

第 52 回 日本核医学会 北日本地方会

日 時：平成 14 年 11 月 1 日(金)

場 所：艮陵会館

仙台市青葉区広瀬町 3-34

世話人：東北大学大学院医学研究科

病態制御学講座 量子治療学分野

山 田 章 吾

目 次

1. メンタルストレスによる脳血流量および心筋血流量の変化
——Dual-PET による測定—— 伊藤 浩他 ... 238
2. Exercise induced changes in whole-body energy metabolism evaluated
by positron emission tomography and ^{18}F -fluorodeoxyglucose (FDG-PET) ... Mehedi M. 他 ... 238
3. 慢性期脳虚血症例における ^{11}C -Flumazenil PET の検討 梶 智人他 ... 239
4. 作図を必要としない簡便的な Patlak Plot 法の検討 松谷 秀哉他 ... 239
5. 慢性 GVHD 筋炎の骨シンチグラフィの一例 宮崎知保子他 ... 239
6. Dynamic ^{123}I -BMIPP SPECT における compartment model 解析を用いた
動態解析 沖崎 貴琢他 ... 239
7. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -GSA dynamic SPECT による心プール像の回帰式の評価 菅井 幸雄他 ... 240
8. 胆道閉鎖症術後の肝 GSA シンチグラフィ：機能指標および
SPECT 所見の経時的変化 山崎 哲郎他 ... 240
9. TER による小児腎・尿路疾患の術前術後腎機能評価
——相対的分腎機能による評価と比較して—— 斉藤 聖宏他 ... 240
10. 骨シンチグラフィによる抜歯後ラットの歯槽骨代謝活動の考察 横山 政宣他 ... 240

一 般 演 題

1. メンタルストレスによる脳血流量および心筋血流量の変化——Dual-PET による測定——

伊藤 浩 菅野 巖 岡田 賢
廣田 初音 石亀 慶一 梅津 篤司
茨木 正信 岡根久美子 佐々木 広
下瀬川恵久 高橋 和弘 畑澤 順
三浦 修一 (秋田脳研・放)

メンタルストレスは交感神経反応を惹起し心筋血流量 (MBF) を増加させるが、この時の脳血流量 (CBF) の変化についての報告は少ない。本研究では健康志願者 10 名を対象に、 $H_2^{15}O$ および Dual-PET による CBF および MBF の同時測定を安静時およびメンタルストレス負荷時で行った。メンタルストレスとして 4 桁の自然数から 7 を連続的に減算する暗算を行わせた。メンタルストレス負荷時、血中カテコラミン、血圧、心拍数は有意に上昇し、MBF 変化率も $78 \pm 73\%$ (mean $\pm$ SD) で有意な増加を示した。一方、全脳の CBF 変化率は $6 \pm 11\%$ で有意な変化はみられなかった。動物実験では交感神経刺激により脳血管の収縮および CBF の低下をきたすことが報告されているが、本研究では CBF の低下はみられなかった。

2. Exercise induced changes in whole-body energy metabolism evaluated by positron emission tomography and ^{18}F -fluorodeoxyglucose (FDG-PET)

Mehedi M.*, Itoh M.*, Fujimoto T.***, Yamaguchi K.*, Miyake M.*, Watanuki S.*, Chida Y.*, Saginoya T.*, Tashiro M.***, Sabina K.* and Santos T.R.****
(*Division of Nuclear Medicine, Cyclotron and Radioisotope Center, **Medicine and Science in Sports and Exercise, ***Department of Pharmacology, School of Medicine, ****Department of Informatics on Pathophysiology, Graduate School of Information Sciences, Tohoku University)

Purpose: ^{18}F -FDG and 3D PET was applied to delineate exercise induced glucose metabolism in skeletal muscles

and visceral organs applying semiquantitative and quantitative methods. **Subjects & Methods:** In study-I, 10 healthy males as controls ($n = 7$) and exercise groups ($n = 3$) at various workloads of 40% and 70% VO_{2max} , were studied applying FDG and 3D PET. ROIs were drawn on lower-limb skeletal muscle and viscera (e.g., liver, heart, brain etc.). Semiquantitative analytical method (SUR) was applied to evaluate organ glucose metabolism. In study-II, 8 healthy male subjects as resting controls ($n = 4$) and exercise group ($n = 4$), were studied by using identical study criteria as study-I using ^{18}F -FDG and 3D PET. In the quantitative analytical method, 3 compartment model method (Phelps et al.) was applied to evaluate rMRGlc changes of lowerlimb muscles and visceral organs (e.g., liver, heart, brain etc.). **Results:** In study-I, semiquantitative analysis (SUR) demonstrated that glucose uptake was increased ($p < 0.05$) in the lowerlimb skeletal muscles at moderate exercise intensity, and decreased ($p < 0.05$) in the abdominal organ (e.g. liver), brain ($p < 0.05$) and myocardium (NS) at mild and/or moderate exercise intensity. In study-II, quantitative analysis revealed that rMRGlc was increased ($p < 0.05$) in the lower limb skeletal muscles, and decreased in the abdominal organ (e.g. liver) (NS) and brain (NS) at mild and/or moderate exercise loads. The tendency of glucose uptake was almost identical between SUR and rMRGlc except in the skeletal muscles of upperlimb and myocardium. **Discussion & Conclusion:** The results of present investigations suggested that glucose uptake was increased in the lower-limb skeletal muscles, and decreased in the visceral organs. This recruitment of energy resources is reasonable for maximizing working capacity of muscles. The variations in FDG quantification methods were found almost identical. FDG-3D PET is a unique noninvasive tool to assess energy control of energy production and use in the whole body.

Keywords: FDG-3D PET, Ergometer bicycling, Glucose metabolism, Semiquantitative analysis (SUR), Quantitative analysis (rMRGlc).

3. 慢性期脳虚血症例における ^{11}C -Flumazenil PET の検討

梶 智人 志賀 哲 塚本 正仁
加藤千恵次 久下 裕司 塚本江利子
玉木 長良 黒田 敏*

(北大・核, 同・脳外*)

Flumazenil (FMZ) は中枢性ベンゾジアゼピンレセプターのリガンドであり, 急性期脳虚血における神経細胞評価での有用性はすでに報告されているが, 慢性期症例で検討した報告はほとんどない. 今回われわれは片側性の脳主幹動脈に高度の狭窄~閉塞を示す慢性期症例 13 例について, ^{15}O gas PET と FMZ PET を施行し, 関心領域の対健常側比・OEF を検討した.

血流の保たれた領域と OEF 上昇を示す虚血領域の FMZ 分布は保たれていたが, OEF 上昇を示さない虚血領域では FMZ 分布の低下を認めた. 両者は FMZ 分布の対健常側比 = 0.8 で明瞭に区別された. 以上より血流と FMZ 分布の評価で虚血領域の生存神経を検出できると考えられる.

4. 作図を必要としない簡便的な Patlak Plot 法の検討

松谷 秀哉 三浦 弘行 板橋 陽子
阿部 由直 金沢隆太郎*

(弘前大・放, 同・放部*)

[はじめに] Patlak Plot 法は, 脳血流測定 of 簡便な検査法であることからルーチンとしてよく用いられている. その作業過程において作図を行い, 直線部分の傾きから脳血流量を求める. 今回, 作図を用いない Patlak plot 法について検討した.

[方法] Patlak plot 法における傾きは, $ku = B(t)/\int A(x)dx$ (積分区間は 0 から t) であるが, 今回, $ku = B(40)/\int A(x)dx$ ($B(40)$ は 40 秒の前後 5 秒間における平均値, 積分区間は 0 から 30 秒) と定義した. 検査値の脳血流量に対して, 作図を用いた方法と直接上記の式から求めた方法の値を 35 症例について比較した.

[結果] 得られた脳血流量は, 作図による方法: 43.3 ± 5.6 (mg/100 g/min), 式による方法: 46.9 ± 6.2 (mg/100 g/min), となり比較的良好一致が見られた. ただし誤差が 15% を超えるものが 3 割近くあった. この主要因は $A(t)$ の分布によるものであった.

5. 慢性 GVHD 筋炎の骨シンチグラフィの一例

宮崎知保子 河合有里子 長野 俊輔
武田 美貴 久保 公三 向井 正也*
(市立札幌病院・画像診療, 同・免疫血液内*)

症例は 26 歳男性. 18 歳の血液透析開始当時より, 汎血球減少症があり, 再生不良性貧血として治療されるも無効であった. 25 歳で姉より骨髄非破壊性同種末梢血幹細胞移植が施行された. 本年に入り, 汎血球減少症, 軽度の肝機能障害, 口腔・眼珠の乾燥感も著明となった. 唾液腺生検により慢性 GVHD と診断された. 2 月に筋肉痛と近位筋筋力低下が発現した. 血清クレアチニンキナーゼ 28188 IU// と著明に亢進した. 同時期に行われた骨シンチグラフィでは両側下肢筋肉 (大腿部優位) に著明な集積がみられ, 大腿骨および脛骨の描出がみられなかった. 大腿部 MRI では T2 強調像で筋肉のびまん性シグナル延長があり, 造影効果を示した. シクロスポリンの増量により症状は寛解した. 慢性 GVHD 筋炎と診断された.

6. Dynamic ^{123}I -BMIPP SPECT における compartment model 解析を用いた動態解析

沖崎 貴琢 秀毛 範至 佐藤 順一*
石川 幸雄* 趙 春雷 辻 史郎*
竹内 利治** 長谷部直幸** 菊池健次郎**
油野 民雄

(旭川医大・放, 同・放部* 同・一内**)

目的: ^{123}I -BMIPP SPECT に 2-compartment model 解析を応用して, 種々の疾患における心筋脂肪酸代謝を薬物動態の観点から検討を試みる. 方法: ^{123}I -BMIPP 静注直後より Dynamic SPECT を施行した. 心筋を 13 の segment に分割し, それぞれの ROI から時間放射能曲線を得て, これらを 2-compartment model 解析を用いて解き, 速度定数を算出, 検討した. 結果: 得られた速度定数は正常, 虚血, HCM でそれぞれ異なっており, さらなる検討を要するものの, 脂肪酸代謝の指標として有用である可能性が示唆された.

7. ^{99m}Tc -GSA dynamic SPECT による心プール像の 回帰式の評価

菅井 幸雄 駒谷 昭夫 斉藤 聖宏
間中友季子 細矢 貴亮 (山形大・放)

慢性びまん性肝疾患や正常肝 110 症例に施行された ^{99m}Tc -GSA dynamic SPECT による心プール像から求めた血中クリアランスの回帰式 ($Y = Y_0 + Ae^{-\alpha t}$) の新しいパラメータ $[\alpha]$, $[A]$ について臨床的肝機能評価および肝摂取率との比較評価を行った。未結合受容体量 $[A]$ は臨床的肝機能指標との相関が他より劣り、肝機能低下時に他のパラメータとの関係がばらつく傾向があった。受容体結合速度 $[\alpha]$ は他のパラメータより臨床的肝機能指標と相関がよかった。肝機能低下の有無に関係なく、個人差があり、肝機能低下時に肝摂取率に影響を及ぼした。新たな肝機能、肝予備能指標としての可能性が示唆された。

8. 胆道閉鎖症術後の肝 GSA シンチグラフィ：機能 指標および SPECT 所見の経時的変化

山崎 哲郎¹ 袴塚 崇² 後藤 了以³
井上健太郎³ 阿部 養悦⁴ 窪田 和雄³
丸岡 伸⁵ 高橋 昭喜¹ 山田 章吾²
福田 寛³

(東北大・放診¹, 同・放治²,
東北大加齢研・機能画像³, 東北大・放部⁴,
東北大医短・放技⁵)

目的：胆道閉鎖症術後の肝 GSA SPECT の意義について retrospective に検討する。対象・方法：胆道閉鎖症術後に肝 GSA SPECT を複数回施行した 19 症例について、SPECT 所見の経時変化について検討した。従来用いている機能指標 HH15, LHL15 と SPECT 所見の関連、肝胆道シンチグラフィでの胆汁排泄と SPECT 所見の関連についても検討した。結果：SPECT 所見の経時的な推移は成長に伴う肝増大の良好な症例、不良な症例、肝内分布の変化が大きい症例、小さい症例など症例により様々で、一定の傾向は得られなかった。SPECT 画像から求めた肝機能容積やその変化と肝予備能・胆汁排泄能との相関は明らかでなかった。肝全体としての予備能指標は大きく変化していないのにも関わらず、肝の一部で集積が低下、別の部位で集積の増加がみられたものが

あった。考察：(1) 肝の予備能や胆汁排泄能と肝機能容積の間に明らかな関連を示すデータは得られなかった。(2) 慢性的な胆汁うっ滞や繰り返す胆管炎などで局所肝予備能が低下しても他部位で代償し全体としての肝予備能が保たれている場合があると考えられ、肝 GSA SPECT を施行することにより、胆道閉鎖症術後症例における機能的な肝構築の経時変化を観察することができると考えられた。

9. TER による小児腎・尿路疾患の術前術後腎機能評価—— 相対的分腎機能による評価と比較して——

斉藤 聖宏 菅井 幸雄 駒谷 昭夫
間中友季子 細矢 貴亮 (山形大・放)

小児腎・尿路疾患の術前術後腎機能評価において、当科にて考案した、体表面積から小児の TER 健常値を算出する相関式を利用し標準化した TER (標準化 TER) による評価と、従来用いられることが多い相対的分腎機能による評価とを比較し、標準化 TER の有用性について検討した。対象は、片側のみに疾患を有し手術が施行された 18 例 18 腎。術前術後で、相対的分腎機能による評価では値が低下したが標準化 TER では上昇した症例が 2 例存在し、いずれもレノグラムは改善していた。標準化 TER はより正確に患側腎機能を評価し得ると考えられた。また、標準化 TER を用いた評価で、術前術後変化は 6 ヶ月未満の 10 例で平均 21.3%、6 ヶ月以上の 8 例で 10.4% であり、乳幼児では手術に対する反応性が高いと考えられた。

10. 骨シンチグラフィによる抜歯後ラットの歯槽骨 代謝活動の考察

横山 政宣¹ 山口慶一郎² 佐々木洋人¹
Sabina Khondkar² 佐々木啓一¹ 伊藤 正敏²
加藤 和夫³ 清野 修³ 穴戸 文男³
(東北大・歯・口腔機能解析¹,
同・サイクロ², 福島医大・放³)

今回の実験の目的は、抜歯したラットの歯槽骨周囲の ^{99m}Tc -MDP 集積を経時的に測定し、抜歯後歯槽骨の代謝活動の変化を核医学的の考察することにあつた。Wistar 系雄ラットに対し全身麻酔下にて右側上顎臼歯 3 本を抜歯し、処置を加えないラットを対照

群とした．3 日，1 週，2 週，1 ヶ月，2 ヶ月後に^{99m}Tc-MDP を 37 MBq (1 mCi) 静注し，2 時間後にガンマカメラで頭頂方向および側方より撮像した．対照群において，上顎は下顎に対し実験期間を通して

高いカウント比を示し，その後は減少傾向を示した．また処置群において抜歯側と非抜歯側のカウント比は2週目において最も高い値をとり，その後両者の比はほぼ一定となった．