

肺癌に対するラジオ波焼灼術：臨床的有用性の検討と焼灼範囲拡大のた
めの基礎的研究

16591201

平成16年度～平成18年度科学研究費補助金
基盤研究（C）研究成果報告書

平成19年3月

研究代表者 山門亨一郎
三重大学医学部附属病院 講師

はしがき

近年、肺癌は増加傾向にあり、本邦での悪性腫瘍の死因の第一位を占めるに至っている。長期生存の期待できる治療法は原発性・転移性肺癌とも切除のみである。しかし、診断時に切除できる肺癌は少なく、多くの原発性肺癌患者は放射線治療と化学療法によって治療がなされている。いずれの治療を行っても平均予後は1年以内で、十分な予後延長を期待できるまでには至っていない。転移性肺癌に至っては、切除以外に有効な治療法は確立されていない。従って、切除不能肺癌に対して有効な治療法を確立する事は非常に意義深い。

今回の研究の目的は以下の2点である。

- A. RFA が切除不能肺癌の有効な治療法となり得るかを検討する。
- B. 肺内の焼灼範囲を拡大させる手法を動物実験で確立する。

研究代表者 : 山門 亨一郎 (三重大学医学部附属病院 講師)
研究分担者 : 中塚 豊真 (三重大学医学部附属病院 助手)
研究分担者 : 高尾 仁二 (三重大学医学部附属病院 助教授)
研究分担者 : 田口 修 (三重大学医学部附属病院 講師)
研究分担者 : 竹田 寛 (三重大学大学院医学系研究科 教授)

(金額単位: 円)

	直接経費	間接経費	合計
平成16年度	1,700,000	0	1,700,000
平成17年度	1,100,000	0	1,100,000
平成18年度	700,000	0	700,000
総計	3,500,000	0	3,500,000

RFA が切除不能肺癌の有効な治療法となり得るか

1. 大腸癌肺転移に対する肺 RFA

目的:

切除不能大腸癌肺転移に対して肺 RFA が有効な治療法であるかを検討した。

対象と方法:

155 の切除不能大腸癌肺転移をもつ 71 人の患者が CT 透視下で肺 RFA を受けた (Table 1)。最大腫瘍径は、61 症例で 3cm 以下であったが、他の 10 症例では 3.1-6cm であった (平均 2.4cm)。36 症例で肺腫瘍は単発であったが、35 症例で肺腫瘍は多発していた。肺以外の転移も 30 症例で認められた。肺 RFA 後は CT と PET で後経過観察を行った。平均観察期間は 19 ヶ月であった (4-42 ヶ月)。肺 RFA の安全性、肺 RFA 後の生存率を検討した。

Table 1. Patients' backgrounds

Age	
Mean (range)	64 y (40-87 y)
≥64	40
<64	31
Sex	
Male	46
Female	25
Maximum tumor size	
Mean (range)	2.4cm (0.5-6.0cm)
≤ 3cm	61
3.1-6.0 cm	10
Number of tumors	
Mean (range)	2.2 (1-5)
Single	35
Multiple (2-5)	36
Primary tumor	
Colon	41
Rectum	30
Extrapulmonary metastasis	
No	41
Yes	30
Previous chemotherapy	
No	24
Yes	47
Previous metastasectomy	
No	42
Yes	29
Electrode	
Multitined expandable	15
Internally cooled	56
Carcinoembryonic antigen	
Negative	43
Positive	23
Chemotherapy after RF ablation	
No	30
Yes	41
All	71

結果：

a) 安全性

肺 RFA 後にドレナージ治療が必要となったのは、気胸が 14 症例(20%)、膿胸が 1 症例(1%)の計 15 症例であった。

b) 生存率

3 年生存率は全ての症例で 46%であった(Fig.1)。肺以外の転移、腫瘍径、腫瘍マーカー (carcinoembryonic antigen、以下 CEA) が単変量解析では有意な予後因子であった (Table2)。多変量解析では、肺以外の転移と腫瘍径が有意な予後因子であった (Table3)。転移が肺のみで、腫瘍径が 3cm 以下の腫瘍をもつ症例は 36 症例であった。これら症例の 3 年生存率は 78%であった (Fig.2)。

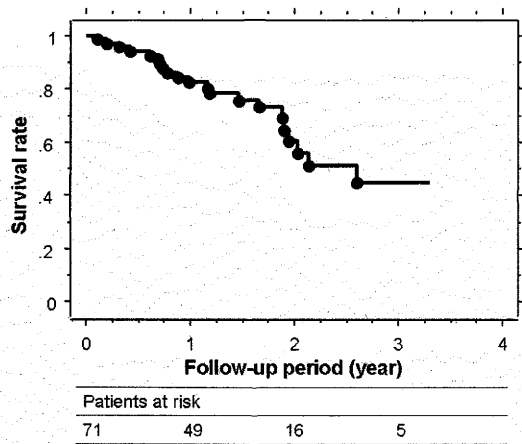


Fig. 1 : Survival rate in all 71 patients with lung metastasis from colorectal cancer..

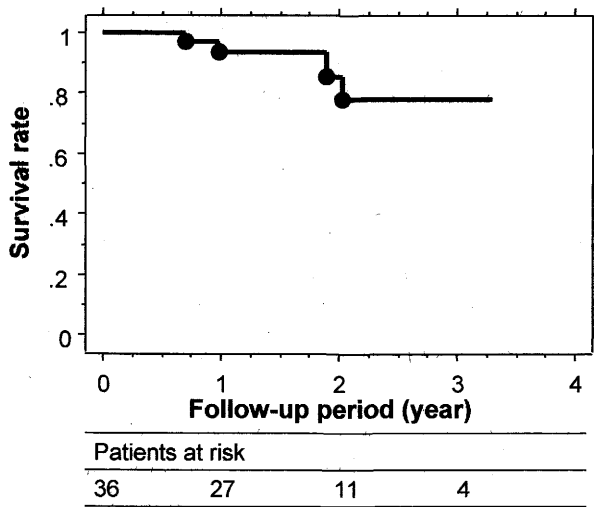


Fig. 2: Survival rate in 36 patients in whom maximum tumor size was 3cm or less and no extrapulmonary metastases were found.

Table 2. Survival and prognostic factors tested in univariate analysis

		Survival rates			
	n	1-year	2-year	3-year	p value
Age					
≥64	40	85%	56%	42%	0.82
<64	31	82%	69%	50%	
Sex					
Male	46	86%	78%	60%	0.083
Female	25	80%	38%	NA	
Maximum tumor size					
≤ 3cm	61	89%	69%	50%	0.048
3.1-6.0 cm	10	67%	27%	NA	
Number of tumors					
Single	35	86%	63%	52%	0.54
Multiple (2-5)	36	82%	62%	42%	
Primary tumor					
Colon	41	92%	60%	48%	0.21
Rectum	30	77%	64%	44%	
Extrapulmonary metastasis					
No	41	94%	79%	72%	0.0001
Yes	30	67%	31%	0%	
Previous chemotherapy					
No	24	85%	78%	66%	0.16
Yes	47	83%	53%	34%	
Previous metastasectomy					
No	42	77%	53%	45%	0.23
Yes	29	93%	72%	50%	
Electrode					
Multitined expandable	15	82%	56%	43%	0.44
Internally cooled	56	81%	55%	31%	
Carcinoembryonic antigen					
Negative	43	93%	84%	84%	0.025
Positive	23	82%	49%	21%	
Chemotherapy after RF ablation					
No	30	81%	51%	38%	0.44
Yes	41	86%	70%	52%	
All	71	84%	62%	46%	

NA: not applicable

Table 3. Prognostic factors identified by multivariate analysis

Variable	Risk Ratio	95% CI	p value
Tumor size			
3.1-6 cm	4.3	1.3-14.8	<0.02
Extrapulmonary metastasis			
Yes	13.5	3.4-52.6	<0.001

考察：

21%の症例で肺 RFA 後に合併症がみられたが、そのほとんどが気胸であり、容認できる範囲であると考えられる。本研究では予後因子を検討する事により、肺 RFA の選択基準を考える上で重要な結果が導き出された。肺以外転移と腫瘍径は大腸癌肺転移症例の重要な予後因子である。これら因子は肺切除症例でも重要な予後因子として知られている。肺 RFA が肺切除と同じく局所治療であることを考慮すると納得できる結果であると考えられる。転移病変が肺のみに限局し、腫瘍径が 3cm 以下であると肺 RFA 後の生存率は肺切除とほぼ同等である。

結論

肺 RFA は、大腸癌肺転移に対する安全で有効な治療法である。

2. 切除不能原発性肺癌に対する肺 RFA

目的

切除不能原発性肺癌に対する肺 RFA の有用性を検討する。

対象と方法：

切除不能原発性肺癌患者 19 症例を対象とした。男性 12 人、女性 7 人で、平均年齢は 74 才であった。8 症例で肺 RFA 施行時に遠隔転移が認められた。病期は stage-I,II が 11 症例、stage-III,IV が 8 症例であった。これら症例で生存率を検討した。

結果

全体の 4 年生存率は 41%であった。Stage-I, II の 11 症例と Stage-III, IV の 8 症例の 4 年生存率はそれぞれ 53%、34%であった (Fig. 3)。

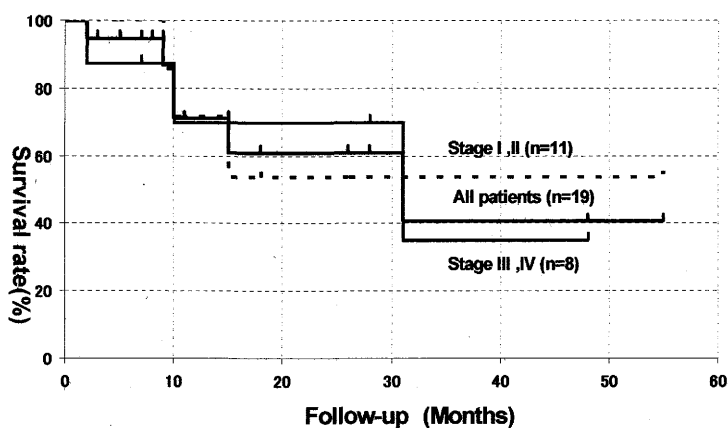


Fig.3: Survival curves in all 19 patients with unresectable lung cancer, 11 patients with stage-I and II lung cancer, and 8 patients with stage-III and IV lung cancer after lung radiofrequency ablation.

考察

原発性肺癌は世界中で増加傾向にあり、本邦での悪性腫瘍の死因の第一位を占めている。根治的治療法は肺切除であるが、発見時に手術適応となる患者は 20%-30% のみである。今回の我々の研究では肺 RFA が手術不能肺癌患者の有用な集学的治療の一つになる可能性を示したといえる。

結論

肺 RFA は切除不能原発性肺癌に対する有用な治療法になりうる。

3. 原発性肺癌術後再発に対する肺 RFA

目的

切除不能原発性肺癌術後再発に対する肺 RFA の有用性を検討する。

対象と方法：

切除不能原発性肺癌術後再発患者 27 症例を対象とした。男性 18 人、女性 9 人で、平均年齢は 68 才であった。10 症例で肺 RFA 施行時に遠隔転移が認められた。再発時の腫瘍径は 0.5-4.0cm（平均 1.6cm）で、腫瘍個数は 1-5 個（平均、1.4 個）であった。

結果

全体の 3 年生存率は 58%であった（Fig.4）。主腫瘍径が 2cm 以下の 20 症例と 2cm を越える 7 症例では生存率に有意差がみられた(Fig.5)。

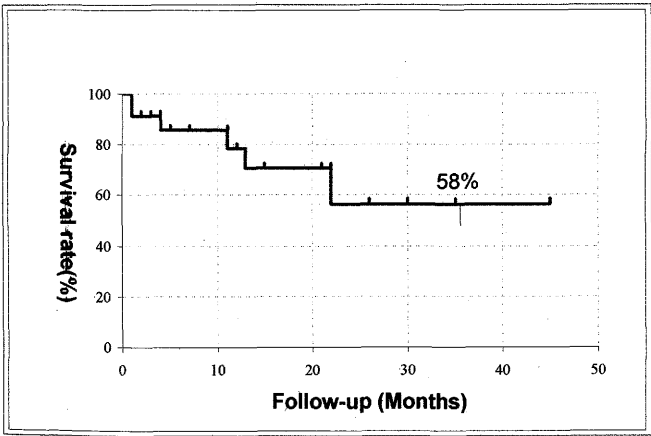


Fig.4: A survival curve in 27 patients with recurrent lung cancer.

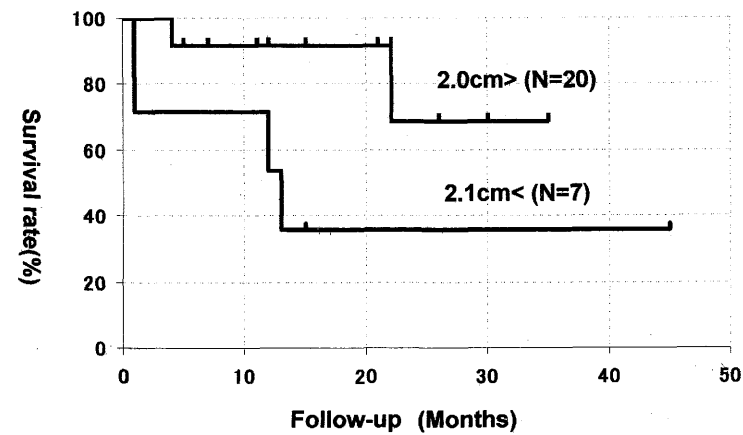


Fig. 5: Survival curves in patients with small recurrent tumors and those with large tumors.

考察

肺癌術後再発に対する根治的治療は肺切除のみであった。今回の我々の研究では肺 RFA は肺癌術後再発に対して有効な治療法である事を示した。特に主腫瘍径が 2cm 以下であれば肺切除とほぼ匹敵する生存率が得られた事は特筆すべきであろう。肺癌術後再発症例では再手術が困難な症例も多く、肺 RFA は有望な治療法として期待される。

結論

肺 RFA は切除不能原発性肺癌術後再発に対する有望な治療法として期待される。

B:焼灼範囲を拡大させる手法を動物実験で確立する

目的

RFA は有効な肺腫瘍の治療法である事を我々は示してきたが、3cm を越える大きな腫瘍では治療効果が制限される (Akeboshi, Yamakado, JVIR2004)。近年米国で同時に多数の電極を活性化できるマイクロウェーブ・システムが開発された。このシステムを用いれば、短時間で大きな凝固領域が得られる事が報告されている。しかし、実際にどれだけ電極間の距離を開ければ最適な凝固領域が得られるかの基礎的研究はなされていない。今回の我々の実験の目的は、複数のマイクロウェーブ電極を同時に活性化させた時、くぼみが無く大きな凝固領域が得られる条件を検討することである。

対象と方法

摘出牛肝を用いて実験を行った。用いたマイクロウェーブ電極はヴィヴァント・メディカル社製の **Viva-tip** (Vivant Medical, Mountain View, CA) で、ジェネレーターは同社の **Viva-wave** である (Fig.6, 7)。

1本、2本、3本の電極を牛肝に挿入した後、電極をジェネレーターに接続して凝固を10分間行った。複数の電極を同時に活性化させる時には電極間を1.5cm、2cm、2.5cm、3cmに設定した。各条件で7カ所の凝固を行った。

凝固後、肝を電極に直角にスライスし、凝固領域の形状、短径、長径、深さ、体積を計測した。



Fig. 6: Microwave antenna.

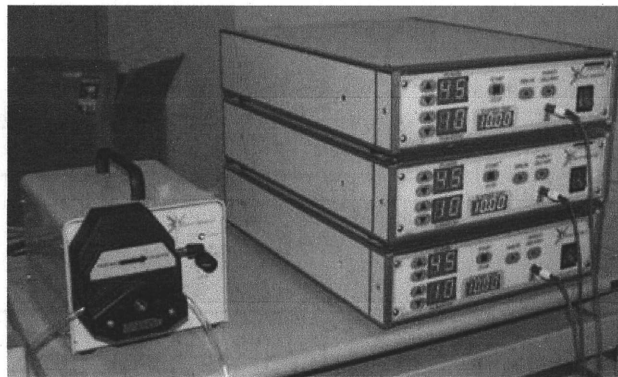


Fig. 7: Microwave generator.

結果

a) 凝固領域の形状

結果を Fig.8 と Table 4 に示す。1本の電極を用いて牛肝を凝固した場合、円形の断面が得られた。2本でも3本でも電極間距離が2cm までだと、円形

または楕円形の断面が得られたが、2.5cm を越えると電極間に窪みがみられた。

b) 凝固領域の短径、長径、深さ、体積

結果を Fig.9-12 に示す。1 本の電極を活性化させた時、得られる凝固領域の短径、長径、体積は、 $2.4\pm0.2\text{cm}$ 、 $2.6\pm0.1\text{cm}$ 、 $14\pm1.7\text{cm}^3$ であった。短径は 2cm の電極間距離で最大となった。

長径は電極間距離がのびるにつれ大きくなった。深さは 2 本の電極では傾向を認めなかったが、3 本の電極を用いた場合、電極間の距離が短いほど多くなる傾向が見られた。凝固領域の体積は、2 本、3 本の電極いずれかを用いても 2cm で最大となった。2cm 間隔で 2 本、3 本の電極を活性化させた時、短径、長径、体積はそれぞれ、 $2.8\pm0.2\text{cm}$ と $3.8\pm0.2\text{cm}$ 、 $4.3\pm0.4\text{cm}$ と $4.6\pm0.3\text{cm}$ 、 $27\pm3\text{cm}^3$ と $47\pm5\text{cm}^3$ であった。

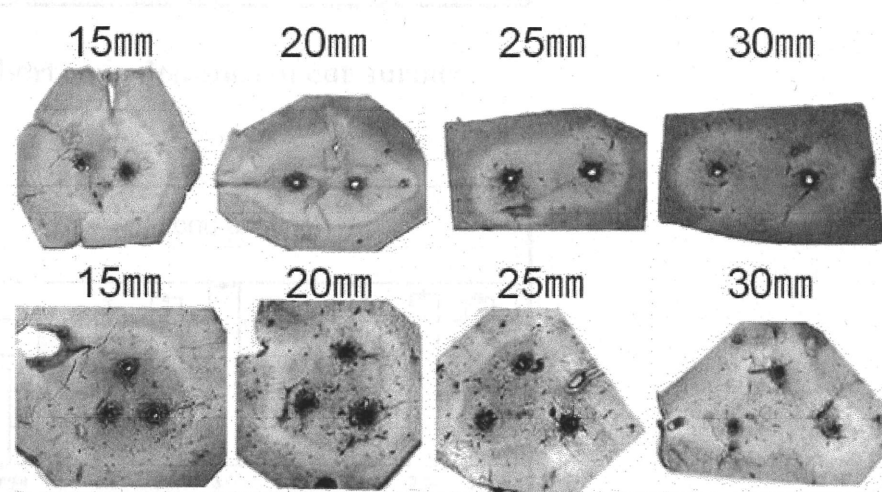


Fig.8: Cut-surface.

Table 4. Shape of cut-surface

spacing(cm)	1.5	2.0	2.5	3.0
2 antennas	circle	oval	dent	dent
3 antennas	circle	circle	dent	dent

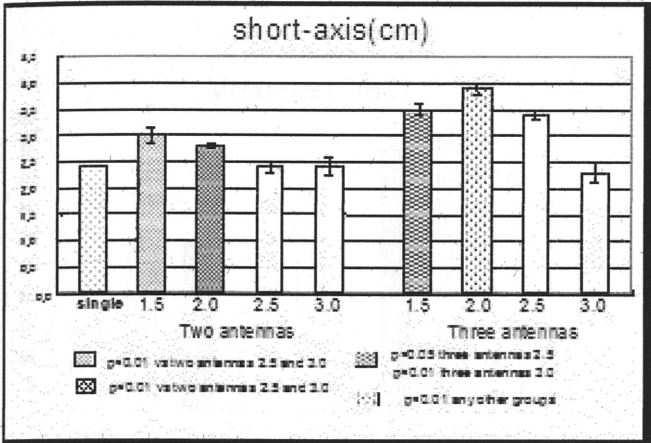


Fig.9: Short-axis distance of cut surface.

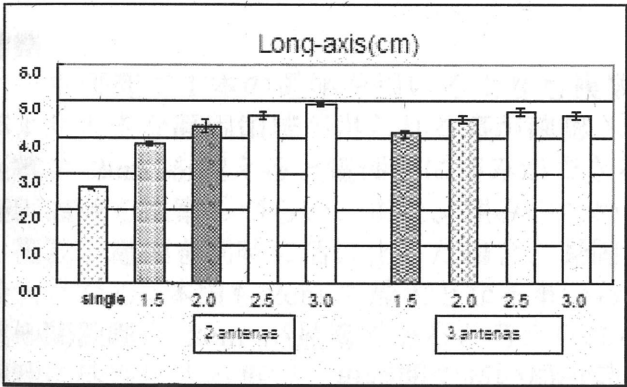


Fig.10: Long-axis distance of cut surface

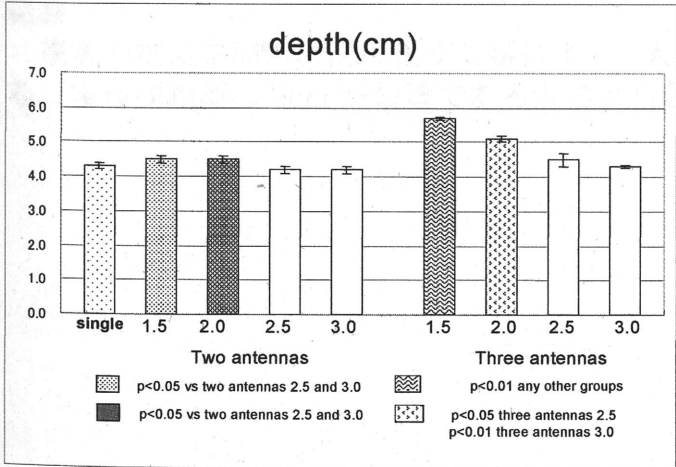


Fig. 11. Depth of ablative zone

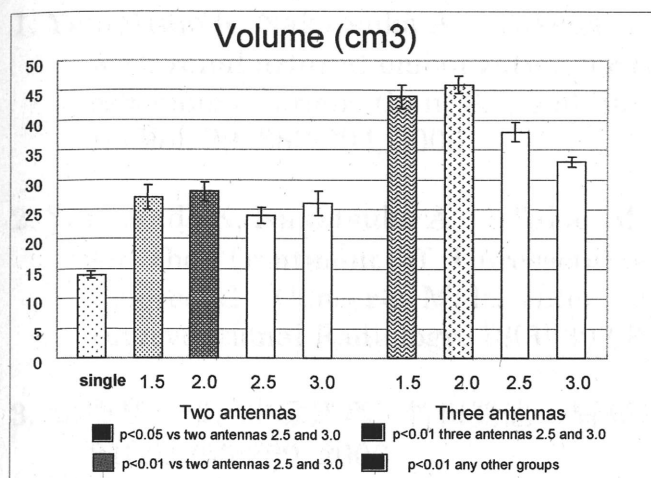


Fig.12: Volume of ablative zone.

考察

本研究で1本の電極を用いるよりも複数の電極を用いて同時に凝固を行った方がより大きな凝固領域が得られる事が確認された。複数の電極を用いる場合、電極間距離が **2cm** を越えると電極間に窪みができる。腫瘍を凝固する場合、窪みがあれば凝固領域を推察しづらい。また、窪みのために腫瘍が残存する可能性がある。

複数の電極を同時に活性化した場合、凝固領域断面の短径は **2cm** の電極間距離で最大となる。体積も **2cm** で最大となる事から、複数の電極を同時に活性化する場合、電極間距離は **2cm** が最適であると考えられる。腫瘍の形状に合わせて複数の電極を同時に活性化する事で、短時間で高い局所効果が期待できるものと思われる。今回の基礎実験は肝で行ったが、肺 RFA にも応用可能であると思われる。

結論

複数の電極を同時に活性化する事により、大きな凝固領域を短時間で得る事ができる。電極間距離は **2cm** が最適であると考えられる。

研究発表

(1) 学会誌等

1. Yamakado K, Nakatsuka A, Takeda K, 他. Radiofrequency ablation combined with renal arterial embolization for the treatment of unresectable renal cell carcinoma larger than 3.5 cm: initial experience. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 29, 389-394, 2006
2. Yamakado K, Nakatsuka A, Takao M, Takeda K, 他. Radiofrequency Ablation for the Treatment of Unresectable Lung Metastases in Patients with Colorectal Cancer: Multicenter Study in Japan. *J Vascular and Interventional Radiology.* 18(3):393-8, 2007.
3. 山門亨一郎、中塚豊真、竹田寛他 腎癌に対するラジオ波凝固療法. *IVR 会誌.* 21(2), 255-259, 2006.
4. Yamakado K, Nakatsuka A, Takeda K, 他. Prospective study of arterial infusion chemotherapy followed by radiofrequency ablation for the treatment of liver metastasis of gastric cancer. *J Vasc Interv Radiol* 16(12), 1747-1751, 2005.
5. Yamakado K, Takeda K, 他. Radiofrequency ablation for the treatment of hemorrhagic vaginal cancer. *J Vasc Interv Radiol.* 16(11), 1557-1558, 2005.
6. Yamakado K, Takeda K, 他. Improved survival using multi-modality therapy in patients with lung metastases from colorectal cancer: a preliminary study. *Oncol Rep* 14(6), 1571-1576, 2005.
7. Yamakado K, Nakatsuka A, Taguchi O, 他. Radiological and pathological correlation of lung malignant tumors treated with percutaneous radiofrequency ablation. *Intern Med.*, 44(82), 865-869, 2005
8. Yamakado K, Nakatsuka A, Takao M, Taguchi O, Takeda K, 他. Percutaneous radiofrequency ablation for the treatment of liver neoplasms in the caudate lobe left of the vena cava: electrode placement through the left lobe of the liver under CT-fluoroscopic guidance. *Cardiovasc Intervent Radiol.*, 28(52), 638-640, 2005.
9. Yamakado K, Nakatsuka A, Takao M, Taguchi O, Takeda K, 他. Tumor seeding following lung radiofrequency ablation: a case report., *Cardiovasc Intervent Radiol.* 28(4), 530-532, 2005.
10. Nakatsuka A, Yamakado K, Takeda K, 他. Risk factors for the recurrence of hepatocellular carcinoma after radiofrequency ablation of hepatocellular carcinoma in patients with hepatitis C. *World J Gastroenterol.*, 14(112),

2174-2178, 2005.

11. Takao M, Taguchi O, Nakatsuka A, Yamakado K, Takeda K、他 Recurrent lung cancer with interstitial pneumonia treated with percutaneous radiofrequency ablation, 胸部外科, 58(1), 53-57, 2005.
12. Yamakado K, Nakatsuka A, Takeda K、他. Lung radiofrequency ablation with and without bronchial occlusion: experimental study in porcine lungs., Journal of Vascular and Interventional Radiology, 15(12), 1451-1456, 2004.
13. Yamakado K, Nakatsuka A, Taguchi O, Takao M, Takeda K、他. Percutaneous radiofrequency ablation of lung neoplasms: initial therapeutic response. Journal of Vascular and Interventional Radiology, 15(5), 463-470, 2004..

(2)口頭発表

1. 山門亨一郎, 肝ラジオ波凝固術(Hands-on 含む), I S I R & J S A I R 2005 (兵庫) 技術教育セミナー 2005.5.11-14.
2. Yamakado K, Thermal ablation for HCC, APCCVI タイ) 2006.10.8-10.11
3. Yamakado K, Radiofrequency Ablation for the Treatment of Unresectable Lung Metastasis in Patients with Colorectal Cancer: Multicenter Study in Japan. RSNA:2005(シカゴ) 2005.11/27-12/2
4. Yamakado K, Takaki H, Nakatsuka A, Takeda K, Radiofrequency Ablation Combined with Chemoembolization for the Treatment of Early Hepatocellular Carcinoma: Comparative Study with Hepatic Resection, RSNA:2006(シカゴ) 2006.11/27-12/2.
5. A. Nakatsuka, K. Yamakado, M. Akeboshi, H. Takaki, K. Takeda, Radiofrequency Ablation for the Treatment of Painful Bone Metastases from Hepatocellular Carcinoma. 90th RSNA (Chicago), 2004.11.28-12.03
6. A. Nakatsuka, K. Yamakado, M. Akeboshi, H. Takaki, K. Matsumura, K. Takeda, Percutaneous Radiofrequency Ablation for the Treatment of Musculoskeletal Malignancies: Review of the Spectrum of Changes Using X-ray, CT, MRI, Bone Scintigraphy, and FDG-PET, 90th RSNA (Chicago), 2004.11.28-12.03
7. A. Nakatuka, Radiofrequency Ablation for the Treatment of Painful Bone Metastases from Hepatocellular Carcinoma, 30th SIR (New Orleans), 2005.03.31-04.05
8. Nakatsuka A, Yamakado K, Takaki H, Takeda K, Radiofrequency Ablation for

- the Treatment of Osteoblastic Bone Malignancies. RSNA:2005(シカゴ) , 2005.11/27-12/2.
9. K. Yamakado, A. Nakatsuka, H. Takaki, H. Anai, M. Kimura, K. Kichikawa, M. Satoh, K. Takeda Combination of chemoembolization and radiofrequency ablation for the treatment of hepatocellular carcinoma, I S I R & J S A I R 2005 (兵庫) , 2005.5.11-14
 10. Suzawa N, Yamakado K , Therapeutic response to lung RF ablation using PET/CT WCNMB(ソウル) , 2006.10.21-28
 11. Takaki H, Yamakado K, Nakatuka A, Takeda K, Kanazawa S, Iguti T, Matsuoka T, Tanigawa O , RF Ablation for the Treatment of Lung Metastasis from Hepatocellular Carcinoma:A Multicenter Study, SIR2006(トロント) , 2006.3/30-4/4.
 12. K.Yamakado, PET-CT:Clinical Utility of PET-CT in Pulmonary Radiofrequency Ablation (ランチョン) (講演) , CARS2006 (大阪) , 2006.6/28-7/1
 13. 山門亨一郎, 肺癌に対する集学的治療, (講演、座長) , 第2回三重肺 RAF 研究会 (津) , 2004.10.18
 14. 高木治行, 肝 2 (座長) , 日本血管造影・IVR 学会第 18 回中部地方会 (津) , 2005.02.26.
 15. 山門亨一郎, (座長, IVR・RFA 他) , 第 64 回日本医学放射線学会 (横浜) , 2005.04.08-10.
 16. 山門亨一郎, (座長セッション2) , 第7回RFA談話会 (札幌) , 2006.8/26.
 17. 山門亨一郎, 肝・肺・腎・副腎・骨の RFA (特別講演) , 第 31 回広島血管造影 IVR 研究会 (広島) , 2004.03.09
 18. 山門亨一郎, RFA を中心とした肝癌に対する集学的治療 (特別講演) 第4回姫路消化器 IVR 研究会 (姫路) 2004.03.18
 19. 山門亨一郎, RFA を中心とした肝癌に対する集学的治療 (特別講演) , 第 26 回京都桂消化器懇話会 (京都) , 2004.09.04
 20. 山門亨一郎, 各種臓器での RFA 治療 (特別講演) , 第 14 回熊本県血管造影 IVR 研究会 (熊本) , 2004.10.01
 21. 中塚豊真, 骨腫瘍に対する経皮的骨セメント注入術とラジオ波凝固治療の経験ー

- 多発性骨髄腫への試みー （講演），第 29 日本骨髄腫研究会総会（名古屋），2004.11.13
22. 山門亨一郎，各種臓器での RFA 治療（特別講演），第 16 回京都府立医大・関連施設 IVR カンファレンス（京都），2004.11.15
23. 山門亨一郎，肝臓がんのラジオ波による最新治療（講演），肝臓病の講演会と療養相談会（大阪），2004.11.27
24. 山門亨一郎，各種臓器に対する RFA （特別講演），第 57 回東海総合画像医学研究会（名古屋），2005.01.08
25. 山門亨一郎（講演），転移性肝癌における R F A 療法，日本肝臓学会・肝癌撲滅運動記念講演会＝肝癌の発生と進展の抑制を目指して＝，2005.5.28
26. 山門亨一郎，「RFA のがん治療」（特別講演），第 26 回徳島 I V R 研究会（徳島），2006.10/13
27. 山門 亨一郎，PET-CT の臨床最前線「肺 RFA における PET-CT の有用性（ランチョンセミナー 1）」，日本医学放射線学会学術集会（横浜），2006.4/6-9
28. 山門 亨一郎，肺疾患に関する IVR 2 「肺悪性腫瘍のラジオ波療法」（教育講演 4），日本医学放射線学会学術集会（横浜），2006.4/6-9
29. 高木治行，消化器 2 （セッション 3）（座長），日本 I V R 学会第 21 回中部地方会，2006.6/24-25
30. 山門亨一郎，「R F A によるがん治療」（講演），紀北・紀南医師会学術講演会（尾鷲），2006.7/20.
31. 副腎腫瘍に対する RFA：初期治療経験(シンポ) 山門亨一郎、高木治行、明星匡郎、中塚豊真、竹田 寛 第 33 回日本血管造影・IVR 学会（東京），2004.05.07-08.
32. 高木治行、山門亨一郎、中塚豊真、明星匡郎、竹田 寛，経皮的腎ラジオ波焼却術の初期治療効果（シンポ），第 33 回日本血管造影・IVR 学会（東京），2004.05.07-08.
33. 山門亨一郎，放射線の立場から （講演），第 6 回肝癌治療シンポジウム（名古屋） 2004.11.05.
34. 中塚 豊真、山門亨一郎、竹田 寛，"肝・肺・骨に対する RFA：初期治療効果，第 21 回日本ハイパーサーミア学会（京都），2004.12.

35. 山門亨一郎, 肝細胞癌と骨の腫瘍に対するラジオ波凝固療法, センチュリーフォーラム 2004, (大阪), 2004.2.13.
36. 山門亨一郎, 肝転移・肺転移に対する RFA, 日本臨床外科学会三重県支部会第 260 回三重外科集団会 2005.3.19.
37. 山門亨一郎, 各種臓器に対する RFA, 第 22 回 Radiology Update Fukuoka, 2005.6.18.
38. 中塚豊真、山門亨一郎、前田正幸、明星匡郎、高木治行、竹田 寛, 悪性骨腫瘍に対する経皮的セメント併用 RFA: 初期治療経験, 第 15 回骨軟部放射線研究会 (高松), 2004.01.30-31.
39. 中塚豊真、山門亨一郎、前田正幸、明星匡郎、高木治行、竹田 寛, 骨格筋転移に対し RFA を施行した 2 症例, 第 15 回骨軟部放射線研究会 (高松), 2004.01.30-31.
40. 茅野修二、村嶋秀市、山門亨一郎、明星匡郎、高木治行、中塚豊真、竹田 寛, 肺 RFA 後の造影 CT による治療効果判定, 第 4 回肺 RFA 談話会 (津), 2004.01.31.
41. 高柴義之、明星匡郎、留森貴志、松村 要、山門亨一郎、中塚豊真、中川ゆり、竹田 寛, 肺腫瘍に対する経皮的ラジオ波焼灼療法(RFA)の FDG-PET による評価, 日本核医学会第 58 回中部地方会 (名古屋), 2004.02.21.
42. 高木治行、山門亨一郎、中塚豊真、明星匡郎、竹田 寛, 肝切除後再発肝細胞癌に対する経皮的ラジオ波焼却術の有用性についての検討, 第 63 回日本医学放射線学会 (横浜), 2004.04.08-10.
43. 高木治行、山門亨一郎、中塚豊真、明星匡郎、竹田 寛, 肝細胞癌局所再発症例に対する経皮的ラジオ波焼却術の有用性についての検討, 第 63 回日本医学放射線学会 (横浜), 04.04.08-10.
44. 大島史義、山門亨一郎、中塚豊真、明星匡郎、牧田昌士、高木治行、竹田 寛, 肺 RFA における気管支閉塞の影響: 動物実験, 63 回日本医学放射線学会 (横浜), 2004.08-10.
45. 明星匡郎、山門亨一郎、高木治行、中塚豊真、竹田 寛, 切除不能の結腸癌肺転移に対するラジオ波焼灼療法: 初期経験, 63 回日本医学放射線学会 (横浜), 2004.08-10.
46. 中塚豊真、山門亨一郎、明星匡郎、高木治行、濱田愛弓、竹田 寛, 悪性骨腫瘍に対する骨セメント併用 RFA, 第 33 回日本血管造影・IVR 学会 (東京), 2004.05.07-08.

47. 明星匡郎、山門亨一郎、高木治行、中塚豊真、竹田 寛, 切除不能結腸癌肺転移に対する CT ガイド下ラジオ波焼灼療法; 初期治療効果, 第 33 回日本血管造影・IVR 学会 (東京), 2004.05.07-08.
48. 茅野修二、村嶋秀市、山門亨一郎、明星匡郎、高木治行、中塚豊真、竹田 寛, 肺 RFA 後の造影 CT による治療効果判定, 日本血管造影・IVR 学会第 17 回中部地方会 (金沢), 2004.06.12.
49. 高木治行、山門亨一郎、明星匡郎、中塚豊真、竹田 寛, 肝細胞癌肺転移に対する経皮的ラジオ波焼灼術, 日本血管造影・IVR 学会第 17 回中部地方会 (金沢), 2004.06.12.
50. 中塚豊真、山門亨一郎、高木治行、明星匡郎、竹田 寛, 肝細胞癌骨転移に対する経皮的ラジオ波焼灼術, 日本血管造影・IVR 学会第 17 回中部地方会 (金沢), 2004.06.12.
51. 中塚豊真、山門亨一郎、高木治行、明星匡郎、竹田 寛, 門脈合併拡大肝切除後 2 ヶ月目に意識障害を来した 1 例, 日本血管造影・IVR 学会第 17 回中部地方会 (金沢), 2004.06.12.
52. 高木治行、山門亨一郎、明星匡郎、中塚豊真、竹田 寛, 肝移植後の流出静脈狭窄に対するステント留置術, 日本血管造影・IVR 学会第 17 回中部地方会 (金沢), 2004.06.12.
53. 山門亨一郎、濱田愛弓、明星匡郎、高木治行、中塚豊真、竹田 寛、高尾仁二、田口 修, 心臓に接した腫瘍に対する肺 RFA : 安全性の評価, 第 5 回肺 RFA 談話会 (大阪), 2004.06.12.
54. 高尾仁二、明星匡郎、中塚豊真、村嶋秀市、山門亨一郎、竹田 寛、田口 修, 術後再発肺癌の治療における RFA の位置づけ, 第 5 回肺 RFA 談話会 (大阪), 2004.06.12.
55. 山門亨一郎、高木治行、明星匡郎、中塚豊真、竹田 寛, 肺細胞癌肺転移に対する経皮的ラジオ波焼灼術, 第 5 回肺 RFA 談話会 (大阪), 2004.06.12.
56. 中塚豊真, 原発性肝細胞癌骨転移に対するラジオ波焼灼術, 肝癌撲滅運動記念講演会 (津), 2004.07.03.
57. 山門亨一郎、中塚豊真、高木治行、明星匡郎、竹田 寛, 胃癌肝転移: リザーバー併用 RFA の有用性の検討, 第 5 回三重肝癌研究会 (津), 2004.08.28.
58. 高木治行、山門亨一郎、中塚豊真、明星匡郎、竹田 寛, 翼口蓋窩横紋筋肉腫に対して経皮的 RFA が著効した小児の 1 例, 第 57 回東海総合画像医学研究会 (名古屋), 2005.01.08.

59. 山門亨一郎、中塚豊真、高木治行、明星匡郎、竹田 寛、腸管に接する病変、気腹下ラジオ波の有用性の検討、第 57 回東海総合画像医学研究会（名古屋）、2005.01.08.
60. 高木治行、山門亨一郎、中塚豊真、竹田 寛、熊本忠史、駒田美弘、咀嚼筋間の再発横紋筋肉腫に対して RFA が著効した小児の 1 例、日本血管造影・IVR 学会第 18 回中部地方会（津）、2005.02.26.
61. 中塚豊真、山門亨一郎、高木治行、明星匡郎、濱田愛弓、竹田 寛、肝細胞癌からの有痛性骨転移に対する経皮的ラジオ波凝固術、第 64 回日本医学放射線学会（横浜）、2005.04.08-10.
62. 高木治行、山門亨一郎、明星匡郎、中塚豊真、竹田 寛、肝細胞癌肺転移に対する経皮的ラジオ波焼灼術、第 64 回日本医学放射線学会（横浜）、2005.04.08-10.
63. 山門亨一郎、高木治行、中塚豊真、竹田寛、大腸癌肺転移に対する RFA—他施設共同研究—、第 6 回肺 RFA 談話会（群馬）、2005.6.25.
64. 高木治行、山門亨一郎、中塚豊真、竹田寛、肝細胞癌肺転移に対する RFA、第 6 回肺 RFA 談話会（群馬）、2005.6.25.
65. 山門亨一郎、高木治行、中塚豊真、竹田寛、転移性肝癌に対する RFA：三重大での経験、日本血管造影・IVR 学会第 19 回中部地方会（富山）、2005.7.2.
66. 高木治行、山門亨一郎、中塚豊真、竹田寛、隔膜下肝細胞癌に対する CT ガイド下 RFA、日本血管造影・IVR 学会第 19 回中部地方会（富山）、2005.7.2.
67. 中塚豊真、山門亨一郎、高木治行、竹田寛、造骨性骨転移に対する経皮的ラジオ波凝固治療、日本血管造影・IVR 学会第 19 回中部地方会（富山）、2005.7.2.
68. 中塚豊真、山門亨一郎、高木治行、竹田寛、悪性軟部腫瘍に対する経皮的ラジオ波凝固治療、日本血管造影・IVR 学会第 19 回中部地方会（富山）、2005.7.2.
69. 高木治行、山門亨一郎、中塚豊真、竹田寛、腎細胞癌に対する RFA：中期成績、日本血管造影・IVR 学会第 19 回中部地方会（富山）2005.7.2.
70. 高木治行、山門亨一郎、中塚豊真、竹田 寛、腹部外科手術後の門脈狭窄・閉塞に対する門脈ステント留置術、日本血管造影・IVR 学会第 20 回中部・第 19 回関西合同地方会、2006.2/25-26.
71. 高木治行、山門亨一郎、中塚豊真、竹田 寛、肉腫肺転移に対する CT ガイド下 RFA、日本血管造影・IVR 学会第 20 回中部・第 19 回関西合同地方会、2006.2/25-26.

72. 山門亨一郎、高木治行、中塚豊真、竹田 寛、松岡利之、井上祐一、谷川 昇、澤田 敏、長谷総一郎、金沢 右、大腸癌肺転移に対する RFA：他施設共同研究，日本血管造影・I V R学会第20回中部・第19回関西合同地方会，2006.2/25-26.
73. 山門亨一郎、中塚豊真、高木治行、竹田 寛，早期肝細胞癌に対するTAE併用RFA：長期成績，日本血管造影・I V R学会第20回中部・第19回関西合同地方会，2006.2/25-26.
74. 中塚豊真、山門亨一郎、高木治行、竹田 寛，温度センサー監視下の骨軟部腫瘍に対するRFA，日本血管造影・I V R学会第20回中部・第19回関西合同地方会，2006.2/25-26.
75. 大島史義、山門亨一郎、牧田昌士、中塚豊真、高木治行、竹田 寛，2本のマイクロ波同時凝固：相乗効果は得られるか？，日本I V R学会第21回中部地方会，2006.6/24-25.
76. 中塚豊真、山門亨一郎、高木治行、竹田 寛，頭頸部・胸部「傍胸椎遺残腫瘍へRFAを施行した小児神経芽細胞腫の一例」，日本I V R学会第21回中部地方会，2006.6/24-25.
77. 高木治行、山門亨一郎、中塚豊真、竹田 寛，大腸癌肺・肝転移症例に対するRFA，第7回RFA談話会（札幌）2006.8/26.
78. 高尾仁二，小型肺腫瘍に対するRFAの有用性，第59回日本胸部外科学会定期学術集会（東京），2007.10/17-20.
79. 樽川智人、高尾仁二，手術不能肺癌に対するRFAの有用性の検討（シンポ）．第59回日本胸部外科学会定期学術集会（東京），2007.10/17-20.