

第43回米国核医学会報告

久田 欣一

(北陸中央病院)

昨年ミネアポリスでのSNMには個人的事情が重なり出席出来なかったのが、本年のコロラド州デンバー市でのSNMは久しぶりと云う感じがした。しかし、学問は連続的に進歩するので、毎年でなくても隔年出席でも良からうと云われた今は故人の大先輩の言葉を思い出した次第。

恒例 Prof. Wagner のハイライト講演のトピックスは17～8年前頃は、主に心臓領域、10年前頃からは脳神経領域、PET 領域、数年前頃からは分子核医学、ペプチド核医学、2～3年前からは医療経済、腫瘍核医学に重点が置かれていたが、今回この流れは引継がれ、時間の大半を腫瘍核医学とその医療経済有効性に費やしておられた。

しかし、筆者には方法論的に新しい芽生えはむしろ心臓領域により多く見受けられた。

(#〇〇〇は、SNM 演題番号を示す)

1. ¹⁸F-FDG 心筋代謝スキャンに Acipimox を!

FDG は心臓バイアビリティ評価の golden standard となりつつあるが、その際ブドウ糖負荷よりも優れるとされるインスリンランプ法は実施面では大変手間が掛る。ブドウ糖食事負荷の前にニコチン酸誘導体の Acipimox を投与することにより(図1, #232)、充分高い血中インスリン濃度レベルが得られて、血中遊離脂肪酸の減少もインスリンランプ法と同程度に速かとなるので(図2)、Acipimox 負荷による FDG 心筋画質はインスリンランプ法と同じく、従来のブドウ糖負荷の画像より明らかに勝った FDG 心筋画像が得られた。従って、忙しい病院においてのルーチン検査法として Acipimox 法は適している。更に一步進めて、超高エネルギーコリメータを装着した三検出器 SPECT を用いて、^{99m}Tc-Tetrofosmin と Acipimox 併用 FDG による同時二核種 SPECT のプロトコールが発表され(図3, #231)、実際得られた画像では、^{99m}Tc 心筋血流イメージの画像は FDG 同時投与でもそれほど損なわれず、FDG 心筋代謝イメージの方も心筋バイアビリティ評価に充分な画質が確保された(図4)。

2. 肥大型心筋症では autonomic dysfunction が存在するか?

最近の研究で、肥大型心筋症の患者のポストシナプスβアドレノ受容体濃度の低下が報告されているが、¹¹C-CGP 12177PET によりポストシナプスβアドレノ受容体、¹¹C-ハイドロオキシエフェドリン(HED)により、プレシナプス再摂取をそれぞれ2度に分けて測定した結果、HCM 患者では心筋βアドレノ受容体の低下(図5, #274)のみならず、シナプス前線維のドーパミントランスポータのカテコールアミン再摂取も低下(図6)している事が判明した。

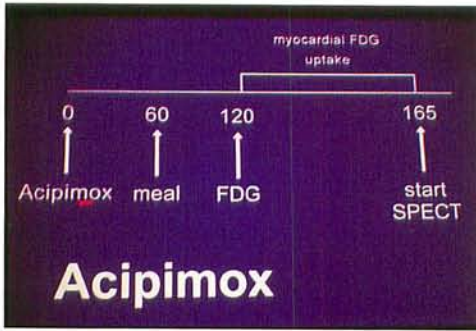
3. 神経性 MAO 活性による正常心筋 ¹¹C-PHEN 動態

¹¹C-phenylephrine (PHEN) はノルエピネフリントランスポータを介して心臓交感神経ニューロンに運ばれ小胞に貯えられる。¹¹C-PHEN はモノアミンオキシダーゼ(MAO)で分解を受けて、速く正常心筋から washout されるが、D₂ 標識して ¹¹C-D₂-PHEN にすると washout は遅くなる(図7, #269)ので、PHEN の washout は神経性 MAO の影響を受けていることは明らかである。

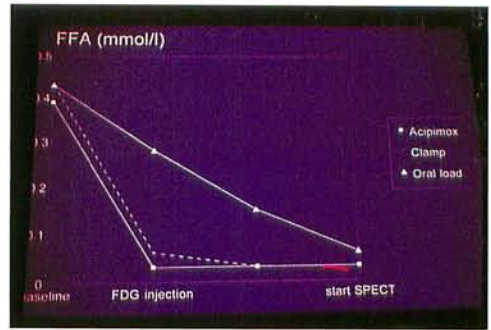
4. その他循環器核医学のトピックス

^{99m}Tc-Aprotinin による心筋アミロイド沈着の早期検出は可成り信頼性がありそうであり(#849)、永らく研究されている動脈硬化イメージングも実験家兎モデルではあるが、^{99m}Tc-AP4A を用いてガンマカメラでの生体イメージングに成功している(#4)。深部静脈血栓の診断は、欧米で特に重要であるが、数年前から話題になっているベンチャー企業開発の合成ペプチド ^{99m}Tc-P280 は急性の血栓表面の IIb/IIIa 受容体によく集まる(図8, #372)が、血栓そのものはカラードブラ検査でもよく検出できるので、核医学診断の意義は、血栓症の既往のある症例で、新しく追加発生した血栓の検出確認にある。

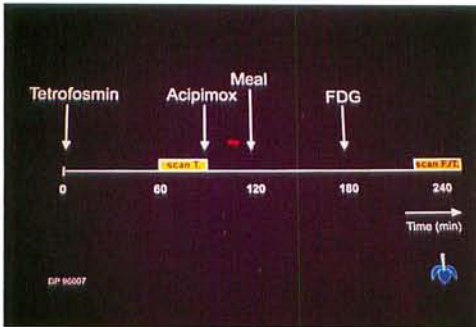
Dewanjee らは、今年アンチセンスの核医学利用として、^{99m}Tc-HSP-70mRNA プローブを用いて、バイパス手術直後の心筋バイアビリティ評価の手段とすべく、豚の実験を発表していたが(#373)、未だ実用化には道が遠いと感じられた。



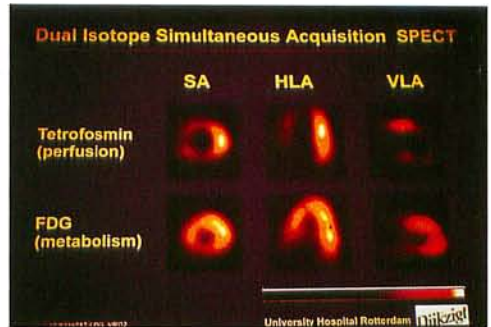
▲ 図1 FDG 検査 Acipimox プロトコール



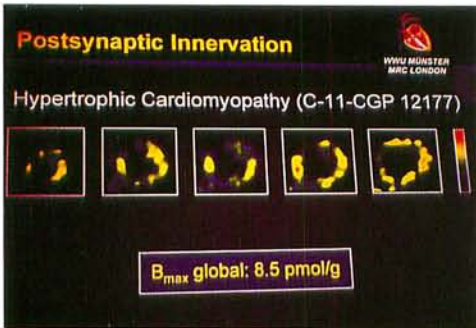
▲ 図2 Acipimox 負荷はインスリンクランプ法と同程度に血中遊離脂肪酸レベルを下げる。



▲ 図3 二核種同時 SPECT プロトコール



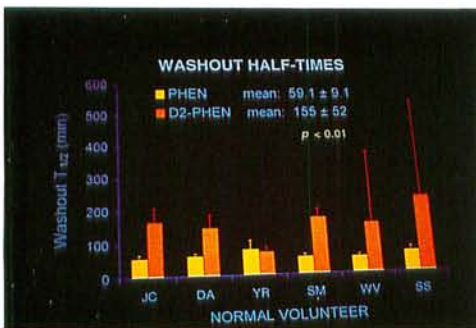
▲ 図4 二核種同時 SPECT により心筋血流、代謝別々の情報が得られた。



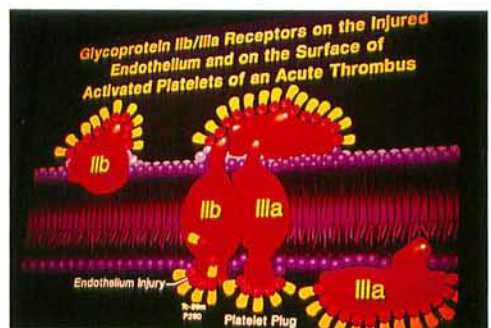
▲ 図5 肥大型心筋症 ^{11}C -CGP 12177PET



▲ 図6 肥大型心筋症(同一患者) ^{11}C -HED PET



▲ 図7 HをD₂に1個置換するとMAOの影響がうすれPHENのwashoutは遅くなる(T_{1/2}延長)。



▲ 図8 新鮮血栓とIIb/IIIa受容体

5. ¹⁸F-FDG SPECT/PET

FDG PET は脳、心、がんなど広汎な領域に有用であるが、2年前から超高エネルギーコリメータを使用しての511KeV SPECT が提案され、一方、昨年は ADAC 社が対向型 SPECT 装置のコリメータを外して、同時計数回路を取り付け撮像した脳の画像が、SNM '95 における Image of the Year としてもはやされたが、既に本年は各社から競合品が展示会場に並ぶに至った。現状では未だ従来の PET 装置より解像力もやや劣り、当然の事ながら感度も低い(図9)、今後急速に装置改良が進み、PET、SPECT 兼用機が普及すると共に、¹⁸F-FDG の市販供給が促進され熱望されることとなる。

6. PET-net (図10)

米国では今迄も大病院のサイクロトロンにより生産された ¹⁸F 化合物が近隣の病院に届けられて臨床に一部使われていた事例もあるが、今回の SNM で、サイクロトロンメーカー CTI (シーメンスの子会社)と放射性医薬品薬局会社シンコールが共同で PET-net と云う社名の会社を設立したニュースが流れた。当面、図10の地図上にプロットされている全米10カ所のサイクロトロンセンターが基地となって、近隣病院に ¹⁸F-FDG を配送する net-work が出来上った。将来は更に6カ所サイクロトロンセンターを増やし、16カ所の net-work で全米をカバーする予定との事である。国土の狭い我国ではもっと実行しやすい構想であり、早く日本でも類似組織が出来上ることを一核医学者として切望する。

7. 腫瘍核医学

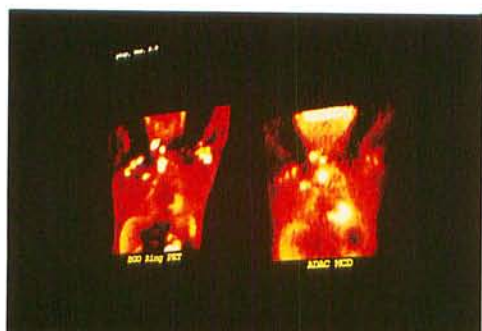
厳密な意味で腫瘍核医学領域には、新規アイデアの発表は見受けられなかった。しかし、日常臨床において FDG の占める比重は次第に重くなりつつあり、^{99m}Tc-MIBI も多剤耐性の事前診断法としてがん治療に重要性が認識されつつあり(一昨年の本誌 SNM 報告参照)、今年是小細胞癌の化学療法予測との関連も論じられていた。お国柄かマンモシンチグラフィは米国では非常に関心が高く、発表はどの会場も超満員であった。例えばマンモシンチグラフィは X 線マンモグラフィと異なり dense breast でも診断率は下がらず、sensitivity において X 線マンモグラフィに勝り、特に specificity において X 線マンモグラフィより格段に勝る結果が発表されていた(図11)。

8. 脳核医学

Tropane はコカインのアナログで、シナプス前線維のドーパミントランスポータに結合する。その臨床的重要性に鑑みて、各種類似のものの開発競争が激しく (Tropane war) 35題の発表があり、核種は ¹¹C, ¹²³I, ¹⁸F が主なるものであるが、実用的核種の ^{99m}Tc-Tropane のきれいな画像が発表(図12, #56)され、Prof. Wagner によって Image of the Year に挙げられた。

PMP (N-1-¹¹C-methylpiperidiny propionate) は ACh Esterase の基質として役立つ、¹¹C-PMP PET により大脳 ACh Esterase 活性の in vivo 測定に役立つ。具体的に Prof. Kuhl らによって開発された方法は、画像動態解析により先ず K₃ 画像を作成し、正常者の K₃ 画像から被検者の K₃ 画像を減算画像化することにより、ACh Esterase 活性の低下部位を早期アルツハイマー病で診断しようとするものであった(図13, #73)。

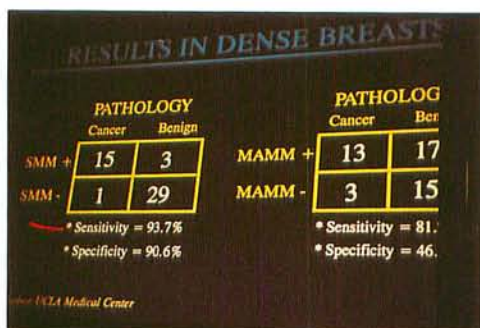
最後に β アドレノ受容体のリガンドとして、心臓領域では ¹¹C-CGP 12177 がよく知られていたが、脳については今迄 BBB を越えるよいリガンドがなかったが、今回初めて、良く BBB を通過するリガンドとして、Fluorocarazolol を用いてヒト脳の β アドレノ受容体の描画成功が報ぜられた(図14, #35)。抗うつ剤に対する反応のモニターとして使えようである。



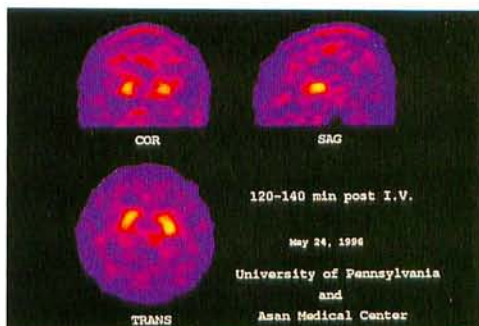
▲ 図9 左が従来のPET、右がADAC装置によるもの。
同一人であるので解像力の違いが判り易い。



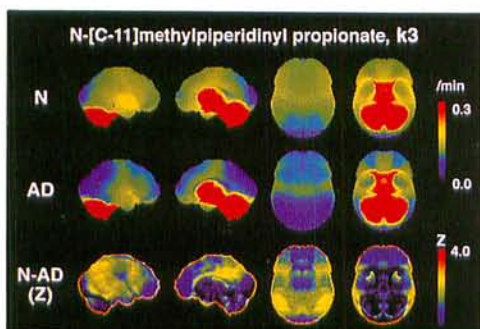
▲ 図10 PET-net
全米10カ所でのPET-net基地



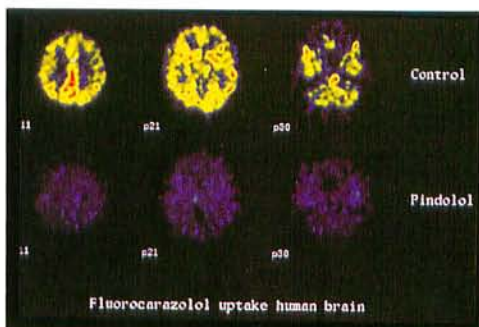
▲ 図11 マンモシンチグラフィとX線マンモグラフィとの比較(組織像での対比)



▲ 図12 ^{99m}Tc-TropaneによるD₂トランスポーターイメージ(Image of the Year)



▲ 図13 Kuhlらの発表
アルツハイマー病の早期診断
N: 正常 AD: アルツハイマー病



▲ 図14 Fluorocarazololによるヒト脳βアドレノ受容体の描画成功
Pindolol (β遮断剤)により取込抑制