

第43回 日本核医学会総会

平成15年10月27日(月)~29日(水)

演 題 抄 録

特 別 企 画

一 般 演 題

特別企画抄録目次

《シンポジウム》

10月28日

シンポジウムⅠ：痴呆性疾患における脳機能画像統計解析の臨床的有用性と信頼性	S71 / 277
SYI-1, SYI-2, SYI-3	S71 / 277
SYI-4, SYI-5, SYI-6	S72 / 278
シンポジウムⅡ：心不全最新治療における心臓核医学の意義と展望	S73 / 279
SYII-1, SYII-2, SYII-3	S73 / 279
SYII-4, SYII-5, SYII-6	S74 / 280

10月29日

シンポジウムⅢ：FDG-PET検査はがん検診の切り札となりうるか？	S75 / 281
SYIII-1, SYIII-2, SYIII-3, SYIII-4	S75 / 281
SYIII-5, SYIII-6, SYIII-7, SYIII-8	S76 / 282

《パネル討論》

10月27日

PDⅠ：核医学診療における危機管理	S77 / 283
- あなたも参加しよう！事故防止から医療の品質保証まで -	
PDI-1, PDI-2, PDI-3, PDI-4	S77 / 283

10月28日

PDⅡ：包括医療の時代を迎えて - 核医学診療の歩む道	S78 / 284
PDII-1, PDII-2, PDII-3, PDII-4, PDII-5	S78 / 284
PDII-6	S79 / 285

《Interactive Image Interpretation》

10月27日

IIIⅠ：心臓核医学：あなたは患者さんの未来を予測できますか？	S80 / 286
IIIⅡ：脳核医学：あなたはそれを見逃さない	S81 / 287
IIIⅢ：General & Oncology Quiz Mullimonaire :	
あなたのFinal AnswerはFine Answerにたどりつけるか？	S82 / 288

《キーノート講演》

10月27日

1VBKN1：核医学イメージングの甲状腺・副甲状腺手術への寄与	S83 / 289
1VEKN2：QUANTITATIVE SPECT IMAGING:	
From Experimental and Simulation Studies to Clinical Applications	S84 / 290

10月28日

2ⅢABKN3：Myocardial Perfusion PET as a Tool for Measuring Coronary Microcirculation	S85 / 291
2VABKN4：THE BENEFITS OF PET/CT IN ONCOLOGY	S86 / 292

10月29日

3IVBKN5 : JET studyの現状と意義 - 世界への発信 - S87 / 283

《報告講演》

10月28日

RL I : 核医学における国際原子力機関の役割 S88 / 294

《教育講演》

10月27日

EL1 : 医療放射線の放射線防護に対する規制の変化 S89 / 295

EL2 : 腫瘍核医学 : がん診療における核医学的なセンチネルリンパ節検出法の有用性 S90 / 296

EL3 : PETミニセミナー「保険認可から次ぎのステップへ」..... S91 / 297

EL3-1, EL3-2 S91 / 297

EL3-3, EL3-4, EL3-5 S92 / 298

EL4 : 脳核医学 : 各種脳血流SPECTトレーサーの有効利用 S93 / 299

EL5 : 心臓核医学 : ¹²³I-MIBGと¹²³I-BMIPPの有効利用 S94 / 300

《ミニセミナー》

10月28日

MS : 遺伝子イメージング : なぜ、そして、今何を学ぶべきか S95 / 301

MS1 : 核医学イメージング技術による遺伝子発現の映像化..... S95 / 301

- 遺伝子治療の臨床評価への期待 -

MS2 : Antisense Targeting in Nuclear Medicine of Gene Expression in Cell Culture S96 / 302

MS3 : Gene Expression Imaging with Radiolabeled Ligands S97 / 303

《ワーキンググループ報告》

10月28日

WG-1, WG-2, WG-3 S98 / 304

WG-4, WG-5 S99 / 305

《シンポジウム》

10月28日 10:00~12:00 第I会場

シンポジウム I : 痴呆性疾患における脳機能画像統計解析の臨床的有用性と信頼性

司会：京都大学医学研究科附属高次脳機能総合研究センター 福山秀直
国立精神・神経センター武蔵病院放射線診療部 松田博史

SYI-1：司会の言葉

最近のめざましい画像診断技術の進歩にともなって、痴呆性疾患の画像診断においては早期診断および鑑別診断にその重点がおかれるようになってきている。痴呆性疾患の中で、最も多数を占めるアルツハイマー型痴呆においては、まだ痴呆症状がみられない軽度認知機能障害の時期にアルツハイマー型痴呆への移行を予測するための精度の高い画像診断技術が重要となっている。これらの目的には、従来の視察や関心領域の設定にたよる手法は客観性に乏しく、再現性も低いことが指摘されている。最近、多用されるようになった脳画像統計解析手法は客観的に全脳を探索でき、しかも統計学的な有意性を検出しうることから、痴呆性疾患のPET、SPECT画像診断に広く応用されるようになってきた。本シンポジウムでは、日常臨床におけるその有用性を各診療科の立場から明らかにしていただくとともに、画像統計解析手法の多施設共同研究での成果を提示していただき、その信頼性と限界にせまりたい。

SYI-2：統計学的画像解析のOVERVIEW

兵庫県立姫路循環器病センター 石井一成

最近痴呆の画像診断で脚光を浴びている統計学的画像解析の概観を述べる。統計学的画像解析法は大きさや形の違う個々人の脳をある一定の空間（標準脳）に変形して合わせこみ（標準化）統計処理を行うために同様の手法であらかじめ正常脳のデータベースを構築しておいて、これと対象患者の標準化した画像を比較し、統計学的に有意に低下している部位をピクセル或いはボクセル毎に画像化し診断・研究に役立たせようとするものである。この手法の特徴は従来より行われてきた関心領域（ROI）を設定して血流・代謝の低下を指摘する方法と違い、検者の恣意的な操作が入らずROIを設定した場所に限定されず全脳において客観的に評価できる点である。この統計学的画像解析法はStatistical parametric mapping (SPM)とThree dimensional stereotactic surface projections (3D-SSP)が一般的によく使われている。これらの手法を紹介し痴呆性疾患における有用性と留意点をoverviewする。

SYI-3：アルツハイマー病に類似した症状を呈する疾患の脳機能画像統計解析

慶應義塾大学医学部精神神経科 加藤元一郎

精神神経科の臨床では、物忘れを中心とした症状を示しアルツハイマー病に類似した状態を呈する疾患にしばしば遭遇する。これらの中には、老年期の大うつ病（仮性痴呆、pseudodementia）、老年期統合失調症（欠陥状態）、前頭側頭型痴呆（FDT）、進行性失語（progressive aphasia）、意味痴呆（semantic dementia）などが含まれる。本席では、これらの疾患における^{99m}Tc-ECD-SPECTによる画像所見の特徴を紹介したい。SPECT画像の分析には、別に作成したノーマルデータベースから年齢・性を一致させた健常群を同数例選択し、SPMを用いた解析により群間比較を行なった。また、各例ごとに同年代の健常群を選択後、Jackknife検定を施行し個々の症例における脳血量低下部位を検討した。

SYI-4：アルツハイマー病のドネペジル治療におけるSPECT検査の役割

東京医科大学老年病科 羽生春夫

アルツハイマー病患者におけるドネペジル治療の臨床効果は多様であるが、コリン作動系ニューロンの障害がより高度に認められるような病態で効果が期待される。これまで、MRIによる無名質の萎縮やSPECTによるAChR活性の低下と治療効果との関連が報告されている。さらに、治療前におけるSPECT検査から前頭葉の血流低下が高度な場合に効果は期待されず、前頭葉の機能保持が効果発現に関与する可能性がある。一方、ドネペジル投与後の臨床効果とSPECTによる脳血流変化とは必ずしも一致しない場合があるが、治療後の変化を客観的に捉えられる点で有用性は高い。SPECTによる脳血流測定はドネペジル治療の効果予測や判定の指標として有用である。

SYI-5：アルツハイマー病の脳血流SPECT画像に関する多施設共同研究から

- 統計処理画像の使用による診断能の向上と読影者間変動の評価

国立精神・神経センター武蔵病院放射線診療部 今林悦子
埼玉医科大学総合医療センター放射線科 町田喜久雄

脳機能画像に統計処理を加えると初期アルツハイマー病の診断能は向上することが知られている。今回、16人の核医学診断医がアルツハイマー病患者および健常者の脳血流画像の読影実験を行った。読影は断層画像単独と3D-SSPを併用した場合について2回ずつ施行した。3D-SSPのみでの解析も行い、人による読影結果と比較した。読影時間は3D-SSP併用により9人で有意に短縮した。読影者間変動には有意差はなかった。診断能は15人で併用により向上したが、3D-SSP単独の解析結果よりは低かった。

SYI-6：アルツハイマー病診断における脳SPECTの有用性：多施設共同研究の結果とその問題点

京都大学大学院医学研究科附属高次機能総合研究センター 橋川一雄
京都府立医科大学放射線科 西村恒彦

アルツハイマー病の診断におけるSPECTの有用性について多くの報告がされているが、多施設での検討は少ない。我々はSPECTによるアルツハイマー病の診断およびその経時変化についての共同研究を行った。症例は1997年8月から1999年12月の2年4ヶ月間にアルツハイマー病を疑われた93症例である。診断はDSM-IVおよびHachinskiの虚血スコアを用いた。Tc-99m HMPAO SPECTを施行し、精神神経症候の評価にはMENFIS、神経心理学的検査としてRCPM、MMSEを用いた。43症例については平均570日のfollow up検査を行った。この研究の結果および多施設共同研究の問題点について報告する。

《シンポジウム》

10月28日 14:40~16:40 第Ⅲ会場

シンポジウムⅡ：心不全最新治療における心臓核医学の意義と展望

司会：札幌医科大学医学部 第二内科 中田智明

東邦大学大森病院 循環器内科 山崎純一

SYⅡ-1：司会の言葉

20世紀終盤から 遮断薬、ACE拮抗薬、AT1受容体遮断薬を用いた大規模臨床研究により、慢性心不全の薬物治療戦略は大きな変容を遂げてきた。21世紀の心臓病の治療は、心不全を中心に進むことが予想される。近年の分子生物学的研究成果と急速に進展しつつある遺伝子工学的手法・再生治療は、心不全の診療体系を大きく変える可能性がある。その際、導入された遺伝子、蛋白、細胞系自体の評価に加え、これに続く再生心筋や微小循環ネットワークの機能的意義の評価も不可欠である。このような分子・細胞機能をイメージングすることは本来核医学がもつコンセプトであるため、心臓核医学の貢献が期待される。本シンポジウムでは、心不全の最新の治療体系と心臓核医学の到達点、並びに最先端の再生医療と心臓核医学の意義について展望する。

SYⅡ-2：心不全の診断ならびに予後評価における心臓核医学の意義

東邦大学医学部付属大森病院循環器内科 山科昌平

心不全の評価における核医学検査の有用性について、核種ごとに解説する。

- 1) 血流シンチグラフィ：虚血性而非虚血性の鑑別，障害心筋の重症度評価に有用で，心電図同期法では心機能の同時評価が可能となる．Tc-MIBIはミトコンドリア機能を評価しうる核種として注目されているが，心事故の予測に有用とする知見が得られている．
- 2) BMIPP：心筋症では基礎疾患により特徴的な所見を示すことがある．拡張型心筋症を対象とした自施設の検討では，遮断薬の治療効果予測と予後予測に有用であった．
- 3) MIBG：基礎疾患に関わらず washout rateは心不全の重症度と良好な相関を示す．拡張型心筋症の遮断薬治療においては，治療効果の予測と判定に有用とする報告が数多くある．後期像のH/M比は優れた予後予測因子として知られている．

SYⅡ-3：慢性心不全の最新薬物治療戦略：AHA/ACC最新ガイドライン(2001)と遮断薬、RA系阻害剤、アルドステロン拮抗薬などの今日的な位置づけ

萩原中央病院 福山尚哉

1995年のガイドライン以来、心不全に対する考え方や治療法が大きく変わってきたため、改訂版が出された。今回大きく変更されたのが、心不全のステージ分類と、それぞれに適した治療法の選択である。従来のNYHA分類を広げ、高リスクではあるが心臓の構造的変化を伴わないステージAや構造的変化はあるものの心不全の既往のないステージBを加えたABCDの4段階からなる分類が新たに提唱された。またACE阻害薬や遮断薬の早期からの導入が勧められ、多くのエビデンスをもとに各ステージにおける最新最適の治療法が推奨されている。

心不全はわが国においても大きな公衆衛生上の問題となりつつある。今回はこのガイドラインとともに、各薬物治療の今日的な位置づけについて紹介したい。

SYII-4：心不全薬物治療の臨床評価として、心臓核医学の意義

群馬県立心臓血管センター - 循環器内科 外山卓二

心不全薬物治療の臨床評価として、心臓核医学の果たす役割は年々その重要さが増してきた。慢性心不全の治療薬として脚光を浴びているのがbeta-blockerである。1970年代スウェーデンのグルーブが慢性心不全患者に用い予後の改善が報告されていらい、世界的に使用されるようになってきた。またRA系阻害薬としてACE阻害薬ならびにARBまたアルドステロン拮抗薬、さらに抗不整脈薬であるアミオダロンなどが用いられている。一方、慢性心不全の重症度並びに予後評価、さらに治療効果などに対し、主に心臓交感神経活性のイメージングである^{123I}-MIBG心筋シンチグラフィが広く用いられている。当施設並びに関連施設での臨床データから慢性心不全の薬物治療に対する心臓核医学の意義について述べる。

SYII-5：成体幹細胞を用いた心筋細胞の再生と細胞移植による心不全治療法の開発

慶應義塾大学医学部心臓病先進治療学 福田恵一

心臓移植は難治性心不全に対する有効な治療法であるが、深刻なドナー不足により普及していない。これに対し患者本人の細胞を用いた再生医学により心不全を治療する試みが開始されている。骨髄間葉系幹細胞は多分化能を持つことから我々はこの細胞が心筋細胞に分化するのではないかと考え研究を行った。その結果この細胞が心筋細胞に分化することを見出した。再生心筋細胞は自律拍動能を持ち、胎児期心室筋の表現型を持つこと、交感・副交感神経の受容体を発現し、神経支配を受けうることを明らかにした。再生心筋細胞をマウス心臓に移植すると生着することも確認した。自己骨髄由来の再生心筋は免疫拒絶がないことより、細胞移植による重症心不全治療法として期待されている。本講演では再生心筋細胞の開発に至る経緯と今後の展望を紹介する。

SYII-6：心不全治療の再生医療における核医学的評価の現状と展望

福島県立医科大学第一内科 矢尾板裕幸、丸山幸夫
心臓血管外科 高瀬信弥、横山斉
輸血免疫部 大戸斉

心臓の再生医療は基礎レベルでの検討とともに、心不全、特に梗塞後の不全心において臨床応用（骨髄由来細胞の動員や移植）が始まっている。現在のところ心筋血流改善効果が心筋細胞再生を上回っているが、新生血管は冠動脈造影で同定し難い微小なものであることも多い。一般に炎症等でおこる血管新生は時間とともに消失する場合があります。再生医療においても適切な対照群との比較の上で、長期成績の評価が必要である。一方、心筋細胞の再生ではいかにポンプ機能改善を図るかが今後の課題となる。これら再生医療の適応決定と治療効果判定には、心カテ、エコーやMRIとともに心筋シンチグラフィ、特に、QGS法では治療を受けた心筋局所の血流と機能の同時評価が可能となる点で有用である。

《シンポジウム》

10月29日 9:30~12:00 第I会場

シンポジウムⅢ：FDG-PET検査はがん検診の切り札となりうるか？

司会：鹿児島大学医学部放射線科 中條政敬
名古屋第一赤十字病院放射線科 今枝孟義

SYⅢ-1：司会の言葉

昨年のFDG-PETの保険採用により、FDG-PETを導入し、がん検診にも役立てようとする施設が増加してきている。現在、がん検診は肺がん、胃がん、乳がん、子宮がんなど個別のがんで行われているが、FDG-PETの最大の魅力は全身を一度にスクリーニングできる点にある。FDG-PETががん検診にきわめて有用であることは山中湖クリニックを先駆とする数施設からの報告で明らかにされているが、果たしてがん検診の切り札となりうるかは議論の余地があると思われる。本シンポジウムでは、これまでのFDG-PETがん検診の成績、問題点、読影上のピットホール、個別検診との関係、健全な発展、日本核医学会としての見解などについて、第一線で活躍されている専門の先生方をシンポジストに迎え、討論を深めたい。

SYⅢ-2：FDG-PETを中心とした成人病検診

山中湖クリニック循環器内科 井出満

検査項目は胸部X線写真（正面）ヘリカルCT検査（胸部と上腹部）超音波検査（上腹部、甲状腺、乳腺）MR検査（下腹部）FDG-PET検査（上顎部から下腹部まで）および各種の検体検査である。

対象は、1994年10月から2003年3月の間に受診した、男性4,372名、女性2,737名、の計7,109名で、平均年齢は52歳である。

発見癌はPET陽性例が93例(1.31%)、PET陰性例が84例(1.18%)の計177例(2.49%)であった。これらの症例は全て病理学的に確認されたものである。

PET検査の特徴は、肉体的苦痛がすくない、目標臓器がない、全身を短時間で走査可能、存在診断と同時に進行度診断が可能、などであるが、一方、サイズの小さなもの（1cm未満）粘膜内に限局をするもの、粘液産生性（細胞成分の少ない）のもの、グルコース-6-リン酸酵素の多いもの、尿路に近接するものなどはPETで陰性になりやすく、他のmodalityを含めた総合的な検診法を構築することが重要である。

SYⅢ-3：FDG-PET検査によるがん検診では何が問題になるのか？

西台クリニック画像診断センター 宇野公一

FDG PET検査は、注射をして体内にFDGが十分行きわたってから、ただ寝ているだけで全身をスクリーニングすることができるので患者に負担が少ない。しかし、FDGが生理的に集積する臓器があるのでnormal variantを十分理解して読影しなくてはならない。また、がんの中にはFDGが集積するものとしなくてもある。集積しないものは偽陰性として見落とされることになる。見落としをなくするためには他の検査法を併用して診断することが重要になる。そして、FDG PET検査のがん検診のゴールは、この検査を施行したことにより、他の検査法より早期にがんを検出して生存率の向上に如何に寄与できたか、また医療費を如何に削減できたかという結果を出すことにあると考える。まだエビデンスが十分でないが我々の経験からいくつか問題を提起したい。

SYⅢ-4：FDG-PET検査でがんを見誤らないようにするには？

国立がんセンター東病院放射線部 村上康二

PETの診断は他の核医学と同様、生理的集積以外の集積の強いところを探せば即ち異常集積であり、これを指摘するのはそれほど困難ではない。しかしFDGの集積は非特異的であるため、頸部や肺門の炎症性リンパ節、あるいは胃炎や腸炎による消化管への集積、さらには生殖器官への集積など、「異常集積ではあるが病的ではない（広義の生理的）」集積が多い。つまり異常集積の解釈は難しい場合が多く、がんの異常集積を正しく診断するためにはこれら広義の生理的集積の知識が必要である。また集積の強さや分布に加え、CTなどの形態画像や

生理生化学的情報、病歴なども考慮し、総合的に病的集積を診断することが必要である。すなわち腫瘍PETの診断医には形態画像診断や腫瘍学などの幅広い知識も要求される。

SYⅢ-5：FDG-PET検査はがん検診を変えるか？

厚地記念クリニックPET画像診断センター 陣之内正史

従来の画像診断検査によるがん検診が、①臓器毎②形態画像③侵襲性④0.05～0.5%の癌発見率であるのに比較して、FDG-PET検査は①全身臓器②機能画像③非侵襲性④2%程度の高発見率といった特長が挙げられる。また、⑤癌発見と同時に病期診断も出来ているといった利点がある。加えて、PETカメラと画像再構成の進歩により、PETの対象外とされていた前立腺癌や、従来の画像検診では早期診断が困難な子宮体癌も発見されている。このようにFDG-PET検査は、従来の画像診断を大きく上回る特長があり、対象臓器が広がってきている。社会的にも検診のためにPETを導入する施設が増えつつあり、市町村の中でPETによるがん検診に補助を始めたところもある。PETは着実にがん検診のあり方を変えようとしている。

SYⅢ-6：FDG-PETによるがん検診を健全に発展させるために

先端医療センター 千田道雄

次の3点が重要である。(1) 価値を実証すること。PETががんのスクリーニングにどれだけ役立つかという実証データは、まだほとんどない。一般に健診の有効性を実証するためには、多数の被験者をフォローする必要があるなど決して容易でないが、予防医学や早期診断は今後重要となる分野なので、単に撮影と読影をさばくだけでなくエビデンスを蓄積してゆくことが重要である。(2) 質を落とさないこと。最低限の品質を保ために、合成、撮影、読影の各段階での品質管理に関する学会等権威機関による評価認証制度の設立と、その情報公開が有効であると考えられる。(3) さらに、国民や臨床医に対して正しい情報を発信してゆくことがきわめて重要である。一部のマスコミやウェブサイトに見られる、PETで何でもわかるかのような誤解を招く記事は慎むべきである。

SYⅢ-7：肺がん検診におけるFDG-PETの役割

国立がんセンター中央病院内視鏡部 金子昌弘

現行の肺がん検診は胸部間接撮影と高危険群に対する喀痰細胞診で行われており、その効果は本邦での症例対照研究によって証明されている。しかしその程度は他のがん検診よりも低く、より精度の高い検診の導入が模作され、最近では低線量高速らせんCTの導入が進められている。CTでは5ミリ前後のすりガラス陰影を呈する細気管支肺胞上皮がんでも発見することができるが、このような微小陰影は通常PETで検出するのは困難である。しかしこの種の癌の増大速度は極めて遅く予後を規定する因子にはならない可能性もありover diagnosisとも考えられる。

従って、PET陽性となる病変のみが予後を規定する肺がんであるとも考えられ、PETが治療法の選択の基準になる可能性も考えられる。

SYⅢ-8：指定発言：PET検査によるがん検診に対する日本核医学会としての見解

PET核医学委員会委員長 福田寛

PET検査を中心とするがん検診は、民間を中心として我が国で独自に始められたものであるが、昨年のFDG-PET保険診療採用がきっかけとなって、PET検診を行う新PET施設が全国各地に誕生しつつある。また、国公立の病院でも実施の動きがある。しかし、マスコミ等を通じた宣伝が先行しているものの、PET検査を中心とするがん検診の有効性についてはまだ科学的に証明されていないのが現状である。FDG-PET検査だけによるがん検診の可否、診断のsensitivityとspecificity、費用対効果、被曝線量等のリスクについて検討する必要がある。本委員会としては臨床PET推進会議PET検診部会とともに、これらの問題について議論を行うとともに、検診実施内容等に関するガイドラインを作成する方向で検討を開始している。また、有効性を証明するための実施デザイン、データの集計法などについても議論を行う予定である。

《パネル討論》

10月27日 13:30～15:30 第I会場

PD I：核医学診療における危機管理

- あなたも参加しよう！事故防止から医療の品質保証まで -

司会：埼玉医科大学総合医療センター 本田憲業
国立循環器病センター 片淵哲朗

PD I-1：司会の言葉

今回のパネルディスカッションは、Key-pad方式によるaudience参加型の形式をとり、会場にいる会員諸氏の意見を聞きながらディスカッションを進めていくことに大きな特徴がある。本パネルディスカッションを契機に核医学に携わる医療人が医療事故防止への関心と意欲を高め、核医学を通じた医療サービスの質と安全をいっそう充実できるよう期待する。

PD I-2：放射性医薬品の調製と品質管理

浜松医科大学光量子医学研究センター 間賀田泰寛

核医学診療における危機管理から、放射性医薬品に関する最も重要な点のひとつは、使用現場での放射性医薬品の調製とその品質の管理である。この管理を充分に行うことで、予期しない標識体の投与およびそれに伴う無用の被曝、誤った診断結果を防ぐことにつながる。そのためには運用・管理システムを整備することが望まれる。

PD I-3：機器の精度管理と安全管理

国立がんセンター東病院放射線部 福喜多博義

患者にとって、リスクを最小限におさえ最大限の診断情報を得るために、われわれ医療従事者はどのようなことを実践していかなければならないかについて、機器の精度管理、放射線被曝防護、医療安全対策の点から検証する。そして、各施設がどのように対応し実践すれば達成が可能かについて議論する場を提供したい。

PD I-4：固体状排泄性医療放射性廃棄物管理と必要性

千葉県がんセンター核医学診療部 木下富士美

各医療施設における固体状排泄性医療放射性廃棄物管理、固体状放射性廃棄物へのクリアランス導入等の必要性、根拠あるデータの構築と開示、管理職務体制等の必要性について述べる。核医学診療に携わる側の責任として、核医学診療を受ける側に立ち、国民の理解の得られる放射線管理を早急に構築する必要がある。

《パネル討論》

10月28日 14:40~16:40 第I会場

PDII: 包括医療の時代を迎えて - 核医学診療の歩む道

司会: 千葉大学大学院医学研究院放射線腫瘍学 伊東久夫
群馬大学医学部核医学科 遠藤啓吾

PDII-1: 司会の言葉

特定機能病院は本年4月から包括医療が導入され、今後は多くの医療機関にも及んでいくと推測される。本邦の包括医療は入院医療費に導入され、画像検査や一部の治療も含まれている。千葉大学病院で昨年度の収入について検討した結果、同様の医療を行った場合、総売上が約0.5%低下する結果となった。入院後に必須な核医学検査とは何か、核医学検査を今後どの様に考えればよいか、パネリストの諸先生からご提案を頂きたい。

PDII-2: 包括医療導入で核医学診療がどう変わったか

北海道大学大学院医学研究科核医学分野 玉木長良

今年から導入された包括医療で包括化された核医学診療は大きく変化しようとしている。この数ヶ月でどのように変化したかをいくつかの特定機能病院の例を挙げながら紹介する。

PDII-3: 特定機能病院における包括評価について

厚生労働省保険局医療課 佐々木健

本年度から、特定機能病院に「診断群分類」を活用した包括評価制度が導入されている。これは、特定機能病院の機能を適切に評価し、その機能にふさわしく良質で効率的な医療を提供するという観点から、導入されたものである。本制度については、1年以内に見直しを行うこととしており、今後、特定機能病院等の関係者の意見を踏まえて、中央社会保険医療協議会で議論が行われる予定である。

PDII-4: 米国での包括化医療と核医学

ワシントン大学放射線科 蓑島聡

米国を例にして、包括化医療が核医学にもたらした変化を考察するとともに、今後このようなシステムが、核医学診療や研究に与えていく影響について考察する。米国での状況は、日米の医療体制の相違より、必ずしも日本の状況に当てはまるとは限らないが、包括化およびそれを取り巻く医療制度の変化を通して、核医学検査あるいは治療の臨床的価値の再評価、認識、そして教育が、今後の核医学発展において重要になる点は、日米共通であると考えられる。

PDII-5: 癌のPET診断とパセドウ病におけるI-131内用療法の医療経済上のメリット (包括医療の前後で)

防衛医科大学放射線科 小須田茂

悪性腫瘍病期診断へのPET導入は他の検査を省ける場合が多く、包括医療に対するPETのインパクトは大きい。パセドウ病治療における費用最小化分析を行うとI-131治療がCOST最小である。QOLを考慮した費用効用分析を行う。パセドウ病の罹患率は高く、I-131治療による医療費削減効果は大きい。

PDII-6：これからの核医学は？

金沢大学医学部附属病院核医学診療科 横山邦彦

核医学の2大構成要素の診断機器と放射性医薬品のうち，診断用の新薬は10年近く上梓なく，治療薬に至っては30年以上ない。このような状況が，他の医学領域で認められるであろうか？その上，包括化による検査の減少である。核医学だけをやっている医師，核医学しかできない医師にとっての危機感は相当である。臨床診療医学として核医学が生き残るためには，治療手段を一つでも多く持つことが急務であると考える。

《Interactive Image Interpretation》

10月27日 8:50~10:20 第I会場

III I : 心臓核医学：あなたは患者さんの未来を予測できますか？

司会：東京女子医科大学放射線科

小林秀樹

東京都済生会中央病院循環器センター内科 中川晋

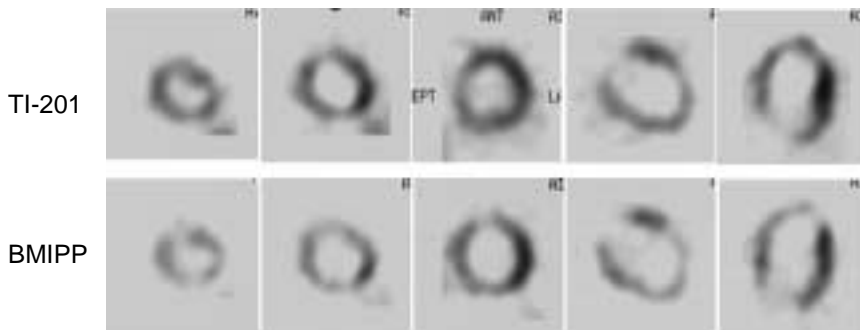
司会の言葉

21世紀を迎え循環器領域では再生医療が現実化しつつあり、その一方で核医学以外の診断手法も革新が著しい。心臓核医学領域ではgated-SPECTがルーティン化するとともにFDG-PETが普及しつつあり、従来の常識を越えたさらなる情報が個々の患者にfeed backされる時代となっている。医療体制では特定機能病院を中心として包括医療が導入され、個々の診断手法の生き残りをかけた闘いが始まっている。このような環境下において、心臓核医学の最大のメリットは、包括医療における最重要課題 - すなわち患者予後推定における膨大なエビデンスの蓄積と信頼性・再現性の高さにある。そこで本セッションでは、日々臨床で実践されているフィルムリーディングを通し、いかにエビデンスに基づく情報を患者に還元できるかをテーマとし、オーディオレスポンスシステム (key pad) を活用して、参加者の方々と双方向性のディスカッションをしたいと考えている。

心臓核医学領域の新たな話題は多くないが、包括医療の本来本元である米国では、心臓核医学の検査件数は未だ年々増加している。今回初めて、心臓領域で独立したフィルムリーディングを行うにあたり、他のmodalityに比べcost benefitに優れ信頼性の高い検査法として心臓核医学を再認識したい、と考えている。多数の医師ならびに技師の方々の参加を得て、熱いディスカッションを展開したい。

61才 男性 主訴：夜間呼吸困難、胸痛の既往なし

心不全で入院2日後に施行した安静2核種同時心筋シンチグラフィ



心不全の基礎疾患として考えられる診断は？

- 1) 高血圧性心疾患
- 2) 拡張型心筋症
- 3) 虚血性心疾患
- 4) 心尖部肥大型心筋症
- 5) 肥大型心筋症の拡張相を疑う

《Interactive Image Interpretation》

10月27日 10:30~12:00 第I会場

IIIⅡ：脳核医学：あなたはそれを見逃さない

司会：慶應義塾大学医学部放射線科 橋本順
 東京大学医学部附属病院放射線科 百瀬敏光

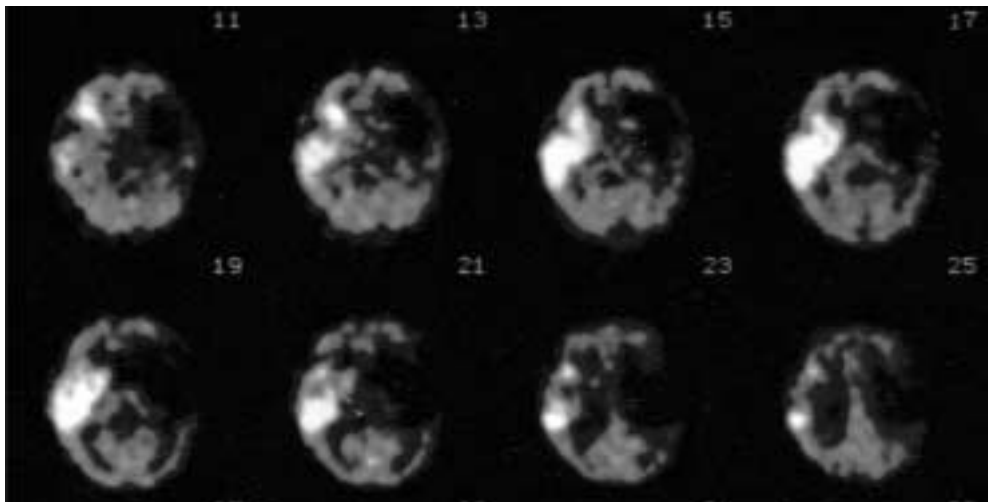
司会の言葉

形態異常のみでなく、臓器の局所機能を定性的あるいは定量的に簡便に評価できる核医学画像のユニークな特性は、病名診断だけではなく病態や予後の評価、治療方針の決定や効果判定にも利用される。本セッションではオーディオレスポンスシステム（key pad）を使用することで随時会場の意見を参照しながら、核医学画像の読影を診断のみではない上記のような多角的な観点から考えることを目的としている。

核医学画像のみをとらえるのではなく、臨床情報や他検査情報の参照のしかたで核医学画像の解釈にどのような差を生ずるのか、核医学検査所見の有無により診断や治療方針にどのような差を生ずるのかといった診療の流れの中における核医学検査の占める役割なども含めて検討していきたい。また脳SPECTにおいては画像処理が読影や定量におよぼす影響を把握することが重要であり、医師のみでなく技師の方々にも多くの参加を期待したい。

他の画像検査に比較して、核医学検査の有用性の認識は医師による差が大きい。検査のもつ長所やその長所をどのような臨床の場面で発揮させればよいのかというポイントが知識として十分に普及していないことが考えられる。本セッションが核医学画像の特性を診療にどのように活かせばよいかのヒントとなり、出席された方々の明日からの日常臨床に多少なりとも役に立つようであれば、われわれ司会者、出題者のこの上ない喜びである。

50歳女性 主訴：意識障害 Tc-99m HMPAO-SPECT 横断像・・・病名は？



《Interactive Image Interpretation》

10月27日 16:00~18:00 第I会場

IIIⅢ: General & Oncology Quiz Mullimonaire: ^{ムリモネーヤ} **あなたのFinal Answer は Fine Answer にたどりつけるか?**

司会: 東京慈恵会医科大学附属柏病院放射線医学講座 内山眞幸
 国立がんセンター東病院放射線部 村上康二

司会の言葉

腫瘍その他のfilm reading sessionは腫瘍核医学といわゆるgeneral nuclear medicineを担当する。心臓や脳核医学がひとつの臓器を機能的側面から深く掘り下げるのに対して、このsessionは通常の画像診断学と同様にあらゆる臓器、多様な疾患が相手である。したがって「クイズ」的な症例においては事欠かず、参加された先生方に印象的な画像をお見せすることができると思う。核医学の機能・代謝の評価、特異な病態への反応を見るという特徴を生かすことにより、たった1枚の核医学検査が診断に導いてくれることは日常よく経験することである。今回提示した症例はそのひとつであり、主訴は不明熱、この1枚のGaにて診断頂きたい。とはいうものの、特に腫瘍における画像診断の主役はやはりCTやMRIであり、これらの情報を抜きに核医学画像だけを論じるのは現実的でない。手始めに“核医学検査この1枚”で診断して頂くwarm-up症例から入り、その後の症例では腫瘍を中心に形態画像も合わせて供覧し、診断の醍醐味である謎解きを楽しんで頂けたら幸いである。



《KEY-NOTE-LECTURE》

10月27日 10:30~11:10 第IV会場

セッション1VB:【副甲状腺・褐色脂肪】

1VBKN1:核医学イメージングの甲状腺・副甲状腺手術への寄与

帝京大学外科 高見博

手術の中でも私が従事している内分泌外科では核医学との関連性が強い。特に、近年、^{99m}Tc-sestaMIBI(MIBI)は副甲状腺腫の局在診断能を飛躍的に進歩させた。^{99m}Tcとのサブトラクションシンチ、SPECTなどをはじめ、術直前のモバイル型、小型ガンマカメラでの正確な位置関係の把握、術中に先端が微細なガンマプローベによる検索などが可能である。しかし、検査費用は保険で認められていない。これは先進国では例を見ない。そのほかにも、甲状腺癌におけるMIBIによる合理的、選択的頸部郭清術、sentinel node biopsyなどがあり、これらについて概説する。

《KEY-NOTE-LECTURE》

10月27日 16:50~17:50 第Ⅵ会場

セッション1ⅥE:【機器:SPECT(定量・データ収集)】

1ⅥEKN2: QUANTITATIVE SPECT IMAGING:

From Experimental and Simulation Studies to Clinical Applications

Johns Hopkins University *Benjamin M. W. Tsui, Ph.D.*

The development of quantitative SPECT imaging techniques is a major recent advance in nuclear medicine. Compensations for image degrading factors, including collimator-detector response, attenuation, scatter and patient motions, have been the prime focus of much research resulting in significant improvements in both quality and quantitative accuracy of SPECT images. The development and implementation of attenuation compensation methods requires special instrumentation for transmission CT, and accurate scatter and collimator-detector compensation methods demand detailed knowledge of the non-stationary scatter and collimator-detector response functions. These compensation methods require special image reconstruction methods.

Before implementing quantitative SPECT clinically, full understanding of the effects of image degrading factors and evaluation of the effectiveness of their compensation methods is needed. Historically, experimental methods have been the major tools in these studies. Increasingly more realistic physical phantoms of the brain, heart, breast and whole-body have been developed and are available commercially. Although experimental studies offer realistic simulation of the imaging process using radioactive materials and practical instrumentation, they are restricted by the small number of physical phantoms, their limited resemblance with patient anatomy, and high costs. The main advantages of simulation studies include knowledge of the "truth" and the ability to separate and combine individual image degrading effects. At the same time, significant advances have been made in tools used in simulation studies. In particular, the 4D MCAT (Mathematical CARDiac Torso) and the more recent 4D NCAT (NURBS-based CARDiac Torso) are computer-generated phantoms that provide realistic models of the human anatomy and cardiac and respiratory motions. Sophisticated Monte Carlo methods allow accurate simulation of radiation transport through the patient's body and characteristics of the collimator-detector used. Validation of Monte Carlo simulated and experimental data has demonstrated the accuracy of the simulation methods. The capability of generating a series of phantoms with variations in anatomical structures and physiological functions further allow simulation of patient populations. As a result, simulation studies have gained increased importance in the development of quantitative SPECT imaging.

The development and evaluation of applications of quantitative SPECT to myocardial perfusion and oncological imaging through experimental and simulation studies will be reviewed. Clinical examples will be shared. In myocardial perfusion SPECT, quantitative methods have significantly improved image quality and reduced image artifacts, leading to improved clinical diagnosis as compared to conventional methods. In oncological SPECT, in addition to significantly improved image quality, quantitative methods have provided accurate information useful for treatment and patient management. These examples demonstrate the successful development and clinical applications of quantitative SPECT imaging methods.

《KEY-NOTE-LECTURE》

10月28日 10:00~10:50 第Ⅲ会場

セッション2ⅢAB:【心: PET心筋血流】

2ⅢABKN3:

Myocardial Perfusion PET as A Tool for Measuring Coronary Microcirculation

University-Hospital Zurich *Philipp A Kaufmann, MD*

Early in the development of atherosclerosis when obstructive coronary artery disease (CAD) has not yet developed myocardial blood flow (MBF) is not regulated by epicardial coronary arteries but rather by the coronary microcirculation, where endothelial function plays an important role. Positron emission tomography (PET) is at present the gold standard to measure non-invasively myocardial blood flow quantitatively. We use [¹⁵O]-water to measure MBF as its short half life allows repetitive measurements.

The antagonism between free radicals versus nitric oxide (NO) - the key coronary dilator - regulates MBF and depends on the influence of cardiovascular risk factors (CVRF) such as dyslipidemia, smoking, etc. These CVRF shift the balance towards free radicals inducing endothelial dysfunction by oxidative stress.

We found no correlation between total cholesterol and coronary flow reserve (CFR). However, in normocholesterolemic subjects the endothelial protective subfraction HDL correlated positively with CFR while in hypercholesterolemic subjects LDL cholesterol subfraction correlated inversely with CFR. This suggests a pathogenetic role for the LDL subfraction in coronary dysfunction shifting the balance towards free radicals (J Am Coll Cardiol 2000;36:103-9).

This supports the clinical strategy that it is more appropriate to treat the entire lipid profile rather than to target total cholesterol reduction alone.

In smokers we found a decreased CFR compared to controls. A 10-minute infusion of 3 g of Vitamin C restores coronary microcirculatory responsiveness and impaired CFR in smokers, providing evidence that the damaging effect of smoking is at least in part accounted for by an increased oxidative stress. This oxidative stress seems reversible at least in this acute study (Circulation;102:1233-1238).

Adenosine-induced hyperemic MBF response is only partly endothelium-dependent. To better study the endothelium-dependent mechanisms we have introduced bicycle-induced hyperemic stress in PET. This is as reproducible as adenosine stress (J Nucl Med 2003;44:146-154).

In hypercholesterolemic subjects exercise-induced (endothelium-dependent) hyperemic MBF response, was significantly reduced compared to controls. After administration of tetrahydrobiopterin - a cofactor of the NO synthase - this was restored to normal values (J Am Coll Cardiol 2002;39:370A).

We studied the influence of altitude exposure on MBF in healthy volunteers and in patients with CAD. At 2500 meters above sea level there is a significant decrease in exercise-induced reserve in CAD patients, as compensatory mechanisms are exhausted even at moderate altitudes while healthy controls have preserved reserve up to 4500 meters. CAD patients with impaired CFR should be cautious when performing physical exercise even at moderate altitude (Circulation 2003, in press).

《KEY-NOTE-LECTURE》

10月28日 10:00~11:00 第V会場

セッション2VAB:【腫瘍:FDG-PET(4)腹部腫瘍】

2VABKN4: THE BENEFITS OF PET/CT IN ONCOLOGY

Johns Hopkins University *Richard L. Wahl, M.D.*

Cancer imaging has historically been performed mainly by examination of anatomic characteristics of the cancer. The physical examination, X-rays and CT and MRI imaging are predominantly anatomic methods which while extremely useful, have major limitations: they display masses but provide little information about the internal characteristics of the mass; they show lymph nodes, but don't clearly indicate whether there is tumor involvement; they have significant challenges in detecting small tumors, are slow to respond to treatment, are challenging to interpret in the post-surgical state, and are not effective in predicting response to treatment. PET is a functional method which addresses all of these issues with varying degrees of efficacy and for these reasons has quite rapidly disseminated into clinical practice. PET has a number of limitations, however, most notably the relatively poor quality of the anatomical information provided with a PET only scan, relatively slow speeds of acquisition, and challenges in separating normal tissues accumulating tracers (physiological uptake), from abnormal tracer uptake indicative of tumor. PET/CT in which a high quality PET imaging device is physically aligned/joined with a high quality CT scanner addresses several of these issues. We have used PET/CT in clinical practice and research since June of 2001 in several thousand patients. We and others have observed several general points: PET/CT is faster than PET as the attenuation correction is very rapid, PET/CT is more accurate than PET alone as there is improved lesion localization; PET/CT is quantitatively comparable to PET in terms of the quantitative accuracy of images; and the number of "equivocal or probable" readings is reduced using PET/CT vs. PET alone. The PET/CT methods are not without problems, however, as there can be misregistrations due to patient motion-either voluntary or physiological-and there can be major artifacts due to the presence of metal in the field of view. This lecture will demonstrate examples from clinical cases of our use of PET/CT in a wide range of common illnesses and will review the rapidly emerging published literature on this technology. Specific details relating to the opportunities and pitfalls related to i.v. and oral contrast use will be reviewed. At present, PET/CT devices represent the majority of new PET scanner sales worldwide. This unprecedented sea change in use of technology will result in new demands and challenges - as well as new opportunities - in image interpretation and generation. These challenges and the considerable opportunities will also be reviewed in this overview lecture.

《KEY-NOTE-LECTURE》

10月29日 10:30～11:10 第IV会場

セッション3IVB:【脳:血管障害(2)】

3IVBKN5: JET studyの現状と意義 - 世界への発信 -

岩手医科大学脳神経外科 小川彰

JET studyはEC-IC bypass(STA-MCA吻合術)の脳梗塞再発予防効果と高次脳機能の維持・悪化予防効果を科学的に証明するためにdesignされた多施設共同ランダム化比較試験である。本邦で組まれた手術等治療の有効性を証明する国際的に認知される臨床試験として実質的に始めてのものである。本研究は平成10年から厚生省循環器病研究委託費のサポートを受けスタートした。登録は平成14年3月に締め切られ、最終登録症例は206例(各群103例)であった。現時点でのCox Proportional Hazards Analysisによる中間解析結果ではall death & disability(primary endpoint)は外科治療群risk reduction:0.39 p=0.05、同側再発(secondary endpoint)は外科治療群でrisk reduction:0.27 p=0.041であった。この結果はbypass手術によって全ての死亡と障害のリスクを61%減少させ、同側再発のリスクは73%減少させることを示している。予後調査の最終結果が出揃う来年3月末に最終解析が行われ報告の予定である。

本研究の一つの特徴はSPECTによる定量的脳循環測定を虚血の重症度評価に組みこみ症例選択の必須条件としたことである。このことは本研究の結果は外科治療の有効性を明らかにするばかりでなく、脳核医学が治療選択に必須な検査であることを証明することにつながるものである。

本稿ではJET studyのstudy designと中間解析を報告し、質の高い臨床研究を組織する要点とその必要性について述べる。

《報告講演》

10月28日 10:00～10:30 第Ⅶ会場 司会：放射線医学総合研究所 佐々木康人

RL I：核医学における国際原子力機関の役割

国際原子力機関原子力科学応用局ヒューマンヘルス部核医学課 渡辺直行

国際原子力機関（International Atomic Energy Agency: IAEA）は、アイゼンハワー前アメリカ合衆国大統領による“原子力の平和利用”の構想をもとに、1953年12月国際連合総会決議に基づき、1957年7月オーストリア、ウイーン市に設立された国連の専門機関の1つである。ここでは、原子力の世界的な平和利用の推進及び安全と環境保護基準の確立を目的として、医学、工業及び農業等の分野で、原子力科学並びに技術の応用が平均的かつ信頼できる基準で行えるように技術支援や情報交換を促進することや、国・民間の原子力利用を監視し、保護下にある核物質等が軍事目的に転用されないことを検認する保障措置の実施、原子力安全対策のための基準等の作成等が主な任務である。現在、日本を含め加盟国は133ヶ国で、年間約270億円の予算で、2205名の科学者、技術者、医師、プロジェクト管理者、行政に当たる専門職員が勤務している。当日は、3番目の日本人核医学科医として赴任した筆者が、IAEAによる、放射性物質を用いたヒト疾病の診断・治療に係る医学の1分野である核医学・放射線医学の技術支援活動等をお話し、核医学におけるIAEAの役割を紹介したい。

《教育講演》

10月27日 8:50~9:30 第Ⅶ会場 司会：慶応義塾大学 久保敦司

EL1：医療放射線の放射線防護に対する規制の変化

日本アイソトープ協会 池淵秀治

平成13年4月に施行された放射線障害の防止に関する国内法令の改正は、国際放射線防護委員会（ICRP）1990年勧告のうち、職業被ばく、管理区域に係る線量限度等の取り入れが行われ、「潜在被ばく」、「線量拘束値」及び「除外と免除」については今後の検討課題とされた。1996年に国際原子力機関（IAEA）はICRP 1990年勧告を踏まえて、国際労働機関（ILO）、世界保健機構（WHO）などの国際機関と共同で「電離放射線に対する防護と放射線源の安全のための国際基本安全指針」（以下「BSS-115」という。）を刊行した。放射線審議会は、BSS-115の「免除レベル」（以下「国際免除レベル」という。）について検討した結果、免除した放射性同位元素からの放射線被ばくに対する国民の安全性を担保する観点で科学的かつ合理的なものであること、放射性物質の国際間の移動に伴う国際的整合性を考慮して「国際免除レベル」を国内法令に取り入れることが適切であると結論した。

上記の審議結果を受けて文部科学省は、放射線安全規制検討会を組織し、規制機能の変更に伴う重要な問題と位置づけて放射性同位元素等の使用形態の多様化などの社会環境の変化にも対応するため、「国際免除レベル」の法令への取り入れの基本的考え方を中間報告書に取りまとめた。放射線障害防止法の基本的考え方の取り入れ動向によっては、医療放射線に係る規制にも大きく影響を受けることが予想される。ここでは、中間報告書に示された以下の項目について概説し、併せて医療放射線の防護に関する規制について展望する。

1．放射性同位元素の定義量の変更に伴う事項

- (1) 密封線源の規制
- (2) 非密封線源の規制

2．規制機能に関する事項

- (1) 放射線取扱主任者制度
- (2) 検査機能
- (3) 国以外の機関が実施する業務
- (4) 移動使用の規制
- (5) 医療分野における規制
- (6) 放射線発生装置の管理
- (7) 放射性固体廃棄物の埋設処分

《教育講演》

10月27日 9:40～10:20 第Ⅶ会場 司会：大阪医科大学 榎林勇

EL2：腫瘍核医学：がん診療における核医学的なセンチネルリンパ節検出法の有用性

金沢大学医学部附属病院核医学診療科 横山邦彦

センチネル理論では、がん病巣からのリンパ流が最初にたどりつくリンパ節が必ず存在すると考える。転移がスタートする可能性の高いリンパ節である。核医学的にセンチネルリンパ節を診断する方法としては、粒子状の放射性薬剤を投与した後、ガンマカメラを用いるリンパ節シンチグラフィと術中に小型ガンマ線検出装置や可搬型のガンマカメラを用いる方法がある。具体的な方法を示し、実施上の留意点をまとめる。

《教育講演》

EL3：PETミニセミナー「保険認可から次のステップへ」

協同企画：第43回日本核医学会総会・日本核医学会PET核医学委員会・日本アイソトープ協会医学薬学部会

総合司会：公立小浜病院 小西淳二(日本アイソトープ協会医学薬学部会長)

10月27日 10：30～11：10 第Ⅶ会場

EL3-1：規則や保険診療について知っておきたい知識

東北大学加齢医学研究所 福田寛

平成14年4月FDG-PET検査が保険診療として採用されたが、施設基準等として「核医学診断の経験を3年以上有し所定の研修を修了した常勤医師」と明記されたことは本学会の専門性の社会的評価に繋がるものであり、画期的なことである。本検査は薬事法では規定されない院内製造のFDGを用いる保険診療であり、検査の質を担保する責任は各施設が負うことになる。また、本学会も全体としての責任を負うよう厚労省から求められている。FDG-PET検査を行う場合、FDG自動合成装置およびPET装置は薬事法で承認されたものを使用する必要があることは言うまでもないが、FDGの品質管理については、学会およびRI協会の定める基準を参考に行う必要がある。これらの一般的知識および保険適応疾患に関する知識に加えて、FDG-PET検査を行う場合に問題となりうる放射線管理上の問題等について解説する。

10月27日 11：20～12：00 第Ⅶ会場

EL3-2：PET検査における被ばく管理

東京女子医科大学 日下部きよ子

わが国でもFDGによるPET検査が急速に普及し、特にがん診断において大きな進歩が見込まれる反面、いかに被ばく管理を行うか、管理者に大きな課題が与えられている。半減期が110分と短いF-18からの患者被ばくは、胃腸透視一回分以下と推定されている。しかし、ポジトロン核種から放出される511 keVの線は容易には遮蔽できず、FDG投与後の患者は“放射線源”となり得る。そこで、“Radioactive patient”との距離をいかにとり、接触時間をいかに短くするか、医療従事者のみならず、介護者、そして一般公衆まで考慮に入れた被ばく管理が求められる。正にICRPの基本概念である「行為の正当化」と「防護の最適化」を念頭に置いた検査適応と検査法の決定がキーポイントとなる。検査後の生活指導を含め、患者ごとにきめ細かいテーラーメイド医療を行って始めて、放射線利用の有益性が証明される。

10月27日 13:30~14:10 第Ⅶ会場

EL3-3: FDG-PETの生物学的基礎とpost-FDGの展望

国立国際医療センター 窪田和雄

FDG-PETにより糖代謝画像が得られる。これによる癌・心筋・脳などの疾患の診断が保険承認されている。糖代謝は、ATPを産生するエネルギー代謝であり、生きている細胞にとって普遍的な営みである。つまり非特異的な代謝であり、この多少により病気を診断するためには、何が正常でどのような生理的な変化があるのかを知り、病態生理を知り、はじめて正しく病的所見が理解できる。“先生、このPETの写真の黒いところは何でしょうか？病気じゃないのですか？”という問いに、口ごもることなく明快な説明ができるようになることが本講演の目標である。

FDGは有用だが欠点もある。欠点を補うための工夫が種々試みられている。FDG以外の薬剤、アミノ酸やコリン、核酸代謝薬剤なども盛んに研究されている。これらを紹介し、今後の発展への展望を述べたい。

10月27日 14:20~15:00 第Ⅶ会場

EL3-4: FDG-PETを用いたパラメトリックイメージング

東京都老人総合研究所ポジトロン医学研究グループ 木村裕一

通常FDGの臨床では、投与後所与の時間が経過した後に行う1回の撮影から得られるPET画像を通して、糖代謝機能に関する画像を得ている。しかし、対象組織でのFDG濃度の経時変化を撮影した後FDGの動態を解析する、いわゆる動態解析によって、糖代謝率だけではなく、組織への糖の取り込み、及びリン酸化過程の個別測定が可能となる。この動態解析を画素毎に行えば、糖代謝の詳細機能を表すパラメトリック画像が入手でき、病態診断への応用が期待される。しかし実際は、PET画像に含まれる雑音が無視できないことと、画素数が莫大であることの2点から、FDGでのパラメトリック画像の作成は実用的ではなかった。本発表では、統計的クラスタリングを応用することで、30分程度の実用的な時間でFDGパラメトリックイメージを作成するアルゴリズム、クラスタリング動態解析法について解説すると共に、脳糖代謝に関する画像を例示する。

10月27日 15:10~15:50 第Ⅶ会場

EL3-5: FDG-PET読影のキーポイント

東海大学外科 安田聖栄

腫瘍PET読影では非癌部FDG集積についての予備知識が役立つ。健常者3165人の画像を肉眼評価し生理的集積と良性病巣の集積について調べた。生理的集積でまず目につくのは脳、心筋(24%)、尿路である。腸集積(11%)は冠状断層像で腸管の走行を確認する。癌と鑑別困難な場合は大腸検査が必要となる。肺門リンパ節(6%)、耳下腺、脊髄灰白質、胸腺、授乳中乳腺、脾臓、睾丸、生理子宮、骨格筋(3%)、右心房(0.4%)、大動脈(0.4%)の集積もみられる。良性病巣で歯肉炎(2.5%)と五十肩は症状との相関もみられる。片側副鼻腔炎は少なくない、サルコイド病巣はsubclinicalな段階で検出される可能性がある。骨折、大腸腺腫、慢性甲状腺炎(女性8.9%、男性0.4%)にも集積がみられる。皮下膿瘍、感染粉瘤の集積は診察で確認できる。非癌部集積の予備知識は特にPET検診での偽陽性回避に役立つ。

《教育講演》

10月27日 16:50～17:30 第Ⅶ会場 司会：京都府立医科大学 西村恒彦

EL4：脳核医学：各種脳血流SPECTトレーサーの有効利用

中村記念病院脳神経外科 中川原譲二

脳血流SPECTの画像解析技術の進歩により、様々な脳疾患の病態診断が可能となってきているが、使用される各種の脳血流SPECTトレーサーには固有の特徴がある。現在臨床で使用される脳血流トレーサーには ^{123}I -IMP、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECDなどがあるが、各々の特徴と生かした有効利用を考慮する必要がある。脳血流SPECT定量画像解析では、主として脳循環予備能の重症度が定量的に評価されるため、直線性に優れた ^{123}I -IMPが最適である。また、脳血流SPECT統計画像解析では、各々のトレーサーごとに正常データベースが構築されなければならないが、Z-scoreの有意な変動は直線性に優れたトレーサーほど捉えやすい。一方、てんかん焦点の同定に用いられる脳血流SPECT統合画像解析や急性期の血栓溶解療法の適応判定では、院内調剤できる $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識トレーサーが有利である。

《教育講演》

10月27日 17:40～18:20 第Ⅶ会場

司会：埼玉医科大学総合医療センター 町田喜久雄

EL5：心臓核医学： ^{123}I -MIBGと ^{123}I -BMIPPの有効利用

虎の門病院放射線科 丸野広大

本邦で ^{123}I -MIBGと ^{123}I -BMIPPの臨床応用が始まってから10年が経過し、交感神経画像、代謝画像のもつ形態や血流画像にない独自の役割が明らかになってきた。そこで、両放射性医薬品の使い分け、有効利用についてまとめる。

^{123}I -MIBGについては、有用性がもっともよく認知されている心不全の重症度評価、治療効果判定、予後評価を中心に、神経内科領域や不整脈、虚血性心疾患などにおける利用法についても述べる。また、心/縦隔(H/M)比、washout rate算出の注意点にも言及したい。

^{123}I -BMIPPについては急性冠症候群、特に不安定狭心症の診断、予後予測に有用であり、治療戦略決定における役割などについて述べる。冠攣縮性狭心症の診断、肥大心の鑑別における利用法などにもふれたい。

《ミニセミナー》

遺伝子イメージング：なぜ、そして、今何を学ぶべきか

10月28日 10：00～12：00 第Ⅱ会場

司会：University of Massachusetts Medical School *Donald Hnatowich*
慶應義塾大学 中村佳代子

MS1：核医学イメージング技術による遺伝子発現の映像化

- 遺伝子治療の臨床評価への期待 -

国立循環器病センター放射線診療部 石田良雄

遺伝子治療は、致死性で他の治療法がない単一遺伝子病への適用から、生命を脅かす難治疾患としての癌、エイズに拡大し、さらに動脈硬化性疾患のような生活習慣病に実施されるまでに発展してきた。外来遺伝子を患者の細胞内に導入して疾病を治癒あるいは改善させる本治療の基本概念のもとで、遺伝子導入の成否、遺伝子発現の程度と効果持続をモニターする「遺伝子イメージング」は、治療の進歩を支える重要な技術である。遺伝子イメージングでは、治療遺伝子と組み合わせて「レポート遺伝子」を細胞内に導入し、レポート遺伝子によって生じた生化学的変化を利用して遺伝子発現の状態を映像解析する手法が主流であり、同変化を光学的に検出するoptical imaging、核医学的に検出するnuclear imaging、磁性の変化に基づいて検出するMR imagingなどが登場している。本セミナーでは、臨床における遺伝子イメージングの必要性を考える中で、臨床評価に最も適したnuclear imagingの価値に言及する。

MS2 : Antisense Targeting in Nuclear Medicine of Gene Expression in Cell Culture

University of Massachusetts Medical School *Donald. J. Hnatowich, Ph.D.*

Molecular imaging in nuclear medicine is often viewed as synonymous with gene expression imaging. In turn, nuclear medicine approaches to gene expression imaging may be considered to be limited to imaging of reporter genes and to imaging of mRNA expression through antisense targeting. This presentation will be restricted to the latter and will provide an overview of recent experiences, primarily from this laboratory, in cell culture studies of antisense targeting. We have now observed in cell culture a statistically significant increased accumulation of radioactivity when added bound to antisense oligomers compared to sense, scrambled or random control oligomers using two radiolabels (^{35}S and $^{99\text{m}}\text{Tc}$), against four mRNA targets (R1a, c-myc, survivin and MDR1), in eight different cell lines (LS174T, ACHN, KB-G2, KB-31, TCO-1, MDA-MB-231, A431 and Hep-G2) with three different oligomer chemical forms (phosphorothioate DNA, phosphorodiamidate morpholino and locked nucleic acid) and with and without cationic peptides and liposomes as carriers. We have shown in four cell lines (ACHN, KB-G2, KB-31 and TCO-1) and two mRNA targets (R1a and MDR1) that this increased accumulation can be reduced or eliminated by increasing the antisense DNA concentration. Finally, using an in situ primer extension method, we have obtained the first direct evidence for the binding of an antisense DNA to its target mRNA in live cells. It is no longer possible to argue that these results are best explained by anything other than antisense targeting. We have recently shown remarkable accumulation in cell culture (50% in 20 hrs) of a naked $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -labeled PS-DNA against the MDR1 mRNA controlling Pgp expression in a transfected human oral epithelial carcinoma cell line (KB-G2) while similar but less dramatic accumulations have been seen consistently. That these accumulation corresponded to 105 to 107 antisense DNAs accumulating specifically (i.e. antisense DNAs minus control DNAs) in each cell is especially remarkable and corresponds to an increase in concentration of antisense oligomers from nM in the media to mM concentration in the cytoplasm. We are now especially confident that antisense imaging is feasible once the proper combination of variable has been identified.

MS3 : Gene Expression Imaging with Radiolabeled Ligands

University of Alabama at Birmingham *Donald J. Buchsbaum, Ph.D.*

The fields of radioimmunodetection (RID) and radioimmunotherapy (RIT) began with an initial paradigm that a targeting molecule (e.g. antibody) carrying a radioisotope had the potential of selectively imaging and delivering a therapeutic dose of radiation to tumor sites. A second paradigm was developed in which injection of the targeting molecule was separated from injection of a short-lived radioisotope-labeled ligand (so-called pre-targeting strategy). This strategy has improved radioisotope delivery to tumors in animal models, enhanced radioimmune imaging in man, and therapeutic trials are in early phase. We proposed a third paradigm to achieve radioisotopic localization at tumor sites by inducing tumor cells to synthesize a membrane expressed receptor with a high affinity for infused radiolabeled ligands. The use of gene transfer technology to induce expression of high affinity membrane receptors can enhance the specificity of radioligand localization while the use of radioisotopes with the ability to deliver radiation damage across several cell diameters will compensate for less than perfect transduction efficiency. This approach was termed "Genetic Radioisotope Targeting Strategy." Employing this strategy, induction of high levels of gastrin releasing peptide receptor (GRPr) or human somatostatin receptor subtype 2 (hSSTr2) expression and selective tumor uptake of radiolabeled peptides was achieved. The advantages of the genetic transduction approach are: (1) constitutive expression of a tumor-associated antigen/receptor is not required; (2) tumor cells are altered to express a new target receptor or increased quantities of an existing receptor at levels which may significantly improve tumor targeting of radiolabeled ligands compared to normal tissues; (3) gene transfer can be effected by intratumoral or regional injection of gene vectors; and (4) it is feasible to target adenovirus vectors to receptors overexpressed on tumor cells by modifying adenoviral tropism (binding) such that the virus will be specifically targeted to the desired tumor. Our studies demonstrate that genetic induction of hSSTr2 results in tumor localization of radiolabeled peptides at a level sufficient to produce therapeutic effects. Development of new ligands (minibody and diabodies) against hSSTr2 and mutant forms of hSSTr2 offer the potential for greater and more specific tumor uptake and thus improved sensitivity of detection and greater therapeutic efficacy. Other approaches that are under active investigation include gene transfer of the type-2 dopamine receptor expressed on the tumor cell surface detected by PET using a radiolabeled antagonist or herpes simplex virus TK gene transfer detected by gamma camera or PET imaging with radiolabeled substrates trapped intracellularly after phosphorylation by the kinase. Gene transfer of the sodium iodide symporter has also been used for imaging and therapy. Clinical studies are needed to determine the most promising approach.

《ワーキンググループ報告》

10月28日 11:00~12:00 第Ⅶ会場

司会：東北大学 福田寛(日本核医学会ワーキンググループ担当理事)

WG-1：半導体検出器搭載モバイル型ガンマカメラの臨床応用 Navigation surgeryを中心として

代表：防衛医科大学校放射線医学講座 小須田茂

メンバー：石田良雄、片淵哲朗、汲田伸一郎、竹井俊樹、苗代弘、田部哲也、佐藤一彦

モバイル型カメラを用いてSentinel node navigation surgeryの術中リンパ節検索12例、脳腫瘍摘出術における残存腫瘍評価3例に施行し、有用な結果が得られた。

WG-2：インターネットを用いた核医学教育支援システムの構築

代表：法政大学工学部電子情報学科 尾川浩一

メンバー：中村佳代子、中嶋憲一、玉木長良、遠藤啓吾、本田憲業、福田寛

本WGでは、第42回核医学会総会における7つの教育講演のビデオ画像とパワーポイントファイルを利用して、これをストリーミング形式でインターネットに配信するシステムを構築し、ネットワークを利用した教育支援システムの実現可能性を検討した。

WG-3：Evidence作成を目的とした肺塞栓症における肺血流・換気シンチグラフィ - 造影CT検査法との比較 -

代表：横浜市立大学 放射線科 井上登美夫

メンバー：川本雅美、榎林勇、本田憲業、金沢実、佐藤功、林田孝平、菅一能、坂井修二、武藤浩

マルチスライスCTの普及しつつある現在、肺塞栓症における肺血流シンチグラフィの有用性を再検討する必要がある。本WGではエビデンス作成を行うことを目的としたprospective studyについて実施計画を検討した。その結果、初期診断ではなく、肺塞栓加療後の経過観察における肺血流シンチグラフィの有用性について、医療経済的効果を加味した検討を行うこととし、現在約20施設を対象に進行中である。

WG-4 : Radio-guided surgeryに伴う放射線防護に関する検討

代表：慶應義塾大学医学部放射線科 藤井博史

メンバー：横山邦彦、亀山香織、江尻和隆、福喜多博義

Tc-99m標識薬剤を用いたセンチネルリンパ節生検および過機能性副甲状腺病変切除術に関わる医療スタッフの被曝線量の測定を術式等の異なる複数の施設で行った。何れの施設、職種についても体幹部、手指の被曝線量は、線量限度をはるかに下回るものであった。

WG-5 : オクトレオスキャンガイドライン作成

代表：群馬大学医学部核医学科 遠藤啓吾

メンバー：日下部きよ子、久保敦司、阪原晴海、高見博、中條政敬、山本和高

ソマトスタチン受容体の存在を指標とする消化管ホルモン産生腫瘍の画像診断としてオクトレオスキャンの臨床的有用性を検討した。消化管ホルモン産生腫瘍の診断および治療方針の決定において、本シンチグラフィが臨床上有用な情報を提供しうることが示唆された（核医学40;185, 2003）。今後さらにオクトレオスキャンのガイドラインを作成予定である。