

第 49 回 日本核医学会 北日本地方会

期 日：平成 13 年 6 月 15 日（金）

会 場：ホテル東日本

盛岡市大通 3-3-18

世話人：岩手医科大学放射線医学講座

玉 川 芳 春

目 次

1. FDG 経口投与における全身被曝の評価 山口慶一郎他 ... 68
2. ^{99m}Tc Annexin V によるアポトーシスイメージング 望月 孝史他 ... 68
3. ^{99m}Tc -Tetrofosmin Gated-SPECT による左室機能評価
多変量解析を用いた検討 沖崎 貴琢他 ... 68
4. ATP 負荷 ^{15}O - H_2O 心筋 PET 検査による局所心筋血流予備能測定法の検討
..... 加藤千恵次他 ... 68
5. IMP-ARG 法による脳血流画像の正常データベース作成
CBF 計算画像と静注 40 分後画像の比較 中川 学他 ... 69
6. ^{18}F -FDG dynamic PET K_1 イメージによる脳血流評価の検討 梶 智人他 ... 69
7. 脳血流の炭酸水素ナトリウム（メイロン）反応性と年齢の関係について ... 駒谷 昭夫他 ... 69
8. 経時的脳血流 SPECT を観察しえた脳 angiotropic lymphoma の一例 河合有里子他 ... 69
9. 血栓シンチグラフィにて遊走する静脈血栓を捉え得た一例 岡根久美子他 ... 70
10. 径 3 cm 以下の肺腫瘍性病変における ^{201}Tl SPECT の成績 照山 和秀他 ... 70
11. Diagnosis of Chylothorax by ^{123}I -BMIPP Scintigraphy—Case Report Ahmad Qureshy 他 ... 70
12. ^{99m}Tc -GSA dynamic SPECT による心プール，肝摂取，
血中濃度の比較検討 菅井 幸雄他 ... 70
13. TER による小児腎・尿路疾患の術前術後腎機能評価
体表面積を用いた健常値算法を利用して 第 1 報 斉藤 聖宏他 ... 71
14. 当施設における ^{131}I -アドステロール静注時の副作用の発生状況 三浦 弘行他 ... 71
15. Glucose Metabolic Uptake in the Skeletal Muscles and Various Organs Induced
by Different Exercise Loads Shown by ^{18}F -FDG and PET Mehedi Masud 他 ... 71
16. 腎移植前後の骨シンチグラム 宮崎知保子他 ... 72
17. 乳癌術後経過観察における骨シンチ撮像時期の 1 考察 長谷川 靖他 ... 72
18. 頭頸部腫瘍における治療効果予測
 ^{99m}Tc -MIBI と ^{201}Tl における検討 佐藤 公彦他 ... 72
19. 唾液腺の FDG 集積に関する基礎的アプローチ 藤原 幸也他 ... 72

一 般 演 題

1. FDG 経口投与における全身被曝の評価

山口慶一郎 Daniel A. Resolonjatovo
 伊藤 正敏 四月朔日聖一 三宅 正泰
 中村 尚司 (東北大・サイクロ)

FDG 経口投与方法における全身被曝線量を PET の dynamic scan data をもとに推定した。正常人 15 人に対し、FDG 1 mCi (37 MBq) を経口投与後 15 分おきに全身の dynamic 画像を撮像した。得られた画像から脳、心臓、肝臓、胃、腸管、腎、膀胱を放射源と決定し、時間放射能曲線を作成した。被曝量計算は MIDES を用いた。被曝量の高い臓器は胃壁 (1.62E-01)、膀胱壁 (5.61E-02)、小腸壁 (4.47E-02)、上部大腸 (2.49E-02) の順であり、全身の被曝量は 3.49E-02 (mSv/MBq) であった。FDG 経口投与での被曝量は静脈投与方法と全身の被曝量で有意の差はなかった。

2. ^{99m}Tc Annexin V によるアポトーシスイメージング

望月 孝史 (日鋼記念病院・放)
 久下 裕司 (北大・トレーサ)
 竹井 俊樹 趙 松吉 塚本江利子
 玉木 長良 (同・核)

癌化学療法に対する腫瘍の感受性評価、治療効果予測における ^{99m}Tc Annexin V の有用性を検討した。
 [方法] WKA ラットと rat hepatoma cells にて担癌ラットを作製。cyclophosphamide を腹腔内注射し、その後 ^{99m}Tc Annexin V を静注。静注後 1 時間と 6 時間の時点で組織の放射能カウントを測定した。[結果] cyclophosphamide 投与により腫瘍への Annexin V 集積は有意に亢進した。[結語] 癌化学療法における効果判定に ^{99m}Tc Annexin V は有効な方法として期待される。

3. ^{99m}Tc -Tetrofosmin Gated-SPECT による左室機能評価 多変量解析を用いた検討

沖崎 貴琢 秀毛 範至 佐藤 順一
 石川 幸雄 山本和香子 油野 民雄
 菊池健次郎 (旭川医大・放、一内)

Gated-SPECT から得られる左室機能の精度を向上させるため、96 名の患者に多変量解析を行った。 ^{99m}Tc -Tetrofosmin (740 MBq) を静注後、Gated-SPECT を施行し、左室駆出率 (EF)、拡張末期容量 (EDV)、収縮末期容量 (ESV) を QGS により算出した。またこの後左室造影 (LVG) を行い、EF、EDV、ESV を得た。LVG から得られた EF、EDV、ESV を従属変数とし、患者の身長、心拍数、年齢、Gated-SPECT から得られた EF、EDV、ESV を説明変数として多変量解析を行い、経験式を得た。この結果 EF で統計学的に有意に ($p = 0.036$)、また EDV、ESV に関しては有意ではないものの改善を認め、Gated-SPECT の心機能評価精度向上に有用であった。

4. ATP 負荷 ^{15}O - H_2O 心筋 PET 検査による局所心筋血流予備能測定法の検討

加藤千恵次 久下 裕司 (北大・トレーサ)
 吉永恵一郎 岩藤 泰慶 馬淵 恵
 乗安 和将 古山 秀人 中駄 邦博
 塚本江利子 玉木 長良 (同・核)

[目的] 局所心筋血流予備能 (rCFR) は、虚血性心疾患の診断に有効だが複雑なデータ処理が必要である。そこで ATP 負荷 ^{15}O - H_2O 心筋 PET にて rCFR を簡便に測定する方法を開発した。[対象] 健常者 11 名、虚血性心疾患例 22 名。[方法] 撮像は、 ^{15}O -CO、安静時と ATP 負荷時に ^{15}O - H_2O ダイナミック収集を行った。処理は、心筋を 16 分割して安静時、負荷時の局所心筋血流量、rCFR を算出し、極座標表示、 H_2O 画像に定量値を重ねた表示を行うプログラムを作成した。[結果] 健常者の CFR は 3.92、疾患例の虚血領

域は 2.06 であった。[結論] $rCFR$ を短時間で適切に算出するプログラムを開発した。

5. IMP-ARG 法による脳血流画像の正常データベース作成 CBF 計算画像と静注 40 分後画像の比較

中川 学 後藤 了以 井上健太郎
 福田 寛 (東北大・加齢研)
 山崎 哲郎 (同・放)
 伊藤 浩 (秋田脳研・放)

IMP-SPECT における ARG 法計算後の CBF 画像と計算の元となる静注 40 分後画像の脳内分布の違いを解剖学的標準化を行った画像を用いて評価した。

正常人 6 名を対象に、IMP 静注後 40 分時中心の SPECT を撮像し、一点動脈採血データを用いて ARG 法による CBF 画像を計算した。CBF 画像および静注 40 分後画像を SPM99 により標準化し、両者の脳血流分布パターンの違いを検討した。CBF 画像では静注 40 分後画像に比べ、大脳皮質域、小脳皮質等の灰白質領域で有意に脳血流分布が高く、大脳白質では有意に低かった。SPECT カウント-CBF 変換テーブルの非直線性により、CBF 画像では高血流域と低血流域のコントラストが高くなるためと考えられるが、SPECT の読影に際しては留意する必要がある。

6. ^{18}F -FDG dynamic PET K_1 イメージによる脳血流評価の検討

梶 智人 志賀 哲 塚本 正仁
 玉木 長良 (北大・核)
 加藤千恵次 久下 裕司 (同・トレーサ)

脳内糖代謝の評価に用いられる ^{18}F -FDG PET の速度定数 K_1 は血管内から細胞内への FDG 移行を表しており、主に血流によって規定されると考えられている。目的：FDG PET による脳血流評価の可能性について検討することを目的とした。方法： ^{15}O - CO_2 dynamic PET と ^{18}F -FDG dynamic PET を同一日に連続して施行した側頭葉てんかん 20 例について検討。関心領域は冠状断で側頭葉に 4 か所、前頭葉・頭頂葉に各 2 か所の合計 8 か所を左右対称に設定し、CBF と K_1 の絶対値を統計的に比較した。結果：CBF と K_1 の

相関係数は 20 例の平均で $r = 0.5069$ であった。結論：CBF と K_1 の相関は弱く、FDG による脳血流評価にはさらなる検討が必要。

7. 脳血流の炭酸水素ナトリウム(メイロン)反応性と年齢の関係について

駒谷 昭夫 菅井 幸雄 間中友季子
 内田 礼子 小田 敦子 細矢 貴亮
 (山形大・放)

目的：炭酸水素ナトリウム(メイロン)による脳血流反応性の正常範囲とその年齢依存性を検証。

対象：開胸手術前にスクリーニング検査等として脳血流 SPECT が施行された 59-79 歳の 18 例。

方法：脳血流 SPECT は ^{133}Xe 吸入法で安静時 SPECT 施行。SPECT 終了後 15 分から 7% メイロン点滴静注開始、その 2 分後から負荷 SPECT 施行。

結果：脳血流はメイロン負荷により 21.2 ± 3.4 ml/100 g/min ($45.6 \pm 8.3\%$)、 CO_2 補正值では 21.5 ± 4.8 ml ($45.8 \pm 8.7\%$) 増加し、年齢と負の相関が認められた。開胸術後の脳虚血障害を予測、予防する上で、脳血流のメイロン反応性は有用な情報になり得ると考えられた。

8. 経時的脳血流 SPECT を観察しえた脳 angiotropic lymphoma の一例

河合有里子 宮崎知保子 加藤 徳雄
 早川 峰司 武田 美貴 久保 公三
 (市立札幌病院・画診)
 向井 正也 河野 通史 (同・免疫血液内)

経時的脳血流 SPECT を観察しえた angiotropic lymphoma 症例を経験した。症例は 74 歳の女性で、1999 年 11 月に発症し、化学療法が施行され症状改善し退院、その後再発し 2001 年 4 月末に死亡した。この間に ^{123}I -IMP 脳血流 SPECT が計 5 回施行された。

angiotropic lymphoma の ^{123}I -IMP 脳血流 SPECT 検査の報告例は数少なく、それらの報告では脳血流は減少するとされている。しかしながら本症例では、治療開始前に血流の増加が認められ、治療後減少した。また右半身麻痺のエピソード時には、左大脳半球の血流増加がみられた。この原因としては、症例報告が少なく今後の検討を要すると思われた。

9. 血栓シンチグラフィにて遊走する静脈血栓を捉え得た一例

岡根久美子 高橋 和弘 庄司 安明
菅原 重喜 田村 元 伊藤 浩
下瀬川恵久 畑澤 順 奥寺 利男
(秋田脳研・放)
波出石 弘 (同・脳外)

血栓シンチグラフィは Indium-111 oxine の薬剤を患者血小板に標識して施行される検査である。

[症例] 75 歳女性。[主訴] 深部静脈血栓症疑い。
[現病歴] 一月前、シャント形成術後肺塞栓症合併。経口抗凝固療法の効果判定を目的に血栓シンチグラフィを施行した。当日より両下肢に血栓陽性画像を認め、48 時間後には左下肢静脈血栓の中樞側への遊走を認めた。再手術に際し、下大静脈フィルターを挿入し、肺塞栓症の再発を予防できた。慢性期には静脈血栓は陰性化した。全身の血栓形成、移動を経時的に観察できる本検査は、肺塞栓症予防に有用であると考えられた。

10. 径 3 cm 以下の肺腫瘍性病変における ^{201}Tl SPECT の成績

照山 和秀 濱 光
(東北労災病院・放)
袴塚 崇 山崎 哲郎 (東北大・放)

当院で行ったタリウムシンチグラフィの成績について検討した。対象は 2000 年 2 月～現在までに当院でタリウムシンチグラフィが施行され、良悪の判断ができた 19 例であった。集積があったのは 17 例で、集積のなかった 2 例のうち 1 例は良性病変であったが、もう 1 例は悪性病変であった。この悪性病変については病理組織でも検討したが、集積がなかった原因は不明である。Retention index についての検討では 0～10% が良悪性の境界であり他施設の報告と同様の結果であった。良性の 3 例中 2 例には集積があったため集積の有無で良悪の判定をするのは困難で、他施設の報告と同様 retention index も参考にすべきと思われた。3 cm 以下の肺腫瘍においてタリウムスペクトは良悪の判断の一助となると考えられた。

11. Diagnosis of Chylothorax by ^{123}I -BMIPP Scintigraphy—Case Report

Ahmad Qureshy, Kazuo Kubota, Shuichi Ono,
Tachio Sato, Tetsuro Yamazaki and Hiroshi
Fukuda
(Dept. of Nucl. Med. & Radiol., IDAC, Tohoku Univ.)

The study describes the thoracic duct imaging, using orally administered ^{123}I -BMIPP, in one female patient of right sided lung cancer. The patient developed chylothorax after right lung lobectomy and R2b lymph node dissection. Her chest radiograph and CT showed mere presence of pleural fluid. Called empty stomach, ^{123}I -BMIPP was administered with peanut-butter sandwich. Imaging was done to trace the passage of radiotracer from intestine to systemic venous circulation via lymphatic route. Dynamic images were acquired for initial one hour. Static planar images were acquired in anterior and posterior views for next 6 hours. The terminal part of the thoracic duct, ending in multiple channels, was successfully visualized within first hour. Entering the systemic venous circulation the radiotracer accumulated in liver and heart within 120 minutes. Abnormal tracer pooling was noted in right lung hilum, just right of the midline. This site corresponded to the location of dissected lymph node, showing injury to the local lymph channels. Later the radiotracer was seen accumulating in the right pleural space and entering the drainage tube. The visualization of terminal part of thoracic duct, liver and heart was similar to the previously reported normal subjects. This technique offers a simple, safe and reproducible method to image and monitor the thoracic lymphatic channel related injuries. The information obtained is not available with other radiological techniques.

12. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -GSA dynamic SPECT による心プール、肝摂取、血中濃度の比較検討

菅井 幸雄 駒谷 昭夫 間中友季子
斉藤 聖宏 内田 礼子 細矢 貴亮
(山形大・放)

使用装置は 3 検出器回転型ガンマカメラで、dynamic SPECT のプログラムは 2 分収集 × 5 回 + 5 分収集 × 4 回の合計 30 分の 9 phase である。心プール、

全肝摂取から求めた血中残存量，7点採血による血中濃度の3つの time-activity curve の放射能値の変化から，オフセット+1指数関数で表される回帰式を求めた．これら血漿クリアランスと心プールクリアランス，肝摂取によるクリアランスの間の % error を求め，さらに回帰式のオフセット，係数，傾きの違いを検定した．その結果血漿クリアランスと心プールは比較的一致したが，後半心プールで activity の過大評価の傾向が認められた．肝摂取は，血中濃度に比べ前半に過大評価の傾向を認めた．

13. TER による小児腎・尿路疾患の術前術後腎機能評価 体表面積を用いた健常値算出法を利用して 第1報

斉藤 聖宏 菅井 幸雄 駒谷 昭夫
間中友季子 内田 礼子 細矢 貴亮

(山形大・放)

^{99m}Tc-MAG₃ レノグラムにおいて，渡邊らが考案した体表面積から小児の TER 健常値を求める相関式を用い，片腎機能の術前術後変化を検討した．対象は小児腎尿路疾患の手術症例 15 例．健常値と比較した TER の変化率の平均は，すべての症例で Russel 法による値よりも高値を示し，成熟に伴う変化が除外されるためと考えられた．高度の VUR，術前腎機能不良，UTI 合併症例で良好な腎機能回復を示し，手術は有効であったと考えられた．回復が不良な症例は，機能低下自体が小さいこと，代償機能の関与が原因として考えられた．腎機能の回復と尿路感染，VUR，術前腎機能との関係については，症例数を増やし検討する必要があると思われた．

14. 当施設における ¹³¹I-アドステロール静注時の副作用の発生状況

三浦 弘行 板橋 陽子 淀野 啓
阿部 由直 (弘前大・放)

¹³¹I-アドステロールを投与されたのべ 78 件 71 名を対象に，副作用の頻度や内訳をまとめ，要因，注意事項等について検討した．78 件中 5 件，6.4% に何らかの副作用があった．迷走神経反応系と思われるものが多かった．初回に副作用があっても 2 回目になかったもの，逆に初回に何もなくても 2 回目にあった

ものがあり，全身状態，精神状態，投与方法なども関与していると考えられた．また ¹³¹I-アドステロール副作用例でのヨード造影剤副作用，ヨード造影剤副作用例での ¹³¹I-アドステロール副作用の発生率が高い結果となった．¹³¹I-アドステロール投与時は，仰臥位のうへ 30 分はかけて点滴静注するのが望ましく，不安を除くような配慮や，万が一の際の十分な準備も必要である．

15. Glucose Metabolic Uptake in the Skeletal Muscles and Various Organs Induced by Different Exercise Loads Shown by ¹⁸F-FDG and PET

Mehedi Masud¹, Masatoshi Itoh¹, Keiichiro Yamaguchi¹, Hisashi Rikimaru¹, Masayasu Miyake¹, Shoichi Watanuki¹ and Toshihiko Fujimoto²

(Div. of Nucl. Med., Cyclotron Radioisotope Center,¹ and Dept. of Med. and Sci. in Sports and Exercise, School of Med.,² Tohoku Univ.)

Our purpose was to evaluate metabolic uptake of glucose in the skeletal muscles and various organs under different exercise intensities, and to compare with resting control condition. We applied ¹⁸F-FDG-PET method recruiting 10 healthy male subjects as control (n = 7) and exercise group (n = 3) pursuing ergometer bicycle riding at the intensity of 40%, 70% and 80% VO₂max. FDG was injected 5 min after the exercise was started maintaining a total 35 min course. ROIs were drawn on the upper and lower limbs including extensor and flexor muscles of high and visceral organs. Fractional uptake per organ (%FUO) was calculated to obtain glucose uptake changes for all the organs. Glucose uptake rose in thigh and lumbar and gluteal muscles by evaluating %FUO upto 70% VO₂max, whether this alteration was not suggestive in the leg and foot muscles induced by various exercise strengths though suggesting increasing tendency compared with resting condition. It was demonstrated the decline of %FUO at liver, intestine, brain and heart etc. from mild to strenuous exercises. Glucose uptake was increased in the extensor muscles of thigh than the flexor compartment observed in this investigation. It was argued the recruitment of glucose uptake from abdominal organs to the working muscles induced by different exercise loads. However, during heavy

workload (80% VO₂max), glucose uptake in the working muscles was decreased that might depend on other metabolic substrates. FDG-PET technique can render a new resolution for the clinical application in the sport medicine and rehabilitation science.

Keywords: 3D-PET, ¹⁸F-FDG, Glucose metabolism, Exercise (ergometer bicycle).

16. 腎移植前後の骨シンチグラム

宮崎知保子 河合有里子 加藤 徳雄
早川 峰司 武田 美貴 久保 公三
(市立札幌病院・画診)
下田 直彦 平野 哲夫 (同・腎移植)

腎移植前後 1 か月以内に 92 症例 (男性 59 名, 35.4 歳, 女性 33 名, 34.7 歳) に骨シンチグラフィが施行された。いわゆる腎性骨異常栄養症を呈したのは 71 症例 (77.2%) で, 8 例に異所性石灰化が見られた。また 71 症例中軟部組織の集積優位が 16 例, 骨や関節の集積が優位であったのは 27 例, その中間の分布を示したのが 28 例であったが, 各群の透析期間に有意差はみられなかった。他の 21 症例 (22.8%) は正常の分布を示し, 平均透析期間は他の 3 群より短かった。腎移植後の骨シンチグラフィは平均 62.6 か月後に 84 症例 (男性 54 名, 女性 30 名) に施行された。正常分布を示したのは 73 症例 (86.9%), 異常と思われた症例は 11 例 (13.1%) であった。

17. 乳癌術後経過観察における骨シンチ撮像時期の 1 考察

長谷川 靖 清野 修 宍戸 文男
(福島医大・放)

乳癌術後経過観察において, 定期的でなく何らかの再発・転移の所見があった場合を撮像の基準として, どの程度の割合を遅れることなく発見し, また検査件数を減少しうるかを retrospective に検討した。

陽性率は定期的に施行された例の約 1% で, 骨シンチが他の所見に先行した例は陽性者の 9% であった。大部分は再発・転移を疑う所見を伴っていた。

再発・転移を疑い撮像した例の 22% は陽性であった。検査総数も定期的な場合の 10% 以下であった。

再発・転移を疑う所見が出現した時点で撮像して

も, 約 90% の症例で骨転移を遅れることなく発見することができ, なおかつ全体としての検査数を減少しうる可能性がある。

18. 頭頸部腫瘍における治療効果予測

^{99m}Tc-MIBI と ²⁰¹Tl における検討

佐藤 公彦 戸村 則昭 渡邊 磨
西井 俊晶 大町 康一 石山 公一
渡会 二郎 (秋田大・放)
木谷 弘幸 佐々木一文 (同・中放)

頭頸部腫瘍を対象に ²⁰¹Tl と ^{99m}Tc-MIBI を用いて治療前に SPECT 検査を施行し, 治療効果予測が可能か否か比較検討した。対象は頭頸部腫瘍 14 例で, 化学療法併用にて照射線量 40 Gy 前後の時点で治療効果を判定した。方法は, Tl と Tc-MIBI を静注し, 2 核種同時収集法にて, 早期像と後期像を撮像した。SPECT 画像の早期像, 後期像において腫瘍/バックグラウンド比を求め, それぞれ early ratio, delayed ratio とし, retention index を算出した。治療効果を PR 群, NC 群の 2 群に分けて検討した。NC 群の MIBI 後期像での集積程度が弱い傾向にあったが, PR 群との比較では有意差は認められなかった。

19. 唾液腺の FDG 集積に関する基礎的アプローチ

藤原 幸也 *山口慶一郎 *力丸 尚
*伊藤 正敏 谷口 正光 飯久保正弘
阪本 真弥 笹野 高嗣
(東北大・歯放, *同・サイクロ)

FDG-PET 画像において唾液腺に FDG の生理的集積を認める。われわれはラットを用いその機序を血流量との比較で検討し, さらに抑制しようと試みた。FDG および ¹⁴C ヨードアンチピリン投与 30 分後の唾液腺のオートラジオグラフィを作成したところ, 粘液腺として知られる舌下腺では FDG 集積と血流との間に不調和を生じた。次に, 唾液分泌抑制のアトロピンを 30 分前に筋注し, FDG 投与 30 分後の唾液腺の FDG 集積量を γ カウンタで測定したが, 予想とは反対に集積は上昇を示した。本研究では, FDG は粘液腺において血流量とは相関せず高い集積を示すこと, また, この集積は副交感神経遮断剤を用いても抑制し難いことが示された。