: a pilot investigation. - *Am. J. Rhinol.*, 19, 2005, 488-494.
8. Coleman, S., T. L. Smith. Midline radiofrequency tissue reduction of the palate for bothersome snoring and sleep disordered breathing: a clinical trial. - *Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 122, 2000, 387-394.
9. Cukurova, I., E. A. Cetinkaya, E. Demirhan, A. Avci. Long-term histological examination of inferior concha after radiofrequency thermal ablation. - *J. Laryngol. Otol.*, 125, 2011, 158-161.
10. Di Nardo, W., A. Scorpecci, S. Giannantonio, G. Paludetti. Safe use of bipolar radiofrequency induced thermotherapy (RFITT) for nasal surgery in patients with cochlear implants. - *Auris Nasus Larynx*, 38, 2011, 739-742.
11. Di Rienzo Businco, L., A. M. Angelone, A. Mattei, L. Ventura, M. Lauriello. Paediatric adenoidectomy: endoscopic coblation technique compared to cold curettage. - *Acta Otorhinolaryngol. Ital.*, 32, 2012, 124-129.
12. Fischer, Y., S. Gronau, A. Rozsasi, G. Rettinger, P. M. Gruen. Radiofrequency-induced thermotherapy on nasal polyps: preliminary results. - *Am. J. Rhinol.*, 20, 2006, 300-304.
13. Gindros, G., I. Kantas, D. G. Balatsouras, A. Kaidoglou, D. Kandiloros. Comparison of ultrasound turbinate reduction, radiofrequency tissue ablation and submucosal cauterization in inferior turbinate hypertrophy. - *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.*, 267, 2010, 1727-1733.
14. Greenwood, J., Jr. Two point coagulation. A new principle and

- instrument for applying coagulation current in neurosurgery.- Am. J. Surg., 50, 1940, 267-270.
15. Gustavii, N., M. Bove, C. Dahlin. Postoperative morbidity in traditional versus coblation tonsillectomy.- Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 119, 2010, 755-760.
 16. Heywood, R. L., H. M. Khalil, S. Kothari, S. Chawda, B. T. Kotecha. Radiological airway changes following bipolar radiofrequency volumetric tissue reduction.- J. Laryngol. Otol., 124, 2010, 1078-1084.
 17. Hill, F. T. Harris Peyton Mosher. Historical vignette.- Arch. Otolaryngol., 84, 1966, 143-150.
 18. Hol, M. K., E. H. Huizing. Treatment of inferior turbinate pathology: a review and critical evaluation of the different techniques.- Rhinology, 38, 2000, 157-166.
 19. Horn, H. The treatment intumescent rhinitis by a submucous method.- Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 17, 1908, 490-494.
 20. Hurd, L. M. Bipolar electrode for electrocoagulation of the inferior turbinate.- Arch. Otolaryngol., 13, 1931, p. 442.
 21. Hytönen, M. L., L. J. Bäck, A. V. Malmivaara, R. P. Roine. Radiofrequency thermal ablation for patients with nasal symptoms: a systematic review of effectiveness and complications.- Eur. Arch. Otorhinolaryngol., 266, 2009, 1257-1266.
 22. Kramolowsky, E. V., R. D. Tucker. The urological application of electrosurgery.- J. Urol., 146, 1991, 669-674.
 23. Lee, K. C., M. M. Altenau, D. R. Barnes, J. M. Bernstein, N. B. Bikhazi, F. A. Bretschneider, et al. Incidence of complications for subtotal ionized field ablation of the tonsils.- Otolaryngol. Head Neck Surg., 127, 2002, 531-538.
 24. Leong, S. C., S. E. Farmer, R. Eccles. Coblation inferior turbinate reduction: a long-term follow-up with subjective and objective assessment.- Rhinology, 48, 2010, 108-112.
 25. Malis, L. I. Electrosurgery. Technical note.- J. Neurosurg., 85, 1996, 970-975.
 26. Neres, F. E. Voltaic turbinal puncture for the relief of intumescent and hypertrophic rhinitis.- JAMA, 49, 1907, 1435-1438.
 27. O'Connor, J. L., D. A. Bloom. William T. Bovie and electrosurgery.- Surgery, 119, 1996, 390-396.
 28. Porter, M. W., N. W. Hales, C. J. Nease, G. A. Krempf. Long-term results of inferior turbinate hypertrophy with radiofrequency treatment: a new standard of care?- Laryngoscope, 116, 2006, 554-557.
 29. Rhee, G. S., D. Y. Kim, T. B. Won, H. J. Lee, S. W. Park, T. Y. Kowon, et al. Changes of nasal function after temperature-controlled radiofrequency tissue volume reduction for the turbinate.- Laryngoscope, 111, 2001, 153-158.
 30. Roje, Z., G. Racić, G. Kardum. Efficacy and safety of inferior turbinate coblation-channeling in the treatment of nasal obstructions.- Coll. Antropol., 35, 2011, 143-146.
 31. Sapci, T., B. Sahin, A. Karavus, U. G. Akbulut. Comparison of the effects of radiofrequency tissue ablation, CO2 laser ablation, and partial turbinectomy applications on nasal mucociliary functions.- Laryngoscope, 113, 2003, 514-519.
 32. Sapci, T., C. Usta, M. F. Evcimik, Z. Bozkurt, E. Aygun, A. Karavus, M. Peker. Evaluation of radiofrequency thermal ablation results in inferior turbinate hypertrophies by magnetic resonance imaging.- Laryngoscope, 117, 2007, 623-627.
 33. Seeger, J., E. Zenev, P. Gundlach, T. Stein, G. Müller. Bipolar radiofrequency-induced thermotherapy of turbinate hypertrophy: pilot study and 20 months' follow-up.- Laryngoscope, 113, 2003, 130-135.
 34. Siméon, R., B. Soufflet, I. Souchal Delacour. Coblation turbinate reduction in childhood allergic rhinitis.- Eur. Ann. Otorhinolaryngol. Head Neck Dis., 127, 2010, 77-82.
 35. Simpson, J. F., J. Groves. Submucosal diathermy of the inferior turbinate.- J. Laryngol. Otol., 72, 1958, 292-301.
 36. Wolfswinkel, E. M., J. C. Koshy, Y. Kaufman, S. E. Sharabi, L. H. Hollier Jr, J. L. Edmonds. A modified technique for inferior turbinate reduction: the integration of coblation technology.- Plast. Reconstr. Surg., 126, 2010, 489-491.
 37. Zborayová, K., A. Ryska, M. Lánský, P. Celakovský, V. Janusková, J. Vokurka. Histomorphologic study of nasal turbinates after surgical treatment: a comparison of laser surgery and radiofrequency-induced thermotherapy effects in animals.- Acta Otolaryngol., 129, 2009, 550-555.

Адрес за кореспонденция:

д-р Гален Шиваров
 МБАЛ „Св. Анна“ АД – Варна
 Отделение по оториноларингология
 бул. „Цар Освободител“ 100
 Варна 9002
 E-mail: docshivarovbg@abv.bg