

転移性骨腫瘍に対する経皮的ラジオ波凝固療法に関する研究

主任研究者 荒井保明 国立がんセンター中央病院

研究要旨

転移性骨腫瘍に対する経皮的ラジオ波凝固療法についての「臨床的な使用確認試験」として、IVRの多施設共同臨床試験組織 JIVROSG(日本腫瘍 IVR 研究グループ)により行われていた「転移性骨腫瘍に対する経皮的ラジオ波凝固療法に関する第 I / II 相試験(JIVROSG-0208)」を移行して継続して行うための整備を行った。特に、試験の信頼性を向上するために、プロトコルの再確認、CRF(Case Report Form)の改訂を行うとともに、参加施設の増やし、さらに、信頼性の高いデータマネージメントを行うために、データマネージメントをアウトソーシングするという新たな手法を導入した。

分担研究者氏名・所属機関名・職名

中島康雄	聖マリアンナ医科大学・教授
谷川 昇	関西医科大学枚方病院・講師
松枝 清	癌研有明病院・副部長
稲葉吉隆	愛知県がんセンター中央病院・部長
新楨 剛	静岡県立静岡がんセンター・医長

JIVROSG の構成は、参加研究組織52施設（日本IVR学会認定専門医所属）、グループ代表者1名、プロトコル委員11名、効果・安全性評価委員会4名（Medical Oncologist 2名、日本IVR学会認定指導医2名）、統計顧問1名（生物統計学専門家）であり、グループ事務局とデータセンターをグループ代表者所属施設に置き、症例登録は大学病院医療情報ネットワーク（UMIN）内のホームページ（<http://jivrosg.umin.jp/>）の研究者限定サイトからのオンライン登録とした。また、臨床試験の実施方法はJCOG(Japan Clinical Oncology Group)における臨床試験を雛形とし、さらに、安全性評価を目的とする第 I 相試験の方法については薬物療法における第 I 相試験の概念を模し、3 例を一段階として4週の観察期間をおき、重篤な有害事象頻度1/3以下を確認後次段階に進み、3 段階9 例の終了時点で第 II 相試験に進むための安全性を最終評価する方法(JIVROSG 3×3 法)を採用した。本研究における試験の概要は以下の如くである。

A. 研究目的

Interventional radiology(以下IVR)は画像誘導下に経皮的な手技により治療を行うものであり、その迅速性、低侵襲性から、がん治療、特にQOLを考慮したがん治療における高い有効性が期待されている。しかしながら、新しく、かつ技術に依存する治療法であるため客観的データに乏しく、承認の下に標準的治療として導入するためのエビデンスが不十分である。本研究の目的は、このような背景の下、転移性骨腫瘍に対する経皮的ラジオ波凝固療法について、すでに日本腫瘍 IVR グループ(JIVROSG)で開始されていた転移性骨腫瘍に対する経皮的ラジオ波凝固療法についての第 I / II 相臨床試験(JIVROSG-0208)を継承して遡及可能な範囲でプロトコルを整備して「臨床的な使用確認試験」として継続して行うことにより、その安全性と臨床的有効性を評価するものである。

B. 研究方法

がん治療におけるIVRの臨床試験組織である JIVROSG(日本腫瘍 IVR 研究グループ: Japan Interventional Radiology in Oncology Study Group)にて臨床試験を行った。

(エンドポイント) Primary endpoint: 安全性の評価。 Secondary endpoint: 臨床的有効性の評価。有害事象の発現頻度と程度。(症例選択規準) ①疼痛を主訴とする臨床症状を有する転移性骨腫瘍症例であり、かつ従来の局所治療法が適応とならないか奏効しなかった症例、あるいは鎮痛剤の増量でしか疼痛のコントロールができない症例。②対象病変が組織学的あるいは画像診断上、悪性であることが確認されている。③対象病変がCTあるいはMRIにより評価可能である。④主要臓器(骨髄、心、肝、肺、腎など)機能が保持されている症例。⑤ P.S. (ECOG): 0, 1, 2, 3。⑥4週間以上の

生存が見込める。⑦患者本人から文書による同意が得られている、の条件をすべて満たす症例。(治療)画像ガイド下に経皮的にラジオ波電極針を腫瘍に穿刺し、腫瘍に対してラジオ波による凝固療法を施行する。(評価方法)有害事象についてはNCI-CTC Ver.2を用い、有効性については、薬物療法の影響を排除したVAS値の変化により評価する。(予定登録数と研究期間)予定登録数:33例。登録期間:48ヶ月。追跡期間:登録終了後3ヶ月。総研究期間:51ヶ月。(既存の試験に継続して行うため、平成21年度に症例登録完了を予定)

(倫理面への配慮)

ヘルシンキ宣言を遵守し、これをプロトコルに明記し、文書を用いた説明と患者本人からの文書による同意取得を必須とした。また、プロトコルは、日本IVR学会倫理委員会による承認と、さらにその後に参加施設の施設倫理審査委員会あるいはIRBにて承認を得ることを必須とした。個人情報の保護については、試験の信頼性を確保するためオンライン登録時にのみ個人情報を使用し、以後はすべて試験番号-症例登録番号のみで運営することとした。なお、オンライン登録時に使用された患者個人情報は不正なアクセスへの対策が講じられたUMINインターネット医学研究データセンターのコンピュータ内に保存され、このデータへのアクセス権限は、グループ代表者、研究代表者、データセンター代表者、グループ内UMIN担当者、UMIN内JIVROSG担当者の5名のみが有し、試験遂行に必要な場合にのみアクセスすることとし、かつそのアクセスもすべて記録保存されるシステムとした。

C. 研究結果

研究結果は以下の如くである。

- ①「臨床的な使用確認試験」への移行に伴う整備として、すでに開始されていたJIVROSG-0208のプロトコルの見直しを行った。プロトコルについては、問題となる齟齬は見出せなかった。
- ②試験参加組織を再編し、全25施設とした。
- ②「臨床的な使用確認試験」としてのデータの信頼性を高めるために、データマネージメントを専門的に行う外部組織に委託することとした。
- ③データマネージメントの精度を高めるために、従前のCRFの記入方式の見直しを行い、より集計に適したフォームに改訂した。

④これに伴い、登録症例のCRFについて、新たなCRFフォームへの転記を開始した。

⑤以上の対応、改訂について、効果安全性評価委員会に承認申請した。

⑤臨床試験の経過としては、重篤な有害事象の発現を見ることなくphase I部分が終了し、計15例が登録された。

D. 考察

低侵襲治療とされるIVRについては、特にQOLを考慮したがん治療を行う上で、その有用性に大きな期待が持たれているが、海外も含めこれまで臨床試験による評価はほとんどない。このため、本研究にて行われている多施設共同臨床試験による緩和IVRの評価は、先進的であり、かつ意義の大きなものと考えられる。また、有効なIVRを臨床現場に効率的に導入するためには、機器ならびに手技の行政からの承認と診療報酬上の適正な処理が必須であり、本臨床試験が「臨床的な使用確認試験」に移行したことは極めて大きな意義をもつものである。反面、その目的を達成するためには、試験の質、特にデータの信頼性の確保が重要である。従来、医師が自主的に行う多施設共同臨床試験はデータマネージメントの維持に大きな問題を有していたが、今回、この業務に精通した外部専門組織にアウトソーシングする方法に試験基盤を整備したことは、この種の臨床試験の質の向上、データの信頼性の向上、公的研究費の有効利用の上で、大きな進歩であり、今後のIVR関係の臨床試験のあり方に影響を及ぼすものと考えられる。

E. 結論

がん患者のQOL向上をめざしたIVR技術の開発として、多施設共同研究組織JIVROSGにより行われていた臨床試験JIVROSG-0208を「転移性骨腫瘍に対する経皮的ラジオ波凝固療法に関する第I/II相試験」を「臨床的な使用確認試験」に移行した。また、これに伴い、データマネージメントについて、アウトソーシングするという新たな手法を導入した。

F. 健康危険情報

これまで本試験に登録された15例については重篤な有害事象の発現はなく、また本治療法に関する内外からの情報についても、健康危険情報に該当するものは入手されていない

い。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Arai Y, Takeuchi Y, Inaba Y, et al. Percutaneous catheter placement for hepatic arterial infusion chemotherapy. *Tech Vasc Interv Radiol.*10:30-7, 2007
- 2) Tateishi U, Hosono A, Arai Y, et al. Accuracy of 18F fluorodeoxyglucose positron emission tomography/computed tomography in staging of pediatric sarcomas. *Pediatr Hematol Oncol.* 29:608-12, 2007
- 3) Maeda T, Tateishi U, Arai Y, et al. Primary hepatic angiosarcoma on coregistered FDG PET and CT images. *AJR Am J Roentgenol.* 188:1615-7, 2007
- 4) Sakamoto N, Monzawa S, Arai Y, et al. Acute tumor lysis syndrome caused by transcatheter oily chemoembolization in a patient with a large hepatocellular carcinoma. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 30:508-11, 2007
- 5) Zhu Z, Kurihara Y, Nakajima Y, et al. Diagnostic Accuracy of High-Resolution MRI Using a Microscopy Coil for Patients with Presumed DCIS Following Mammography Screening. *Journal of Magnetic Resonance Imaging.* 25:96-103, 2007
- 6) Matsuoka S, Kurihara Y, Nakajima Y, et al. Quantitative Thin-Section CT Analysis of the Enlargement and Coalescence of Low-Attenuation Clusters in Patients with Emphysema. *Respiration.* 74:136-41, 2007
- 7) Fu P, Kurihara Y, Nakajima Y, et al. High-Resolution MRI in Detecting Sub areolar Breast Abscess. *AJR.* 188:1568-72, 2007
- 8) Ohta T, Okamoto K, Nakajima Y, et al. Use of Ultrasonography as an Alternative Modality for First-Line Examination in Detecting Breast Cancer in Selected Patients. *Clinical Breast Cancer.* 7:624-626, 2007
- 10) Kanemaki Y, Kurihara Y, Nakajima Y, et al. Ductal carcinoma in Sifu :Correlations Between High-resolution Magnetic Resonance Imaging and Histopathology. *Radiat Med.* 25 :1-7, 2007
- 11) Tanigawa N, Komemushi A, Kariya S, et al. Relationship between cement distribution pattern and new compression fracture after percutaneous vertebroplasty. *Am J Roentgenol* 189:W348-52, 2007
- 12) Tanigawa N, Kariya S, Kojima H, et al. Lower limb ischemia caused by fractured

osteochondroma of the femur. *Br J Radiol* 80:e78-e80, 2007

13) Kariya S, Tanigawa N, Kojima H, et al. Primary patency with cutting and conventional balloon angioplasty for different types of hemodialysis access stenosis. *Radiology* 243:578-87, 2007

14) Sato S, Yamamoto H, Takai S, Tanigawa N, et al. Clinical impact of multidetector row computed tomography on patients with pancreatic cancer. *Pancreas* 34:175-9, 2007

15) Yamakado K, Hase S, Tanigawa N, et al. Radiofrequency ablation for the treatment of unresectable lung metastases in patients with colorectal cancer: a multicenter study in Japan. *J Vasc Interv Radiol.* 18:393-8, 2007

16) Komemushi A, Tanigawa N, Kariya S, et al. Biochemical markers of boneturnover in percutaneous vertebroplasty for osteoporotic compressionfracture. *Cardiovasc Intervent Radiol* 31:332-5, 2008

17) Yamaura H, Inaba Y, Sato Y, et al : Bilateral pneumothorax after unilateral transthoracic puncture. *J Vasc Interv Radiol.*18:793-5, 2007.

18) Inaba Y, Yamaura H, Sato Y, et al: Central Venous Access Port-related Complications in Outpatient Chemotherapy for Colorectal Cancer. *Jpn J Clin Oncol.*37:951-4,2007

19) Shimamoto H, Inaba Y, Arai Y, et al : Chest wall dissemination of nocardiosis after percutaneous transthoracic needle biopsy. *Cardiovasc Intervent Radiol.*30:797-9, 2007.

20) Iguchi T, Arai Y, Inaba Y, et al : Hepatic Arterial Infusion Chemotherapy through a Port-Catheter System as Preoperative Initial Therapy in Patients with Advanced Liver Dysfunction due to Synchronous and Unresectable Liver Metastases from Colorectal Cancer. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 31:86-90,2008.

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

1. 特許取得

- 1) 特願2007-229968 “穿刺針”
- 2) 特願2007-265518 “X線CT装置の疾患描出能評価用ファントムおよびそれを用いたX線CT装置の評価方法”

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

有痛性骨腫瘍症例の背景因子に関する研究

分担研究者 新楨 剛 静岡県立静岡がんセンター

研究要旨

末期がん患者の QOL に大きく関わる病態として有痛性骨腫瘍は大きな要素の一つである。そこで今回患者の QOL を大きく損なう病態として、特に脊椎転移に着目し検討した。対象は 2002 年 10 月から 2005 年 12 月に当院にて放射線治療を施行した 421 例である。原発部位別では肺が最も多く、次いで乳腺、胃、前立腺の順であった。また、全症例における Performance Status (PS) の内訳は 0/1/2/3/4: 56/111/90/108/56 で、たとえ PS 不良であっても放射線治療を要する状態であった。有痛性骨腫瘍は背景因子に関わらず末期がん患者に重要な因子であり低侵襲な治療の早期標準化が望まれる。

A. 研究目的

末期がん患者において現在では緩和医療の概念が広く普及してきており、その中でも疼痛緩和は最も重要な位置を占める。疼痛緩和においてもっとも汎用され、重要な位置を占めるのはいうまでもなくオピオイドに代表される薬物療法であるが、近年 Interventional radiology(以下IVR)の発達などにより、薬物療法によらず、かつ低侵襲に疼痛緩和がはかれる方法が報告されるようになってきた。

一方有痛性骨腫瘍は様々な原疾患により生じるが、背景疾患によってその管理方法、とくに併用療法の種類や方法は様々であり、その予後も異なる。そこで今回患者の QOL を大きく損なう病態として特に脊椎転移に着目し、その患者背景について検討した。

B. 研究方法

2002 年 10 月から 2005 年 12 月に静岡県立静岡がんセンターで放射線治療を施行した症例のうち、脊椎転移を対象とした放射線治療が施行された 421 例を対象とした。放射線治療は放射線治療科、整形外科、主科との協議により主に 40Gy/20 回、30Gy/10 回、20Gy/5 回から選択された。検討項目は原疾患、Performance Status (PS)、年齢の分布である。

C. 研究結果

研究結果は以下の如くである。

- ① 原発部位は全体では肺が最も多く(117 例)次いで乳腺(95 例)、胃(33 例)、前立腺(27 例)、肝(19 例)、原発不明(17 例)、膵臓(16 例)、結腸(15 例)、腎(13 例)、骨軟部(10 例)、甲状腺(7 例)、直腸(7 例)、胆

管・胆嚢(6 例)、食道(6 例)、リンパ腫(5 例)、膀胱(5 例)、子宮(4 例)、頭頸部(4 例)、血液(3 例)、その他 12 例であった。

- ② 男性(223 例)における原発部位の内訳は肺が最も多く(74 例)次いで前立腺(27 例)、胃(21 例)、肝(17 例)、膵臓(9 例)、結腸(9 例)の順であった。

- ③ 女性(198 例)における原発部位の内訳は乳腺が最も多く(95 例)次いで肺(43 例)、胃(12 例)、膵臓(7 例)、結腸(7 例)、腎臓(5 例)の順であった。

- ④ PS の内訳は、0:56、1:111、2:90、3:108、4:56であった。

- ⑤ 年齢の中央値は 65 歳でレンジは 19 歳から 94 歳であった。

D. 考察

有痛性骨腫瘍の原発部位は従来から肺、乳腺、前立腺が代表的なものとされていたが、近年の化学療法の発達などによってその分布は変化しつつある。特に結腸直腸がんや膵がんにおいては近年その平均生存期間の延長がめざましく、故に従来あまり問題となっていなかった原発部位(特に膵臓など)からの骨転移が目立つ結果となったのかもしれない。

また、全身状態や年齢を見てもその分布は様々である。これは病態を判断すると、全身状態に関わらず薬物療法以外の選択肢がとられる可能性があることを意味している。これまでオピオイドを含む鎮痛薬と放射線治療の二本柱ががん末期における疼痛緩和の重要な要素であったが、低侵襲治療とされる IVR については、特に QOL を考慮したがん治療を行う上で、その有用性に大きな期待が持たれており、今後多施設共同臨床試験による緩和 IVR を評

価することは、先進的であり、かつ意義の大きなものと考えられる。また、有効な IVR を臨床現場に効率的に導入するためには、機器ならびに手技の行政からの承認と診療報酬上の適正な処理が必須である。過去の疾患分布と現在の疾患分布とでは社会的背景や治療法が異なっており、これは末期がん患者における疾患分布、特に有痛性骨腫瘍の原疾患背景が異なることを意味しており、過去の診療体型にとらわれない、新たな治療体型の構築が必要であることを意味している。

E. 結論

有痛性骨腫瘍の原疾患、全身状態、年齢について検討を行った。有痛性骨腫瘍を有する末期がん患者の原疾患や全身状態などは様々であり、身体状況に応じた治療体系の確立が望まれる。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 新榎剛 【緩和医療で活用すべき Interventional Radiology (IVR)】 消化管狭窄に対する IVR. 緩和医療学 9:348-353, 2007
- 2) Arai Y, Takeuchi Y, Inaba Y, Yamaura H, Sato Y, Aramaki T, et al. Percutaneous catheter placement for hepatic arterial infusion chemotherapy. Tech Vasc Interv Radiol. 10:30-7, 2007
- 3) 新榎剛 経皮経食道胃管挿入術—適応から手技・管理の実際まで— 2. PEG/PTEG 共通の禁忌; 永井書店 (2008.1)
- 4) 荒井保明、竹内義人、稲葉吉隆、新榎剛 【がん患者の消化器症状マネジメント】 消化器症状の医学的治療 IVR. がん看護 13:279-284, 2008

2. 学会発表

- 1) 新榎剛 他: IVR における術者被曝の検討. 第 66 回日本医学放射線学会総会, 横浜, 2007, 4
- 2) 澤田明宏、新榎剛 他: 疼痛緩和目的の原発性骨腫瘍に対するラジオ波焼灼療法. 第 66 回日本医学放射線学会総会, 横浜, 2007, 4
- 3) 新榎剛 他: 悪性腫瘍による消化管通過障害に対する消化管減圧のための PTEG. (JIVROSG-0205). 第 36 回日本 IVR 学

会総会, 金沢, 2007, 5

4) Aramaki T, et al: Radiation exposure of Interventional Radiology. CIRSE Athens, 2007, 9.

5) 新榎剛 他: 原発性肝癌に対する治療法の選択 肝外病変を有する肝細胞癌に対する CDDP/S-1 療法についての検討. 第 45 回日本癌治療学会総会, 京都, 2007, 10

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

有痛性骨腫瘍症例の予後に関する研究

分担研究者 稲葉吉隆 愛知県がんセンター中央病院

研究要旨

有痛性骨転移を有するがん患者の予後を調査し、治療効果との相関について考察した。薬物療法のみでは対処困難な有痛性骨転移の標準治療は放射線治療であるため、当院における有痛性骨転移に対して放射線治療を施行した症例を対象として、治療効果、予後を調査した。平成19年における、有痛性骨転移に対しての放射線治療症例数はのべ104例で、原疾患は肺癌が最多(46例)で、次いで消化管癌(17例)であった。乳癌(2例)、前立腺癌(3例)は少数であった。疼痛緩和効果は奏効率85%であった。効果獲得までは中央値13日であった。予後は原疾患の程度に依存していた。

A. 研究目的

Interventional radiology(以下IVR)は画像誘導下に経皮的な手技により治療を行うものであり、その迅速性、低侵襲性から、がん治療、特にQOLを考慮したがん治療における高い有効性が期待されている。転移性骨腫瘍に対する経皮的ラジオ波凝固療法もそのひとつである。本治療法は、日本腫瘍IVRグループ(JIVROSG)で転移性骨腫瘍に対する経皮的ラジオ波凝固療法についての第I/II相臨床試験(JIVROSG-0208)として開始されていたが、今回これを継承して「臨床的な使用確認試験」として継続して、その安全性と臨床的有効性を評価することとなった。そこで、その基礎資料として、有痛性骨転移を有するがん患者の予後を調査し、治療効果との相関について考察した。

B. 研究方法

薬物療法のみでは対処困難な有痛性骨転移の標準治療は放射線治療であるため、愛知県がんセンター中央病院における有痛性骨転移に対して放射線治療を施行した症例を対象として、原疾患の内訳、治療効果、予後を調査した。放射線治療の総線量は30~45Gy(1回3Gy照射)であった。薬物療法は、がん緩和グループの意見を参考にして、WHO方式に準拠して行われていた。

C. 研究結果

平成19年における、有痛性骨転移に対しての放射線治療症例数はのべ104例で、原疾患は肺癌46例、消化器がん17例、肝がん10例、原発不明がん6例、骨軟部がん6例、頭頸部癌5例、食道がん5例、前立腺がん3例、

血液がん3例、乳がん2例、腎がん1例であった。肺癌が最多で、次いで消化管癌が多かった。一般に骨転移の頻度が高いとされる乳がん、前立腺がんは少数であった。疼痛緩和効果は奏効率85%であった。疼痛緩和効果の得られた88例での、安定した効果獲得までの期間は放射線治療開始日から3日から31日で、中央値は13日であった。予後は原疾患の程度に依存していたが、疼痛緩和効果の得られた症例ではQOLの向上がみられた。

D. 考察

薬物療法のみでは対処困難な有痛性骨転移への標準治療は放射線治療とされる。低侵襲で簡便であるが、治療効果獲得までに数日~2週間かかることとされ、その間は鎮痛剤の増量や、鎮痛補助薬が導入で対処されることとなる。骨転移を合併しやすい疾患は乳がん、肺がん、前立腺がんとなし、肝がんは骨転移そのものの頻度は低いものの膨隆する腫瘤形成が多いとされる。今回の調査では、肺がんが最多であったが、乳がん、前立腺がんは少数であった。これは、ゾメタやアレディアなどのビスホスホネート製剤やホルモン製剤への反応性によるところが大きいと考えられる。とくにゾメタの導入以降、明らかに乳がん骨転移への放射線治療件数は減少している。また、乳がん、前立腺がんともに造骨性骨転移を形成する頻度が高いことも関与していると思われる。疼痛緩和効果は奏効率85%であったが、予後は明らかに原疾患の程度に依存しており、骨転移の程度のみでは一概に推定できないものであった。疼痛緩和効果の得られた88例での、安定した効果獲得までの期間は放射線治療開始日から中央値は13日であった。疼痛緩和効果の得られ

た症例では一定の QOL の向上がみられたが、予後の限られた症例であることを考慮すると速効性のある治療法が望まれ、IVR 手技による骨セメント治療やラジオ波凝固療法に期待される。

E. 結論

薬物療法のみでは対処困難な有痛性骨転移の標準治療は放射線治療であるが、より速効性のある治療の導入により、更なるQOL向上を得ることのできる余地がある。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Arai Y, Takeuchi Y, Inaba Y, et al. Percutaneous catheter placement for hepatic arterial infusion chemotherapy. Tech Vasc Interv Radiol.10:30-37, 2007.
- 2) Yamaura H, Inaba Y, et al. Bilateral pneumothorax after unilateral transthoracic puncture. J Vasc Interv Radiol.18:793-795,2007.
- 3) Inaba Y, et al. Central Venous Access Port-related Complications in Outpatient Chemotherapy for Colorectal Cancer. Jpn J Clin Oncol.37:951-954,2007.
- 4) Shimamoto H, Inaba Y, Arai Y, et al. Chest wall dissemination of nocardiosis after percutaneous transthoracic needle biopsy. Cardiovasc Intervent Radiol.30:797-899, 2007.
- 5) Iguchi T, Arai Y, Inaba Y, et al. Hepatic Arterial Infusion Chemotherapy through a Port-Catheter System as Preoperative Initial Therapy in Patients with Advanced Liver Dysfunction due to Synchronous and Unresectable Liver Metastases from Colorectal Cancer. Cardiovasc Intervent Radiol.31:86-90,2008.

2. 学会発表

- 1) Inaba Y, Arai Y, et al: A phase I study of hepatic arterial infusion chemotherapy with gemcitabine in patients with unresectable intrahepatic cholangiocarcinoma. Japan Interventional Radiology in Oncology Study Group (JIVROSG) 0301-1. 2007 GI Cancers Symposium, Orlando, 2007,1,20
- 2) Inaba Y, Arai Y, et al: A phase I/II study of hepatic arterial infusion chemotherapy with gemcitabine in patients with unresectable intrahepatic cholangiocarcinoma. Japan Interventional Radiology in Oncology Study

Group (JIVROSG) 0301-2. 2008 GI Cancers Symposium, Orlando, 2008,1,26

H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む。)

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

転移性骨腫瘍に対する経皮的ラジオ波凝固療法の実効性に関する画像診断的研究

分担研究者 松枝 清 癌研究会 有明病院

研究要旨

がん患者の QOL 向上をめざした IVR 技術としての転移性骨腫瘍に対する経皮的ラジオ波凝固療法に関して、その実効性を高めることを目的として、適応症例の画像診断的な評価に関する研究をおこなった。転移性骨腫瘍に対する経皮的ラジオ波凝固療法は、有痛性の転移性骨腫瘍に対する症状緩和が主たる目的とする治療で、ADL の改善および QOL の維持に主眼がおかれる。よって症例ごとに当該治療法の適応を勘案する必要があるが、転移性骨転移の診断から、有効性の高い病態の抽出、そして合併症の予防などに必要な臨床-画像診断的検討は、当該治療の有効性を支持するものと考えられた。

A. 研究目的

ラジオ波凝固療法（radiofrequency ablation :RFA）は、腫瘍内に経皮的に電極針を刺入し、電極針の先端で誘電加温による熱を発生させて腫瘍組織を凝固壊死させる治療法である。肝をはじめとしてさまざまな臓器における臨床応用が開始され、それぞれ良好な治療成績が報告されている。転移性骨腫瘍に対する RFA も有意義な治療法となる可能性が指摘されており、日本腫瘍 IVR グループ（JIVROSG）で開始されていた転移性骨腫瘍に対する経皮的ラジオ波凝固療法についての第 I / II 相臨床試験（JIVROSG-0208）を継承して「臨床的な使用確認試験」として継続臨床試験が進行中である。転移性骨腫瘍に対する経皮的 RFA は、その迅速性、低侵襲性から、積極的緩和医療における高い有効性が期待される。しかしながら、新しくかつ技術に依存する治療法であるため、客観的な裏付けに乏しいことも事実であり、臨床試験の進行と同時に、より高い実効性を得るための知見を集積していく必要があるものと考えられる。本研究は、転移性骨腫瘍に対する経皮的 RFA についての臨床試験を支援するために、適応とすべき有痛性の転移性骨腫瘍の病態を、臨床-画像診断学的に解析することを目的とした。

B. 研究方法

有痛性の転移性骨腫瘍症例 26 例において、骨転移の性状や腫瘍進展についての単純 X 線写真、骨シンチグラフィ、X 線 CT、MRI などの画像所見を解析し、痛みの原因およびその関連性について考案した。

（倫理面への配慮）

本研究において、対象となる個人からえた

画像をはじめとしたすべての臨床情報について、不適切な利用、情報漏洩からの保全について、十分な対策を施すことを前提として実施した。

C. 研究結果

①骨転移の部位

脊椎 12 例、骨盤骨 9 例、肋骨 2 例、長管骨 3 例であった。

②画像所見

転移性骨腫瘍は大きく 3 型に分類され、溶骨性 15 例、硬化性 2 例、混合性 9 例であった。骨皮質の菲薄化はあるが病変が骨内に留まるものは 4 例のみで、骨皮質の膨隆・菲薄化そして破壊を伴うものが 15 例、骨外により大きな腫瘍を形成しているものが 7 例であった。

③痛みの原因

骨転移そのものによる痛みとは別に、脊椎骨における圧迫骨折の合併および神経根痛そして、病巣が骨外により大きな腫瘍を形成しているものでは、周囲組織に生じた炎症性変化あるいは周囲に存在する神経への腫瘍の圧排あるいは浸潤が原因となっていることが想定された。

D. 考察

今回の検討対象は、実際に骨転移による痛みが ADL を損ない、QOL に悪影響を与えると考えられた症例であり、これまで有痛性骨転移に対して行われてきた、手術・放射線治療・化学療法・ホルモン療法・ビスフォスフォネート製剤・消炎鎮痛剤等が、適応とならないかあるいはそれらによって十分な痛みのコントロールが得られなかった症例である。よって検討対象としてはかなり限定されているが、現実的に経皮

的 RFA が効果的に施行できれば大きな利益を供することができる症例群と考えられた。

骨転移に伴う痛みは、一般に骨膜や骨髄に分布する侵害受容器を介して生じるとされており、腫瘍の増殖に伴って、骨が膨張して、骨膜の張力が高まることとされている。検討対象をみても完全に骨内にとどまるものではなく、少なからず骨皮質への浸潤や膨隆をとまっていた。これは焼灼対象が大きな場合の経皮的 RFA の部位的ターゲットを、骨皮質浸潤部あるいは膨隆部を中心とする方法の妥当性を支持するものと考えられた。

また痛みは溶骨性転移など骨吸収が亢進している場合に高頻度に認められるといわれるが(破骨細胞が酸を産生して骨を溶かし、これが知覚神経を興奮させて痛みを起しているという説もある)、溶骨性および混合性が大半を占めていた。

一方骨転移に伴う痛みでは、物理的な過重が痛みを増強させること、また脊椎骨に骨転移が生じたときに加わる神経根痛や、骨外に増殖した腫瘍による周囲神経への圧排や浸潤も、骨転移に起因する痛みとして重要と考えられる。検討症例の中にも、骨外性に大きな腫瘍を形成している例が多くみられ、コントロールの難しい骨転移の痛み、骨外への腫瘍進展が関連することを改めて確認することができた。

これは有痛性の転移性骨腫瘍に対する経皮的 RFA の実施にあたって、骨外の軟部組織に関する熱凝固壊死に関する注意を喚起するものと考えられ、周囲組織や神経・血管への影響に対する配慮の重要性を示唆するものと考えられた。このなかで、腫瘍と主要神経走行の関係を把握することは、RFA による合併症の軽減に寄与すると考えられるが、脊椎転移では、脊髄あるいは神経根の関係は画像により明瞭に把握できるものの、例えば骨盤骨転移からの骨外進展と坐骨神経の関係などは、MRI 画像を用いても明確にはできず、現段階では解剖学的神経走行を念頭に類推するしかなかった。この点については、拡散強調画像を応用した fiber tracking 法などの画像技術の進歩に期待せざるを得ない。

E. 結論

既存の治療法に抵抗性の有痛性の転移性骨腫瘍症例、すなわち転移性骨腫瘍に対する

経費的 RFA のよい対象となりえる症例は、溶骨性骨転移が多く、少なくとも骨皮質に浸潤あるいは骨皮質の膨隆を伴うことが多く、さらに骨外進展が痛みの 2 次要因として重要な意味をもっていることが確認された。こうした対象に対し、如何に有効な治療を行なえるかを今後臨床試験の中で明らかにしていく必要があると考えられた。

F. 研究発表

1) 論文発表

1. 松枝 清, 行澤斉悟, 植野映子, ほか. 肝がんの動注化学療法. Drug delivery system 22(5) 537-543, 2007.
2. 松枝 清. 静脈ポート 構造・造設の実際から不具合に対するトラブルシューティング. 医学のあゆみ 222 (13) 1187-1191, 2007.
3. 田中宏子, 河野 敦, 松枝 清, ほか. 転移の画像診断 頭頸部. 臨床画像 23:734-741, 2007.
4. 藤原良将, 山田恵子, 松枝 清, ほか. 転移の画像診断 肝臓. 臨床画像 23:753-764, 2007.
5. 松枝 清. 肝転移の画像診断. コンセンサス 癌治療 6:180-185, 2007.
6. 遠藤寛子, 松枝 清, 大川綾子, ほか. 新時代の消化管診断④小腸疾患 小腸閉塞の画像診断. 臨床放射線 52:1476-1483, 2007.
7. 行澤斉悟, 松枝 清, 山本弥生, ほか. 消化管の画像診断 消化管のCT診断. 臨床画像 24(3): 320-331, 2008.
8. 松枝 清. ポケット MRI 解剖アトラス(新版): 腹部, 河野 敦編, 中外医学社, 東京, 2008.

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

有痛性骨腫瘍に対する経皮的ラジオ波凝固療法の効果に及ぼす因子に関する研究

分担研究者 谷川 昇 関西医科大学枚方病院

研究要旨

悪性腫瘍に起因する有痛性骨腫瘍に対する疼痛緩和を目的としたラジオ波凝固療法の臨床成績を解析し、その臨床成績と治療効果に与える因子について解析した。有痛性の転移性骨腫瘍24例、29病変にラジオ波凝固療法を施行した。疼痛の緩和は、24例中22例で得られ、腫瘍サイズ、凝固範囲、併用療法の種類による違いは認められなかった。ラジオ波凝固療法は転移性骨腫瘍に対して高い疼痛緩和効果を示した。

A. 研究目的

経皮的ラジオ波凝固療法は、ラジオ波による誘電加温により発生させた熱で腫瘍を凝固壊死させる治療法である。この治療の利点の一つはラジオ波プローブが穿刺可能な部位であれば治療対象となることである。ラジオ波治療は肝腫瘍を対象として開発、発展してきたが、近年、肝腫瘍以外にも肺腫瘍、腎腫瘍、副腎腫瘍、乳房腫瘍などに対する臨床応用されており、骨腫瘍も代表的なラジオ波治療の適応部位のひとつである。本研究では有痛性の転移性骨腫瘍の疼痛緩和を目的とした RFA 治療について、その臨床成績と、治療効果に及ぼす因子について検討した。

B. 研究方法

対象患者は 24 例（平均年齢：58 歳、範囲：44～81 歳、男性 17、女性 7 例）で 29 回の RFA 治療を行った。全例疼痛を主訴とする転移性骨腫瘍で、原疾患は肝細胞癌 4 例、乳癌 4 例、原発性肺癌 2 例、大腸癌 2 例、前立腺癌 2 例、腎細胞癌 3 例、食道癌 2 例、胆管癌 1 例、直腸癌 1 例、胸腺癌 1 例、腎腫瘍 1 例、膀胱癌 1 例であった。腫瘍の大きさは平均 5.2cm (1.2～10.5cm)、部位は、仙骨 6 例、腸骨 8 例、仙腸骨 2 例、腰椎 2 例、恥骨 1 例、肩甲骨 1 例、寛骨臼 1 例、大腿骨 2 例、坐骨 2 例、肋骨 2 例、坐骨 1 例であった。併用療法として、放射線外照射期間中に行ったものが 5 例、RFA 直後に骨セメント注入を行ったものが 4 例であった。方法は前投薬として硫酸アトロピン 10mg、塩酸ヒドロキシジン 25mg、塩酸モルヒネ 10mg を手技 30 分前に筋注した。対極板は原則として両側下腿背面に添付した。プローブの穿刺は全例 CT ガイド下に行った。プローブが挿入された時点で CT を撮影し凝固

範囲を類推、確認し、通電を開始した。出力アルゴリズムは、原則的には低出力から開始し、徐々に出力を上昇させロール・オフ(ブレイク)まで凝固させた。術中には、出力、穿刺針先端温度、インピーダンスのモニタリングを行う。1 回の焼灼ごとに CT を撮影し、RF プローブの位置を変更した。

疼痛緩和の評価は、Visual Analog Scale(VAS)を用いて、術後 1 週、1 ヶ月、3 ヶ月後の時点でを行い、著効(治療後 VAS 値が 0-2 となる、または、治療前より 5 以上の低下)、有効(治療前より VAS 値が 2 以上 5 未満低下)、無効(上記以外の場合)にわけて評価した。さらに、RFA 治療 1 週間後に造影 CT を撮影し、腫瘍の壊死率を 0-49%、50-74%、75-100% に分類し、壊死率と疼痛の改善率との関係を解析した。さらに、術前腫瘍サイズと疼痛の改善率、併用療法と疼痛の改善率を評価した。

C. 研究結果

全例で RFA 治療は完遂できた。1 病変あたりの凝固回数は平均 3.2 回(1-13 回)、凝固時間は平均 34.9 分(4.3-43.9 分)であった。

疼痛の緩和は、24 例中 22 例に認められた。術前の VAS 値は平均 6.8 (n=27) で、術後 1 週後の VAS 値は、平均 2.7 (n=27)、1 ヶ月後は平均 2.8 (n=25)、3 ヶ月後は平均 2.6 (n=19) であった。1 週後、1 ヶ月後、3 ヶ月後の奏効率はそれぞれ、96%、88%、84% であった。10 例で鎮痛剤の減量が可能であり、4 例は鎮痛剤の量は不変、2 例は他部位の疼痛増悪のため、鎮痛剤の増量が必要であった。腫瘍サイズは、術前平均が 52.4 mm、術後 1 週の平均が 47.8 mm であった。RFA 治療後の造影 CT 画像より、腫瘍の壊死率を算出し、

腫瘍の壊死率と疼痛の改善度(術前 VAS-術後 VAS)を比較した結果では、術後の腫瘍の壊死率の違いによって疼痛の改善度に有意な差異は認められなかった。術前の腫瘍サイズと疼痛の改善率、併用療法と疼痛の改善率にも統計学的有意差は認められなかった。

合併症は38℃を越える術後発熱が3例、下肢運動障害が3例(可逆性2例、非可逆性1例)であり、非可逆性の運動障害を認めた1例は膀胱直腸障害の合併を認めた。対極板による熱傷(Ⅱ度)が3例認められた。

D. 考察

RFA による疼痛緩和の機序は、i) 焼灼による腫瘍体積減少による感覚神経の減圧、ii) 骨皮質および骨膜に存在する疼痛を伝達する感覚神経の熱破壊、iii) 腫瘍細胞から放出される神経刺激物質の減少、iv) 破骨細胞の活性阻害などである。本研究の結果から、RFA 治療は腫瘍サイズ、腫瘍壊死率、併用療法の有無にかかわらず、即効性があり、高い除痛効果が期待できると考えられるが、現時点で有効性に関するエビデンスはなく、エビデンスの作成が急務と考えられる。また、標準的治療法とされる放射線治療との前向きなランダム化比較試験が今後の課題と考えられる。

E. 結論

有痛性骨腫瘍に対する経皮的ラジオ波凝固療法は腫瘍サイズ、腫瘍壊死率、併用療法の有無にかかわらず、即効性があり、高い除痛効果が期待できる治療法と考えられた。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Tanigawa N, Komemushi A, Kariya S, et al. Relationship between cement distribution pattern and new compression fracture after percutaneous vertebroplasty. *Am J Roentgenol* 2007; 189(6):W348-352,
- 2) Tanigawa N, Kariya S, Kojima H, et al. Lower limb ischemia caused by fractured osteochondroma of the femur. *Br J Radiol* 2007; 80(952):e78-e80
- 3) Kariya S, Tanigawa N, Kojima H, et al. Primary patency with cutting and conventional balloon angioplasty for different types of hemodialysis access stenosis. *Radiology* 2007; 243(2):578-87

4) Satoi S, Yamamoto H, Takai S, Tanigawa N, et al. Clinical impact of multidetector row computed tomography on patients with pancreatic cancer. *Pancreas* 2007; 34(2):175-179

5) Yamakado K, Hase S, Matsuoka T, Tanigawa N, et al. Radiofrequency ablation for the treatment of unresectable lung metastases in patients with colorectal cancer: a multicenter study in Japan. *J Vasc Interv Radiol*. 2007; 18(3):393-398

6) Saito Y, Nobuhara K, Okugawa G, Takase K, Sugimoto T, Horiuchi M, Ueno C, Maehara M, Omura N, Kurokawa H, Ikeda K, Tanigawa N, Sawada S. The corpus callosum in obsessive-compulsive disorder: a diffusion tensor imaging study. *Radiology* 246(2):536-542, 2008

7) Komemushi A, Tanigawa N, Kariya S, et al. Biochemical markers of boneturnover in percutaneous vertebroplasty for osteoporotic compression fracture. *Cardiovasc Intervent Radiol* 31(2):332-335, 2008

8) Tanigawa N, Kariya S, Kojima H, et al. Improvement in respiratory function by percutaneous vertebroplasty. *Acta Radiologica* 2008 (In press)

10) 谷川昇, 他. 骨軟部腫瘍における画像診断の進歩: 骨病変に対する画像ガイド下低侵襲性治療. *骨・関節・靭帯* 20(2):117-185, 2007

2. 学会発表

- 1) Tanigawa N, et al. Cement leakage in percutaneous vertebroplasty for osteoporotic compression fracture with or without intravertebral clefts. *CIRSE, Rome, 2007, 9*
- 2) Tanigawa N, et al. Prospective analysis of respiratory function following percutaneous vertebroplasty *RSNA, Chicago, 2007, 11*

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

転移性骨腫瘍に対する経皮的ラジオ波凝固療法に関する研究

分担研究者 中島康雄 聖マリアンナ医科大学放射線医学教室

研究要旨

転移性骨腫瘍に対する経皮的ラジオ波凝固療法の有効性評価の指標として、既存の QOL 評価法である SF36、EQ-5D、ならびに腰痛疾患特異的である RDQ を行うことの妥当性を明らかにするため、経皮的椎体形成術の自験例を題材に IVR 後の QOL 評価を行った。経皮的椎体形成術では、QOL 向上に寄与することが明確に示され、この手法が、転移性骨腫瘍に対する経皮的ラジオ波凝固療法についても外挿可能であることが示されるとともに、長期的評価には不向きであることが示された。今後、緩和治療としての転移性骨腫瘍に対する経皮的ラジオ波凝固療法の評価にあたっては、これらの QOL 評価法を導入することが望まれる。

A. 研究目的

がん患者に対する IVR はがんそのものの制御を目的とするがん局所療法としての面と、がんに伴う症状を制御し QOL 向上に寄与する緩和治療のひとつとしての面を有している。よって、緩和治療としての IVR の評価にあたっては、QOL を指標として、これを客観的に評価することが必要不可欠である。今回の研究目的は既存の QOL 評価方法が転移性骨腫瘍に対する経皮的ラジオ波凝固療法に応用可能かどうか検討することにある。

B. 研究方法

対象とする QOL 評価法としては、包括的 QOL 評価法である SF36、EQ-5D、ならびに腰痛疾患特異的である RDQ を取り上げ、これらの指標を転移性骨腫瘍に対する経皮的ラジオ波凝固療法前後のアンケート調査に用いることを想定し、考えうる種々の修飾要因について、過去に行った良性脊椎圧迫骨折の QOL 評価、骨転移による圧迫骨折に対する骨セメント治療の QOL 評価結果を元に検討した。

C. 研究結果

研究結果は以下の如くである。

- ①すでに確立している圧迫骨折に対する QOL 評価となっている SF36、EQ-5D、ならびに腰痛疾患特異的である RDQ は、そのまま本試験に外挿することは可能と判定された。
- ②患者背景から、観察期間が長期となると、ラジオ波凝固療法以外の因子が加わるため、ラジオ波凝固療法の対象となる患者群は全体的な QOL 評価の対象とはなりにくい。

D. 考察

低侵襲治療とされる IVR については、QOL を評価項目に入れることには大きな期待が持たれているが、海外も含めこれまで多施設研究として大きな臨床試験による評価はほとんどない。われわれは JIVROSG で行われている多施設共同臨床試験による緩和 IVR の評価を、実践的なものにするべく内容について評価を加え先の椎体圧迫骨折に対する QOL 評価と同じ基準により評価することの妥当性を検討した。今回の検討により、これらの指標をラジオ波凝固療法の評価に外挿することの妥当性が確認されたが、反面 IVR 後の QOL 評価においては悪性腫瘍患者という観点から長期の評価は他の修飾因子が重なるため短期評価のみとすべきであることが判明した。日本腫瘍 IVR グループ (JIVROSG) の「転移性骨腫瘍に対する経皮的ラジオ波凝固療法についての第 I / II 相臨床試験 (JIVROSG-0208)」はすでに進行中の試験であり、QOL 評価は含まれていないが、今後登録される症例や新たなラジオ波凝固療法についての臨床試験に対しては、研究デザインの段階でこれらの QOL 評価法を導入し、単に疼痛スコア (VAS) だけでなく、緩和治療としての意義を明らかにする評価基準として用いるべきと考えられる。

E. 結論

転移性骨腫瘍に対する経皮的ラジオ波凝固療法の評価にあたり、SF36、EQ-5D、ならびに腰痛疾患特異的である RDQ な既存の QOL 評価を導入することは可能であるが、長期的な評価には不向きである。ラジオ波凝固

療法の緩和治療としての意義を明らかにする上では、これらのQOL評価法を試験に組み入れることが重要である。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Kanemaki Y, Kurihara Y, Nakajima Y, et al. Ductal Carcinoma in Situ :Correlations between High-resolution Magnetic Resonance Imaging and Histopathology. Radiat Med. 25 :1-7, 2007
- 2) Zhu Z, Kurihara Y, Nakajima Y, et al. Diagnostic Accuracy of High-Resolution MRI Using a Microscopy Coil for Patients with Presumed DCIS Following Mammography Screening. Journal of Magnetic Resonance Imaging. 25 :96-103, 2007
- 3) 立澤夏紀, 松岡 伸, 中島康雄, et al. 透析患者における Interventional Radiology, 肺疾患と IVR. 臨床透析. 23(1) :103-111, 2007
- 4) Matsuoka S, Kurihara Y, Nakajima Y, et al. Quantitative Thin-Section CT Analysis of the Enlargement and Coalescence of Low-Attenuation Clusters in Patients with Emphysema. Respiration. 2007(74)136-141, 2007
- 5) 小川普久, 星川嘉一, 中島康雄, et al. 大量下血に対し IVR により緊急手術を回避しえた潰瘍性大腸炎の 2 例. 臨床放射線. 51(5) :657-661, 2007
- 6) Fu P, Kurihara Y, Nakajima Y, et al. High-Resolution MRI in Detecting Sub areolar Breast Abscess. AJR. 188(6) :1568-1572, 2007
- 7) Ohta T, Okamoto K, Nakajima Y, et al. Use of Ultrasonography as an Alternative Modality for First-Line Examination in Detecting Breast Cancer in Selected Patients. Clinical Breast Cancer. 7(8) :624-626, 2007
- 8) 中島康雄. 腹部外傷に対する CT 所見を基本とした臓器損傷画像診断分類作成. INNERVISION. 22(7) :30, 2007
- 9) Kanemaki Y, Kurihara Y, Nakajima Y, et al. Ductal carcinoma in Sifu :Correlations Between High-resolution Magnetic Resonance Imaging and Histopathology. Radiat Med. 25 :1-7, 2007

H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

1. 特許取得

- 1) 特願2007-229968 “穿刺針”

2) 特願2007-265518 “X線CT装置の疾患描出能評価用ファントムおよびそれを用いたX線CT装置の評価方法”

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

研究成果の刊行に関する一覧表

雑誌

- 1) Arai Y, Takeuchi Y, Inaba Y, et al. Percutaneous catheter placement for hepatic arterial infusion chemotherapy. *Tech Vasc Interv Radiol.*10:30-7, 2007
- 2) Iguchi T, Arai Y, Inaba Y, et al. Hepatic Arterial Infusion Chemotherapy through a Port-Catheter System as Preoperative Initial Therapy in Patients with Advanced Liver Dysfunction due to Synchronous and Unresectable Liver Metastases from Colorectal Cancer. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2007 (in press)
- 3) Tateishi U, Hosono A, Arai Y, et al. Accuracy of 18F fluorodeoxyglucose positron emission tomography/computed tomography in staging of pediatric sarcomas. *Pediatr Hematol Oncol.* 29:608-12, 2007
- 4) Shimamoto H, Inaba Y, Arai Y, et al. Chest wall dissemination of nocardiosis after percutaneous transthoracic needle biopsy. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 30:797-9, 2007
- 5) Ishizumi T, Tateishi U, Arai Y, et al. F-18 FDG PET/CT imaging of low-grade mucoepidermoid carcinoma of the bronchus. *Ann Nucl Med.*21:299-302, 2007
- 6) Maeda T, Tateishi U, Arai Y, et al. Primary hepatic angiosarcoma on coregistered FDG PET and CT images. *AJR Am J Roentgenol.* 188:1615-7, 2007
- 7) Maeda T, Tateishi U, Arai Y, et al. Unsuspected bone and soft tissue lesions identified at cancer screening using positron emission tomography. *Jpn J Clin Oncol.* 37:207-15, 2007
- 8) Sakamoto N, Monzawa S, Arai Y, et al. Acute tumor lysis syndrome caused by transcatheter oily chemoembolization in a patient with a large hepatocellular carcinoma. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 30:508-11, 2007
- 9) 飯沼元、鈴木雅之、荒井保明、他：F P Dシステムの臨床応用の歩みとこれからの方向性。*インナービジョン* 22 :2 5-8, 2007
- 10) 荒井保明：転移性肝癌に対する動注化学療法の実況。成人病と生活習慣病 37:668-93, 2007
- 11) 荒井保明：序 緩和医療で活用すべき Interventional Radiology(IVR)。緩和医療学 9:1-2, 2007
- 12) 荒井保明：嘔気・嘔吐、消化管閉塞に対する interventional radiology(IVR) 緩和ケア 17:497-501, 2007
- 13) 竹内義人、荒井保明、高橋正秀、他：大静脈症候群に対する I V R 緩和医療学 9: 8-19, 2007
- 14) 荒井保明、竹内義人、稲葉吉隆、他：がん患者の消化器症状マネジメント。がん看護 13:279-84,2008

- 15) Kanemaki Y, Kurihara Y, Nakajima Y, et al. Ductal Carcinoma in Situ :Correlations between High-resolution Magnetic Resonance Imaging and Histopathology. *Radiat Med.* 25:1-7, 2007
- 16) Zhu Z, Kurihara Y, Nakajima Y, et al. Diagnostic Accuracy of High-Resolution MRI Using a Microscopy Coil for Patients with Presumed DCIS Following Mammography Screening. *Journal of Magnetic Resonance Imaging.* 25:96-103, 2007
- 17) 立澤夏紀, 松岡 伸, 中島康雄, et al. 透析患者における Interventional Radiology, 肺疾患と IVR. *臨床透析.* 23:103-111, 2007
- 18) Matsuoka S, Kurihara Y, Nakajima Y, et al. Quantitative Thin-Section CT Analysis of the Enlargement and Coalescence of Low-Attenuation Clusters in Patients with Emphysema. *Respiration.* 2007:136-41, 2007
- 19) 小川普久, 星川嘉一, 中島康雄, et al. 大量下血に対し IVR により緊急手術を回避しえた潰瘍性大腸炎の 2 例. *臨床放射線.* 51:657-661, 2007
- 20) Fu P, Kurihara Y, Nakajima Y, et al. High-Resolution MRI in Detecting Sub areolar Breast Abscess. *Am J Roentgenol AJR* 188:1568-72, 2007
- 21) Ohta T, Okamoto K, Nakajima Y, et al. Use of Ultrasonography as an Alternative Modality for First-Line Examination in Detecting Breast Cancer in Selected Patients. *Clinical Breast Cancer.* 7:624-626, 2007
- 22) 中島康雄. 腹部外傷に対する CT 所見を基本とした臓器損傷画像診断分類作成. *INNERVISION* 22:30, 2007
- 23) Kanemaki Y, Kurihara Y, Nakajima Y, et al. Ductal carcinoma in Sifu :Correlations Between High-resolution Magnetic Resonance Imaging and Histopathology. *Radiat Med.* 25:1-7, 2007
- 24) Tanigawa N, Komemushi A, Kariya S, et al. Relationship between cement distribution pattern and new compression fracture after percutaneous vertebroplasty. *Am J Roentgenol* 189:W348-52, 2007
- 25) Tanigawa N, Kariya S, Kojima H, et al. Lower limb ischemia caused by fractured osteochondroma of the femur. *Br J Radiol* 80:e78-e80, 2007
- 26) Kariya S, Tanigawa N, Kojima H, et al. Primary patency with cutting and conventional balloon angioplasty for different types of hemodialysis access stenosis. *Radiology* 243:578-87, 2007
- 27) Satoi S, Yamamoto H, Tanigawa N, et al. Clinical impact of multidetector row computed tomography on patients with pancreatic cancer. *Pancreas.* 34:175-179, 2007
- 28) Yamakado K, Hase S, Matsuoka T, Tanigawa N, et al. Radiofrequency ablation for the treatment of unresectable lung metastases in patients with colorectal cancer: a multicenter study in Japan. *J Vasc Interv Radiol.* 18:393-8, 2007

- 29) Saito Y, Nobuhara K, Tanigawa N, et al: The corpus callosum in obsessive-compulsive disorder: a diffusion tensor imaging study. *Radiology* 246:536-42, 2008
- 30) Komemushi A, Tanigawa N, Kariya S, et al: Biochemical markers of bone turnover in percutaneous vertebroplasty for osteoporotic compression fracture. *Cardiovasc Intervent Radiol* 31:332-5, 2007
- 31) Sugimoto T, Tanigawa N, Ikeda K, et al: Diffusion-weighted imaging for predicting new compression fractures following percutaneous vertebroplasty. *Acta Radiologica* 2007 (In press)
- 32) Tanigawa N, Kariya S, Kojima H, et al: Improvement in respiratory function by percutaneous vertebroplasty. *Acta Radiologica* 2008 (In press)
- 33) Komemushi A, Tanigawa N, Kariya S, et al. Intraosseous Venography with Carbon Dioxide in Percutaneous Vertebroplasty: Carbon Dioxide Retention in Renal Veins. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2008 (In press)
- 34) 谷川昇、他. 骨軟部腫瘍における画像診断の進歩: 骨病変に対する画像ガイド下低侵襲性治療. *骨・関節・靭帯* 20(2):117-185, 2007
- 35) 谷川昇、他. 特集: 緩和医療で活用すべき Interventional Radiology (IVR): 気道狭窄に対する IVR. *緩和医療学* 9(4):3-7, 2007
- 36) 米虫敦, 谷川昇, 他. 整形外科領域の IVR: 骨粗鬆症性圧迫骨折に対する経皮的椎体形成術 本邦の現況. *IVR* 23:20-24, 2008
- 37) 松枝 清, 行澤斉悟, 植野映子, 藤原良将, 五味直哉, 高野浩一. 肝がんの動注化学療法. *Drug delivery system* 225:537-43, 2007.
- 38) 松枝 清: 静脈ポート 構造・造設の実際から不具合に対するトラブルシューティング. *医学のあゆみ* 222:1187-91, 2007
- 39) 田中宏子、河野 敦、松枝 清、他: 転移の画像診断 頭頸部. *臨床画像* 23:734-41, 2007
- 40) 藤原良将、山田恵子、松枝 清、他: 転移の画像診断 肝臓. *臨床画像* 23:753-64, 2007
- 41) 松枝 清: 肝転移の画像診断. *コンセンサス 癌治療* 6:180-185, 2007
- 42) 遠藤寛子、松枝 清、大川綾子、他: 新時代の消化管診断 ④小腸疾患. 小腸閉塞の画像診断. *臨床放射線* 52:1476-83, 2007.
- 43) 行澤斉悟、松枝 清、山本弥生、他: 消化管の CT 診断. *臨床画像* 24:320-31, 2008
- 44) 新槇 剛: 消化管狭窄に対する IVR. *緩和医療学* 9:348-53, 2007