

放射線医学講座

教授：福田 国彦	放射線診断学
教授：原田 潤太	放射線診断学
教授：兼平 千裕	放射線治療学
教授：関谷 透	放射線診断学
教授：宮本 幸夫	超音波診断学
教授：関根 広	放射線治療学
准教授：貞岡 俊一	IVR インターベンショナル ラジオロジー
准教授：内山 眞幸	核医学
准教授：尾尻 博也	放射線診断学
准教授：青木 学	放射線治療学
講師：中田 典生	超音波診断学
講師：砂川 好光	放射線治療学
講師：小林 雅夫	放射線治療学
講師：最上 拓児	IVR インターベンショナル ラジオロジー

教育・研究概要

I. 画像診断部門

1. 頭頸部癌の頸部リンパ節転移に対する CT scoring system による評価

頸部リンパ節転移は頭頸部癌の最も重要な予後因子である。リンパ節転移の代表的な CT 所見として、大きさ、形状、節外進展、局所欠損などが挙げられるが、これらを合わせた CT scoring system を設定した。前治療なしに頸部郭清術の施行された頭頸部癌において、各頸部レベルの病理結果と対比し、その有用性を検討している。

2. 好酸球性鼻副鼻腔炎の CT 診断の検討

耳鼻咽喉科学講座との共同研究である。著明な好酸球浸潤を伴う慢性副鼻腔炎に対して、好酸球性鼻副鼻腔炎という疾患概念が提唱されている。好酸球性副鼻腔炎は通常慢性副鼻腔炎よりも難治性で、治療法や予後が異なる。我々は好酸球性副鼻腔炎の CT 診断基準を作成した。臨床的に好酸球性鼻副鼻腔炎と診断された症例を対象として、その有用性を検討している。

3. 癒着胎盤の MRI 所見の検討

MRI にて癒着胎盤を示唆するとされている所見（胎盤の内子宮口への突出、異常血管拡張、T2 強調画像における胎盤の低信号域、胎盤下子宮筋層の不明瞭化）について、癒着が存在した群としなかった群に分け、後方視的に検討した。

4. 原発性卵管癌：画像所見の検討

原発性卵管癌 6 例について各撮像方法による画像所見について検討した。

5. トモシンセシスによる骨盤骨脆弱性骨折に関する有用性についての検討

トモシンセシスは 1 回の断層撮影での任意の断層面を再考する手法である。フラットパテルチテクタ (FPD) の登場、新しい再構成技術により高精細断層撮像が可能となり運動器領域での応用が期待されている。骨盤骨の脆弱性骨折について、一般撮影、CT、MR と比較しその有用性を検討している。

6. MRI による乾癬性関節炎の治療効果判定の検討

皮膚科学講座との共同研究である。乾癬性関節炎に対する生物学的製剤の治療効果判定を造影 MRI で行い、その有用性を検討している。

7. MRI による膝関節十字靭帯の脛骨付着部病変についての検討

膝 MRI を施行した 300 症例を後ろ向きに検討し、十字靭帯付着部にしばしば見られる管状構造や嚢胞状構造の出現頻度と変形性膝関節症との関係について検討を行った。

II. 超音波診断部門

1. 乳腺腫瘍における造影超音波検査の有用性の検討

乳腺・内分泌外科との共同研究である。超音波検査で乳腺腫瘍性病変を対象として、超音波造影剤（ソナゾイド）を用いた造影超音波検査を施行し、造影パターンのみによる良悪性の鑑別の可能性につき引き続き検討した。さらに、非造影部と病理像と比較検討により、同部の臨床的意義につき検討した。また、従来の phase inversion 法と amplitude modulation 法を用いた造影像とを比較し、両法の有用性と欠点に関して検討した。

2. 関節リウマチ患者におけるカラードプラ検査の滑膜血流シグナルと血管新生関連因子の関連についての検討

リウマチ・膠原病内科との共同研究である。関節リウマチの活動性を滑膜増殖部の血管新生の程度から評価できるか検討した。増殖滑膜の血流シグナルの程度をスコア化して評価したところ、スコア合計値と血清 CRP や血清 VEGF との間に相関を認めた。

3. ナノバブルを用いた、分子イメージングの研究

生化学講座、中央検査部、ME 研究室、東京理科大学との共同研究である。独自に作成したナノバブ

ルを用いて、DDSおよびがん治療への応用につき、引き続き *in vivo* にて検討した。

Ⅲ. 核医学部門

1. ベンゾジアゼピン受容体シンチグラフィ (I-123 IMZ) による小児生理的発達の検討
ベンゾジアゼピン受容体シンチグラフィ画像 [123I] iomazenil (IMZ) SPECT 後期像は小児期においては正常像が著しく変化する。0歳児では大脳小脳共に集積が低い状態から、急速に集積が増加し、その後小脳集積が低下し、思春期には成人の画像に近くなる。この変化を捉えるのが目的である。脳の形態を標準化し、脳内各領域に関心領域を設定し領域内平均カウントを求めることのできる3DSRTソフトウェアにて各関心領域の平均カウント/ピクセルを算出し、これを体表面積当たりの投与量で除した値を regional corrected counts/pixel (RCC) とした。埼玉県立小児医療センターとの共同研究にて、異常所見の見られなかった172例を対象とし、0歳児では月齢ごとに、1歳以上では年齢ごとに RCC の変化を比較検討した。

2. 甲状腺癌に対する I-131 ablation 療法の症例登録の構築
I-131 使用管理病棟が不足する中、1110MBq 外来 ablation が可能となり、当院では入院治療に加え施行している。I-131 ablation 治療の適正化と治療効果に我が国におけるエビデンス確立のため、可及的全症例を効率よく安全に中央登録し、数十年の長期にわたる持続可能な運用形態を構築する目的で、業務体系を考案する多施設共同研究を実施した。

Ⅳ. インターベンショナルラジオロジー部門

1. 経皮的門脈塞栓術 (PTPE) の塞栓方法についての研究
経皮的門脈塞栓術 (PTPE) は、肝切除術による肝不全を防ぐために、門脈右枝を塞栓し肝左葉の体積を増加させる方法である。一般的に施行されている3ルーメンのカテーテルやカテーテル反転法でなく、門脈右枝をバルーンにて閉塞し門脈に挿入したシースから塞栓剤であるゼラチンを注入して塞栓を行った。この方法を8例に行い、手技的成功率100%で合併症はなく、左葉の体積増加率は平均30.7%であった。今までの報告の残肝体積の増大率である20%前後よりもこの方法では良好な肥大が得られ、安全で有効な術前手技であることが確認できた。

V. 放射線治療部門

1. 低濃度の過酸化水素とヒアルロン酸を含有する放射線増感剤の腫瘍局所注入による増感・放射線治療 (KORTUC) の臨床研究
放射線抵抗性腫瘍は低酸素状態にあり、細胞内のペルオキシダーゼ活性が高いことが知られている。低濃度の過酸化水素とヒアルロン酸を含有する放射線増感剤の腫瘍局所注入により、低酸素性腫瘍細胞を適切に酸素化し同時に抗酸化酵素ペルオキシダーゼおよびカタラーゼを不活化することで、放射線抵抗性腫瘍を放射線感受性に変換し、放射線治療の局所効果を高める可能性がある。この方法は高知大学で開発され優れた成績をあげているため、当院でも臨床研究をスタートさせた。
2. 前立腺癌の根治的治療には様々な modality があるが、放射線治療においては前立腺癌の生物学的特徴を利用して、一度に高線量を投与する寡分割照射の研究が進んでいる。現在当院では IMRT の技術を用いて、肺癌に対して超寡分割照射の1つである定位照射を開始しているが、この定位照射の技術を今後前立腺癌に応用する研究を進める予定である。
3. DCF 抵抗性食道癌に対する化学放射線治療の有効性について
食道癌に対する DCF (docetaxel, cisplatin and 5FU) 療法は導入化学療法として有効である。しかしこの治療に抵抗性を示す食道癌の治療選択は困難である。DCF 抵抗性腫瘍に対する化学 (FP) 放射線治療の有効性を解析し今後の治療方針を検討した。

「点検・評価」

放射線医学講座はその専門領域により画像診断学、超音波診断学、核医学、インターベンショナルラジオロジー、放射線治療学の5領域に別れ、研究の分野と内容は多岐にわたる。近年、本学においても専門分化が進んでおり、研究内容が多様化している。今後は各診療科や基礎講座との共同研究を更に推進して行く。

1. 画像診断部門

- 1) 頭頸部癌の頸部リンパ節転移に対する CT scoring system による評価
CT scoring system を用いた頸部リンパ節転移の評価が日々の臨床においても比較的有用であることが確認された。今後は、新たな評価項目の設定の必要性などを検討している。

2) 好酸球性鼻副鼻腔炎の CT 診断の検討

好酸球形鼻副鼻腔炎が比較的特異的な画像所見を呈することがわかり、CT 診断基準の作成が臨床的に有用であることが確認された。今後は症例数を増やした検討を行う予定である。

3) 癒着胎盤の MRI 所見の検討

MRI にて、胎盤下子宮筋層の不明瞭化に加えて、胎盤の内子宮口への突出、異常血管拡張、T2 強調画像における胎盤の低信号域が認められる場合には、より強く癒着胎盤を疑うことができると考えられた。

4) 原発性卵管癌：画像所見の検討

原発巣は比較的小さく、しばしばソーセージ状で、拡散強調画像と dynamic study を含む MRI が評価に有用であった。また、CT および MRI は腹膜播種やリンパ節転移の有無など術前の病期診断に有用であると考えられた。

5) トモシンセシスによる骨盤骨脆弱性骨折に関する有用性についての検討

これまでの検討では、脆弱性骨折の検出力は単純撮影よりもすぐれ、CT とほぼ同等である。トモシンセシスは CT よりも被曝線量ははるかに少ないため、更なる症例を重ね、トモシンセシスの有用性を検証してゆく。

6) MRI による乾癬性関節炎の治療効果判定の検討

MRI は単純写真では評価できない、付着部炎、骨炎、滑膜炎の評価が可能であった。また、MRI 所見は臨床的な活動性評価とよく相関性がみられた。今後、MRI による定量的評価法を導入して検討を継続する。

7) MRI による膝関節十字靭帯の脛骨付着部病変についての検討

付着部の管状構造は、滑膜から付着部に入り込む血管であり、嚢胞状構造は変形性膝関節症において、傍血管腔が拡張して形成されることが推察された。今後は、変形性膝関節症の重症度と嚢胞状構造の出現頻度との間の相関性や、病理組織所見との対比を行う。

2. 超音波診断部門

1) 乳腺腫瘍における造影超音波検査の有用性の検討

研究は極めてオリジナリティの高いものであり、結果は予想を超えるレベルのものであった。

2) 関節リウマチ患者におけるカラー Doppler 検査の滑膜血流シグナルと血管新生関連因子の関連についての検討

本研究の結果は臨床的な有用性に優れ、瞬く間に

日本中に行き渡り、既に臨床の現場で利用されている。今後は本研究の結果を踏まえて、様々な超音波のモダリティを用いてより詳細な関節リウマチの血管新生に関する検討の段階に進む予定である。

3) ナノバブルを用いた、分子イメージングの研究

他学の研究施設との共同研究であり、現段階は *in vitro* study であるが、今後は *in vivo* に領域を広げ、より clinical な応用へ向けて、研究を進める予定である。

3. 核医学部門

1) ベンゾジアゼピン受容体シンチグラフィ (I-123 IMZ) による小児生理的発達の検討

0 歳では RCC が大脳小脳共に低く、前頭葉が最も低い値であった。成長とともに全ての領域で RCC は増加し、特に後頭葉と小脳の値が高く増加も顕著であった。RCC は大脳では 4 から 6 カ月で、小脳では 7 から 9 カ月で最大値を示し、その後低下した。小脳での低下が大きく、前頭葉で変化は小さかった。集積の増加は髄鞘形成、GABA の抑制系への発達が関与し、その後の集積低下はシナプスの刈り込みの関与を考えている。

2) 甲状腺癌に対する I-131 ablation 療法の症例登録の構築

日本核医学会内の甲状腺 RI 治療委員会を基盤として、データ管理業務を委託する一般社団法人日本アイソトープ内用療法センターが平成 25 年度に設立した。委員会は定期的な報告を受け、監督と監査を行い、国内で施行される I-131 ablation 治療症例を前向きに登録し、定期的な生存調査を行うシステム構築を現在行っている。

4. インターベンショナルラジオロジー部門

1) 経皮的門脈塞栓術 (PTPE) の塞栓方法についての研究

経皮的門脈塞栓術 (PTPE) が安全で有効な術前手技であることが確認できたが、今後は症例を積み重ね、その安全性や有効性について更に検討する予定である。また、切除した肝組織についてその塞栓効果の病理学的検討も予定している。

5. 放射線治療部門

1) 低濃度の過酸化水素とヒアルロン酸を含有する放射線増感剤の腫瘍局所注入による増感・放射線治療 (KORTUC) の臨床研究

低濃度過酸化水素の腫瘍内投与により低酸素細胞を酸素化し、同時に抗酸化酵素ペルオキシダーゼおよびカタラーゼを不活化することで、放射線増感作用を得ようとする試みである。臨床研究として数例

に施行したところ、安全性には問題なく、臨床的効果も得られている。今後、放射線量のどのくらいのゲインになるか分析する必要がある。

2) 放射線治療において前立腺癌の根治的治療について

現在、前立腺癌に対する定位照射の分割線量は36Gy/5fr~38Gy/4fr (7.25~9.25Gy/fr)で行われている。当院では低リスク前立腺癌を対象として、IMRT (VMAT) による超寡分割強度変調放射線治療 (定位照射) を用いた第 I 相臨床試験実施計画書を作成中であり、近々倫理委員会に提出する予定である。対象症例数は20~30人、登録期間は2年、経過観察期間を治療終了後3年間とする予定である。除外症例として、糖尿病を併存する患者、抗血小板剤および抗血栓療法を受けている患者とする。

3) DCF 抵抗性食道癌に対する化学放射線治療の有効性について

腫瘍の再発、転移形式を検討した上で今後化学療法抵抗性に対する照射野設定を検討する。長期的に化学療法の併用を回避する必要性も考える。

研究業績

I. 原著論文

- 1) 小橋由紋子, 米永健徳, 福田国彦, 齊藤 滋, 窪田 誠. 動態MR画像による前距腓靭帯の各部位における描出. 日本足の外科会誌 2012; 33(1): 37-41.
- 2) Tojo S, Kawakami R, Yonenaga T, Hayashi D, Fukuda K. Factors influencing on retro-odontoid soft-tissue thickness: analysis by magnetic resonance imaging. Spine 2013; 38(5): 401-6.
- 3) Kawakami G, Yamada T, Nagase M, Sakuma T, Kawakami R, Sadaoka S, Fukuda K. Usefulness of combined endovascular treatment in cases of deep vein thrombosis associated with May-Thurner syndrome. Jpn J Diag Imaging 2012; 30(2): 136-44.
- 4) Sakuma T, Anan I, Kawakami R, Kawakami G, Fukuda K. Influence of the reconstruction phase in the depiction of the patent foramen ovale on dual-source cardiac CT images. Jpn J Diag Imaging 2012; 30(2): 127-35.
- 5) Onoue K, Miyamoto Y, Nishioka M, Nakata N, Sekiya T, Fukuda K. A case of focal nodular hyperplasia with a new characteristic finding on contrast-enhanced ultrasonography using Levovist. J Med Ultrason (2001) 2013; 40(1): 47-50.
- 6) 小林雅夫, 高木佐矢子, 砂川好光, 木嶋良和, 中村 弥, 青木 学, 兼平千裕. 当院における乳房温存療法後BOOP様肺炎とホルモン療法併用との関連性

の検討. 臨放 2013; 58(3): 433-8.

- 7) 松島理士. 画像診断セーフティマネジメント 判断に迷う症例から学ぶ (No.5) 頭痛を主訴に受診した50歳代男性の症例. 日医師会誌 2012; 141(2): 320-1.
- 8) 荻野展広, 川上 剛, 米永健徳, 松島理士, 小橋優子, 福田国彦. 【脂肪を画像診断にどう役立てるか?】骨軟部・脊椎・脊髄. 臨画像 2012; 57(5): 542-53.
- 9) 岩下紗子, 五十嵐隆朗, 松島理士, 北井里実, 川上 剛, 関谷 透, 福田国彦. 空腸腸間膜由来の異所性腺に伴う腸間膜脂肪織炎および脂肪壊死の1例. 臨放 2012; 57(5): 700-3.
- 10) 渡嘉敷唯司, 五十嵐隆朗, 松島理士, 北井里実, 川上 剛, 関谷 透, 福田国彦. 虫垂原発悪性リンパ腫の1例. 臨放 2012; 57(5): 642-6.
- 11) 壺居百合子, 北井里実, 松島理士, 五十嵐隆朗, 川上 剛, 関谷 透, 福田国彦. 【泌尿器最新症例集 2012】腹膜原発高分化型乳頭状上皮腫の1例. 臨放 2012; 57(7): 881-5.

III. 学会発表

- 1) 最上拓児, 原田潤太, 清水勸一郎, 山添真治, 大内厚太郎, 波多野孝史, 岸本幸一. MRIガイド下の腎腫瘍に対する凍結治療: 細径17Gニードルによる初期経験. 第71回日本医学放射線学会総会. 横浜, 4月.
- 2) 大内厚太郎, 山添真治, 清水勸一郎, 最上拓児, 原田潤太, 波多野孝史, 岸本幸一. 臨床治験として行った腎腫瘍凍結療法の10年経過. 第71回日本医学放射線学会総会. 横浜, 4月.
- 3) 北井里実. (教育講演 17) 婦人・泌尿器 2: 子宮頸部の鑑別疾患. 第71回日本医学放射線学会総会. 横浜, 4月.
- 4) 内山真幸. (I-131 (1, 110MBq) による残存甲状腺破壊 (アブレーション) の外来治療における適正使用に関する講習会) 管理 (1) I-131 の安全取り扱い. 第12回日本核医学会春季大会. 東京, 4月.
- 5) Yamazoe S, Abe N (HITACHI), Ouchi K, Shimizu K, Matsui Y, Mogami T, Harada J. Innovation of 3D navigation system using MRI for cryoablation of prostate cancer. APCCVIR 2012 JSIR & ISIR (10th Asia-Pacific Congress of Cardiovascular Interventional Radiology, 11th International Symposium on Interventional Radiology & New Vascular Imaging and 41st Annual Meeting of Japanese Society of Interventional Radiology). Kobe, June.
- 6) Yamazoe S, Mogami T, Shimizu K, Ouchi K, Harada J. Spontaneous rupture of hepatocellular carcinoma following transarterial chemoembolization for re-

current tumor after radiation therapy. ICCIR (International Conference on Complication in Interventional Radiology) 2012. Poertshach, June.

7) 氏田万寿夫。(教育講演 16: 肺感染症の画像診断 (2)) 結核と非結核性抗酸菌感染症。第 48 回日本医学放射線学会秋季臨床大会。長崎, 9 月。

8) Kobashi Y, Ojiri H, Yonenaga T, Fukuda K, Hashimoto T. Evaluation of MR findings in dislocation of peroneus longus tendon with special attention to injured fibrous ridge. ISS (International Skeletal Society) 2012. Rome, Sept.

9) 福田国彦。最近の画像診断の進歩。第 27 回日本整形外科学会基礎学術集会。名古屋, 9 月。

10) Fukuda T, Mizunuma K, Morikawa K. Spinal injuries in blunt trauma patients: detection with trauma panscan or trauma head and neck scan. RSNA (Radiological Society of North America) 2012. Chicago, Nov.

外 科 学 講 座 消 化 器 外 科

教授:	矢永 勝彦	消化器外科
教授:	吉田 和彦	消化管外科
客員教授:	柏木 秀幸	消化管外科
客員教授:	羽生 信義	消化管外科
准教授:	藤田 哲二	消化管外科
准教授:	三森 教雄	消化管外科
准教授:	岡本 友好	肝胆膵外科
准教授:	三澤 健之	肝胆膵外科
准教授:	小村 伸朗	消化管外科
准教授:	又井 一雄	消化管外科
准教授:	柳澤 暁	肝胆膵外科
准教授:	石田 祐一	肝胆膵外科
准教授:	河原秀次郎	消化管外科
講師:	石井 雄二	肝胆膵外科
講師:	中田 浩二	消化管外科
講師:	河野 修三	消化管外科
講師:	遠山 洋一	肝胆膵外科
講師:	石橋 由朗	消化管外科
講師:	保谷 芳行	消化管外科
講師:	高橋 直人	消化管外科
講師:	小川 匡市	消化管外科
講師:	西川 勝則	消化管外科
講師:	脇山 茂樹	肝胆膵外科
講師:	衛藤 謙	消化管外科
講師:	藤岡 秀一	肝胆膵外科
講師:	二川 康郎	肝胆膵外科
講師:	矢野 文章	消化管外科

教育・研究概要

I. 消化管外科

1. 上部消化管

High-resolution manometry (HRM) と食道内インピーダンス pH 検査を用いて、アカラシアや GERD などの食道運動機能疾患の詳細な病態を検討している。同疾患に対する腹腔鏡下手術件数も多く、最近では Reduced port surgery も積極的に導入している。基礎研究としては、DNA chips を用いたマイクロアレイ解析の結果から新しい癌分子マーカーの開発を行っている。食道癌におけるユビキチン類似蛋白質 (SUMO-1) の意義 (日本学術振興会科学研究費・基盤 C: 平成 22-24 年度) について検討を行い、高発現群で脈管侵襲やリンパ節転移が有意に多いことを見出した。食道癌に関しては、