

247 FBP 法と OSEM 法における最適遮断周波数の比較検討

柳沢 正道 (千葉循放)

(目的)OSEM法によるSPECT再構成時において、バターワースフィルタの最適遮断周波数についてファントム実験および視覚的評価によりFBP法との比較検討を行った。(方法)1.FBP法による再構成画像を基準としてNMSEを算出した。2.FBP法およびOSEM法それぞれについて任意にバターワースフィルタの遮断周波数を16種類変化させた再構成画像を1フィルム上に出力し、それぞれのフィルムの中から最も視覚的に好ましいと感じる画像を選択するアンケート調査を行った。(結果)FBP法よりもOSEM法の方が高い遮断周波数が選択される傾向があった。マトリクスサイズ64×64のデータはバターワースフィルタをかけない画像が選択される回答が目立った。(結論)OSEM法ではFBP法に比べ、バターワースフィルタの遮断周波数の変化が画質に及ぼす影響は小さく、また、高めの遮断周波数が好まれる傾向があった。

248 OS-EM 法における motion artifact の検討

柏葉 綾子, 石川 幸雄, 佐藤 順一 (旭川医大放部), 秀毛 範至, 沖崎 琢貴, 趙 春雷, 油野 民雄 (旭川医大放科)

心筋SPECT撮像中の体動などによるmotion artifactについて、画像再構成法として従来用いられているフィルター逆投影法(FBP法)と、近年広く用いられてきた逐次近似法(OS-EM法)を使用し、比較検討した。

^{99m}Tc 溶液を満たしたJIS規格心筋ファントムを用いて、SPECT収集中に被写体が移動した場合を想定し、得られたprojection dataよりFBP法およびOS-EM法による再構成画像を評価した。また、臨床例についても同様に評価した。その結果、OS-EM法ではFBP法に特有な放射状のartifactが出現せず、画像上あたかも欠損像としてmotion artifactが出現することがあるため、artifactとしての認識が困難な場合が多く、注意が必要と考えられた。

249 X線 CT による SPECT 画像吸収補正法の開発

柏木 徹, 油谷 健司, 木谷 仁昭, 森下 悦子, 前田 善裕, 尾上 公一, 立花 敬三, 福地 稔 (兵庫医大核), 横塚 弘一, 井上 慎一, 近藤 正司 (日立メディコ)

X線CT画像によるSPECT画像の吸収補正法の開発を行っているので報告する。X線CTはヘリカルCT(Prima,日立メディコ),SPECTはFORTE(ADAC)とRC-2600I(日立メディコ)を用いた。X線CTとSPECT両画像の位置合せは体表に貼付したRIと造影剤を含有したマーカーを一致させて行った。Tc-99m,Ga-67などの線吸収係数を実験的に求め、これを用いてX線CT画像のmappingを行い、SPECT画像を吸収補正した。胴体ファントム実験では心筋後壁のカウントの上昇と画像全体でのコントラストと均一部分における均一性の向上が認められた。Tc-99mによる心筋血流SPECT,Ga-67 citrateによる胸部SPECTの臨床検討ではファントムと同様の結果が得られた。さらにGa-67 SPECTでは体中心部および背部領域のカウント上昇が認められ、X線CT画像による吸収補正の有用性が示された。

250 ファントム実験によるTCTのセグメンテーション処理

高橋 康幸 (愛媛県立今治放部), 東野 博, 曾我部 一郎, 坂本 香奈 (愛媛県立今治放), 村瀬 研也 (阪大保健), 本村 信篤 (東芝) 外部線源によるTransmission CT(TCT)減弱補正法の精度は、TCT投影データの計数値などに起因するTCT mapの信頼性に左右される。そこで、それに影響されにくいTCT減弱補正としてセグメント処理を用い、外部線源(^{99m}TcO₄)による減弱補正およびX線CTを用いた減弱補正と比較した。ファントム実験でセグメントの分類は、TCT画像データにおける体輪郭部をすべて水とみなすセグメント1、体輪郭部を水と肺野の2値化と見なすセグメント2、体輪郭部を水と肺野と背骨の3値化と見なすセグメント3に設定し、またセグメント値はX線CTデータより線形変換で算出した。1セグメントの1様吸収体では十分な補正が得られなかったが、2および3セグメントによる評価はほぼ同等であり、外部線源やX線CTを用いた減弱補正によるものと類似していた。

251 ハイブリッド吸収補正の検討

山田 実, 中辻 博, 森 秀顕 (シーメンス旭メディテック(株))

【目的】被検者の負担を軽減する為にトランスミッションスキャンを行わず(あるいは極短時間にとどめ)吸収補正マップを計算で求める手法が数多く検討されている。今回、CTやMR画像データを使用して吸収補正マップを作成する方法であるハイブリッド吸収補正法(Hybrid Attenuation Correction)を試行し、他の方法と比較検討した。【方法】我々はCTまたはMR画像データから閾値画像を作成しこの画像をもとにSAC(Segmented Attenuation Correction)法により吸収補正マップを作成した。CTおよびMR画像データはシーメンス統一プラットフォームSyngoを介してPETのコンソール上に転送し処理を行った。【結果】CTまたは、MR画像を使用して吸収補正マップを作成しPET画像を求めることができた。この方法は他の方法と比較し、より実データの反映に優れていた。【考察】ハイブリッド吸収補正の方法は被検者の負担を軽減するために大変有効であった。

脳 / 脳血管障害 -1 (虚血・梗塞)

第2会場 9:00

252 脳循環における血管内平均通過時間は脳内で均一か?

伊藤 浩, 菅野 巖, 茨木 正信, 高橋 和弘, 畑澤 順 (秋田脳研) 血管内平均通過時間(MTT)は $MTT=CBV/CBF$ によって求めることができるが、これの正常脳における脳内局所毎の差異について検討した。健康志願者10名を対象に、閉眼安静下で²H₂¹⁸Oおよび¹¹COを用いてCBF、CBVをPETにより測定し、MTT画像を計算した。SPM96によりMTT画像を解剖学的に標準化した後加算平均した。加算平均画像をみるとMTTは脳内で均一ではなく、大脳基底核や視床で短く(1.7 sec)、側頭後頭葉で長かった(3.5 sec)。このMTTの局所差異はCBF測定時の誤差要因であるトレーサー到達時間の脳内局所差異や灰白質・白質組織混合効果のいずれによっても説明できないことがシミュレーションにより示され、生理学的なものであると考えられた。

253 ダイアモックス負荷前後の脳血流・血流量・酸素代謝の変化 - 健常者の PET での検討 -

岡沢 秀彦, 山内 浩, 高橋 昌章, 杉本 幹治, 岸辺 喜彦 (滋賀成人病研)

脳血管障害患者の外科的治療の適応を決定する目的で、SPECTを用いたダイアモックス負荷試験での循環予備能の測定が行われているが、これはPETでの酸素摂取率測定に代わりうる方法として期待されている手技である。ダイアモックス負荷前後で脳酸素代謝率は変化しないとされているが、PETでこれを確認した報告はない。16人の健常者にダイアモックス負荷試験を行い、投与前後での脳血流・血流量・酸素代謝をPETで測定した。脳血流・酸素代謝の測定はいずれもボーラス法を用い、baselineとダイアモックス投与後10分目および20分目の変化を、血流・酸素代謝あるいは酸素代謝・血流測定の前で半数ずつ行った。脳酸素代謝率は血流量の増加量に関わらずほぼ不変であった。また、脳血流測定時に同時に計算される動脈血流量の比較では、動脈が拡張し、血流量が血流量と平行して変化していることが確認された。

254 Acetazolamide 負荷による Stage II 検出の可能性について - ^{15}O - H_2O PET を用いた検討 -

今泉 昌男 (阪大トレーサ), 橋川 一雄 (阪大放部), 高沢 正志, 吉川 卓也 (阪大一内), 寺谷 禎真 (阪大トレーサ), 朴 日淑, 奥 直彦, 北川 一夫, 松本 昌泰, 堀 正二 (阪大一内), 西村 恒彦 (京府医放科)

【目的】SPECTで評価してきたAcetazolamide(ACZ)負荷の臨床的意義を、 ^{15}O - H_2O PETを用いて検討した。【対象】脳主幹動脈病変を有する慢性期脳血管障害患者17例【方法】脳循環予備能を評価するためにACZ負荷 ^{15}O - H_2O PETから血流増加率を算出し、同時に施行したPET steady state法と比較した。【成績】血流増加率と酸素摂取率との間に有意な相関があり($r=-0.585$, $p < 0.0001$)、75%以上の狭窄率を有する障害側では正常側より有意に血流増加率は低下していた($p < 0.03$)。血流増加率20%以下、脳血流45ml/100g/min以下の範囲でStage IIと推測される領域(OEF55%以上の6領域)はOEF正常領域と区別された。【結論】ACZ負荷血流増加率からOEFが上昇した領域の検出が可能であることが示唆された。

255 IMP-DIAMOX-SPECT 検査は PET 検査による脳血流・酸素代謝測定値を反映するか?

林 拓也, 林田 孝平, 福地 一樹, 福島 和人, 森脇 博 (国循セン放), 渡部 浩史, 飯田 秀博 (国循セン研究所)

内頸動脈閉塞症など脳主幹動脈閉塞性疾患における正確な病態の把握にPET検査による酸素代謝・脳血流・酸素摂取率などの測定が必須であるが、わが国では脳血管拡張予備能をみる方法としてDiamox-SPECT検査が行われている。われわれは既に当施設で行われた定量的IMP-DIAMOX-SPECTとガスPETの同時測定102症例においてretrospectiveに検討をくわえた。方法としてSPM99により各個人のデータ(DIAMOX-SPECT、REST-SPECT定量検査とガスPET)の位置合わせ・解剖学的正規化を行なったのち各個人において定性的または定量的脳血流Diamox反応率(%)画像を作成し反応率の高値から低値にわたる多点にてROIをとり脳血流量、脳血流量、酸素代謝率、酸素摂取率、組織還流圧、との相関性を検討、さらに酸素摂取率0.52の上・下を予測しうるかを検討した。

256 脳血流 SPECT による脳循環予備能の変化と脳血管障害リスクの評価

奥 直彦 (阪大一内), 橋川 一雄 (阪大放部), 寺谷 禎真, 吉川 卓也, 今泉 昌男, 高沢 正志, 朴 日淑 (阪大トレーサ), 松本 昌泰, 堀 正二 (阪大一内), 西村 恒彦 (京府大放), 大崎 康宏 (阪大耳) 脳循環予備能の低下は脳虚血事故のリスクを増加させると考えられる。我々はacetazolamide負荷split dose I-123 IMP SPECTによる脳循環予備能の評価を複数回行った50症例について脳循環予備能の経時的変化を計測した。これらの症例は主に症候性的内頸動脈・中大脳動脈狭窄または閉塞病変を持つ症例である。初回脳循環予備能計測後、臨床症状の経過を観察した。一部の症例ではPETによる脳循環代謝の評価も行った。脳循環予備能の変化と臨床症状の関連について検討したので報告する。

257 PTA・ステント前後での対側半球での脳血流、予備能の変化

菅原 敬文, 菊地 隆徳, 望月 輝一, 池添 潤平 (愛媛大放) 我々は、PTA・ステント後に、術側で安静時脳血流に比し、予備能が改善することを報告してきた。今回、対側半球での変化について検討を加えた。対象は、内頸ないし中大脳動脈狭窄24例、計30回の治療。Xe-133吸入法により、Diamox負荷前後で脳血流・予備能(CVR, %)の定量的測定を行い、両側中大脳動脈領域の平均値を術前後で比較した。術側で術前予備能欠如症例では、全例で術後に予備能の改善が得られたが、対側では増加、減少が混在した。術前に対側で予備能が低下していた症例では7例中6例で、術後、対側の血流は変化なくとも予備能の改善がみられた(CVR: 5.7 ± 4.9 vs. 19.7 ± 14.2 , $p=0.028$)。両側高度狭窄の1例では、術後に対側で予備能が低下し、対側のステント後に改善がみられた。PTA・ステント後には、対側でも予備能の変化が生じることがあり、定量的検討が望まれる。

258 EC/IC バイパスの適応における自験例の検討

林田 孝平, 福地 一樹, 福島 和人 (国循セン放診部), 森脇 博 (国循セン 脳内科), 林 拓也 (国循セン放診部)

【目的】脳血管再建術の適応は、脳SPECTにて脳血流低下が正常値の20%未満、血管反応性10%未満の領域が登録対象となる。PETによる重症度評価を行い、脳SPECTの基準の有用性につき検討した。【方法】脳SPECTにて安静時脳血流量(ml/100g/min)およびDIAMOXによる血管反応性(%)を測定し、PET測定にて脳血流量および酸素摂取率を測定し両側中大脳動脈灌流領域と小脳に合計4個の関心領域で比較した。安静時脳血流量>80%および血管反応性>10%の領域と酸素摂取率>0.52の領域を比較した。主幹脳動脈の高度狭窄あるいは閉塞の10症例(男性9例、女性1例 平均年齢 62 ± 7 歳)である。【結果】PET測定にて20領域のうち9領域が酸素摂取率が亢進し、脳SPECTによる基準を満たした領域は3領域であった。脳SPECTによる本基準は、検出率は低いが高特異性は高かった。

259 虚血性脳血管障害患者でのドップラーUSによる内頸・椎骨動脈血流測定と脳血流 SPECT

滝 鈴佳 (金医大放), 山田 正則 (金医大中放), 松田 芳郎 (金医大健管), 太田 清隆, 釘坂 正明, 横田 啓, 東 光太郎, 利波 久雄, 山本 達 (金医大放)

虚血性脳血管障害の患者17例(major vessel stenosis 6例, lacunar infarction 11例)について、頸部ドップラーUSによる両側の内頸・椎骨動脈の血流測定と、 ^{99m}Tc ECDによる脳血流SPECTを行い、血流分布の左右比、前後比の異常を比較検

討した。USによる血流測定は、各血管の平均流速に血管の断面積を掛け合わせるにより求めた。異常の判定は、US、SPECTの各々の正常対照群と比較して行った。17例のうち、10例がUSで異常、7例がSPECTで異常を示した。USでの異常10例のうち7例が左右比の異常を示したが、SPECTでは左右比の異常を示したものはなく、USで異常を示したもののうち4例がSPECTでは正常であった。頭蓋外の血流の左右比、前後比の異常は、頭蓋内で正常分布または前後比の異常に修正されるものと思われた。

260 急性期脳梗塞の定性¹⁸F-FDG PETにおける周辺高集積域の検討

那須 政司(横浜脳血管セ放), 畑 隆志(横浜脳血管セ 神内), 中嶋 徹(横浜脳血管セ 内), 鈴木 豊(東海大 放)
【目的】¹⁸F-FDG PET 検査で急性期脳梗塞で見られる梗塞巣周囲の高集積域を、その発生機序、病態につき検討を行った。
【方法】周辺高集積を示した症例3例に¹H MRS、1例に¹⁵O PET 検査を行い、非高集積群の症例と画像所見および臨床経過を比較検討した。【成績】高集積域は塞栓症や出血性梗塞合併例など再灌流を疑わす症例で多く認められた。また梗塞巣周囲の乳酸増加は非集積群を含む多くの症例で見られ非特異的であった。高集積部位の酸素代謝は低下していた。【結論】梗塞巣周囲の高集積は嫌気性解糖による糖代謝亢進以外の原因も疑われ、その原因として興奮性アミノ酸の関与が疑われた。

261 BTOによる急性片側内頸動脈閉塞による局所脳血流と脳循環予備能の変化：ECD-SPECT

秋田 行朗, 石津 浩一, 藤田 透, 北野 治廣(京大核), 宮本 亨, 橋本 信夫(京大脳外科), 向高弘, 小西 淳二(京大核)
片側内頸動脈(ICA)のballoon test occlusion(BTO)施行下の局所脳血流および脳循環予備能(VR)を観察した。Tc-99m ECD 1日2回投与方法(コントロール時とACZ負荷時)をBTO施行下および非施行下(2週間以内の別日)にて3人の脳腫瘍患者に對し行った。BTO施行下では、ECD静注の1分前から患側ICAを3分間閉塞した。ECD投与量あたりの局所脳カウントを2回目から1回目をサブトラクトしてACZ負荷画像を算出。ACZによるカウントの増加率をVRとした。健常側MCA領域のVRはBTO非施行下で34.8%、施行下で21.8%。患側MCA領域のVRはBTO非施行下で27.0%、非施行下で10.0%。BTO施行下においては、患側だけでなく健側にもMCA領域のVRに減少を認めた。ACZを使ったECD SPECT 2回静注法にて、脳腫瘍の患者における患側ICAのバルーン閉塞下での脳血流の急性変化が示された。

脳 / 脳血管障害 -2 (出血)

第 2 会場 10:30

262 Crossed cerebellar diaschisisの循環代謝 - Neural deactivationのモデルとして -

伊藤 浩, 菅野 巖, 下瀬川 恵久, 岡根 久美子, 茨木 正信, 高橋 和弘, 三浦 修一, 畑澤 順(秋田脳研)
Crossed cerebellar diaschisis(CCD)は神経繊維連絡を介した神経機能障害であるが、これにおける循環代謝を検討した。閉塞性脳血管障害で CCD を有する患者 20 名を対象に、PET により CBF, CBV, OEF, CMRO₂ および Hypercapnia 時、Acetazolamide 負荷時の CBF を測定した。CCD 側の小脳半球における CBF の Hypercapnia および Acetazolamide 反応性は健常側と

等であり、CCDにおける循環障害は神経機能障害による二次的なものであると考えられた。また、CCD側におけるCBFとCBVの低下は同等であり血管内平均通過時間(=CBV/CBF)には健常側との差はみられなかった。CCD側では健常側比OEFの有意な上昇をみとめ、血管収縮が代謝抑制より優位であると考えられた。

263 Crossed cerebellar diaschisisと脳循環予備能との関係 定量的 Diamox 負荷 IMP-SPECT による検討

曾我部 一郎, 東野 博, 坂本 香奈, 高橋 康幸(愛媛県立今治放), 菅原 敬文, 中田 茂, 池添 潤平(愛媛大 放)
【目的】一側性閉塞性脳血管障害における Crossed cerebellar diaschisis (CCD) と患側大脳の Diamox 反応性との関係を定量値を用いて評価する。【方法】対象は血管造影にて確認された一側中大脳動脈、または内頸動脈の閉塞性病変を有する12例。Split dose IMP SPECT法により局所脳血流測定を行った。【結果】5例でCCDが認められ、それらの平均値は患側対側小脳: 35ml/100g/min、健側対側小脳: 41ml/100g/minで、負荷後はそれぞれ59、60であった。Diamox 反応性はCCD (-)群では患側大脳は14%と低下していたが、CCD (+)群では52%と保たれていた。【結論】これまで言われていたように、CCDは大脳の代謝の状態を推定しうることがIMP-SPECTによる定量的評価においても確かめられた。

264 もやもや病患者における脳循環動態：動脈硬化性内頸動脈狭窄症例との比較

朴 日淑(阪大一内), 橋川 一雄(阪大 放), 今泉 昌男(阪大 トレーサ), 高沢 正志, 吉川 卓也(阪大一内), 寺谷 禎真, 大崎 康宏(阪大 トレーサ), 奥 彦彦, 松本 昌泰, 堀 正二(阪大一内), 西村 恒彦(京府医大 放科)
もやもや病は脳主幹動脈閉塞と基底核部の特徴的な側副血行路の発達を認める原因不明の疾患であるが、過換気による一過性脳虚血など動脈硬化性内頸動脈狭窄症(AIS)とは異なる臨床症状を認める。今回我々はもやもや病とAISの脳循環代謝動態の相違を検討した。対象はもやもや病患者7例(男2例、女5例、平均年齢: 38才)とAIS19例(男12例、女7例、平均年齢: 65才)で、I-123 IMP split dose SPECTによってAcetazolamide(ACZ)負荷前後の脳血流測定及び標準的なPET steady state法を施行した。各血管領域にROIを設定し、安静時に対するACZ負荷後の脳血流増加率((ACZ負荷後脳血流-安静時脳血流)/安静時脳血流)を算出し、PET steady state法によって求めた脳循環代謝各パラメータと比較検討をした。

265 モヤモヤ病の間接的血管再建術前後の脳循環動態の PET を用いた検討

成相 直(医歯大脳外), 今江 省吾(医歯大脳外, 都老人研 PET, 都豊島脳外), 大野 喜久郎, 太田 禎久(医歯大脳外), 千田 道雄, 石渡 善一, 石井 賢二(都老人研 PET), 松島 善治(医歯大脳外)
間接的血管再建術によるモヤモヤ病脳循環動態の変化をO-15ガスPETによる定量解析にて検討した。モヤモヤ病患者27例(10-54才)の50側に、間接的血管再建術(EDAS)を行い、術前と術後12-18ヶ月後にO-15ガス吸入による、脳血流(CBF)、脳血流量(CBV)、酸素摂取率(OEF)の定量を行った。術前後のPET画像を重ね合わせ同一部の値の変化をpaired t testで検定した。術前にOEFの異常高値を呈した部位で術後に有意なCBFの上昇とOEFの正常化を認めた。術前OEFの上昇が無く、CBVの異常高値を呈した部位ではCBFは術前後で差は無く、CBVの有意な低下を認めた。この変化は年齢には無関係で小児成人を問わず認められた。間接的血管再建術はhemo-

dynamic deficiency の程度に応じた側副血行路の発達を促し、代償された脳循環動態に導く有効な治療法である。

266 くも膜下出血における局所脳血流の変化

細野 眞, 町田 喜久雄, 本田 憲業, 高橋 健夫, 鹿島田 明夫, 村田 修, 長田 久人, 大道 雅英, 出井 進也, 大多和 伸幸, 薄井 庸孝 (埼玉医大医療センタ放)

【目的】くも膜下出血術後の患者において ^{99m}Tc -ECD による局所脳血流の経時的変化を評価した。【方法】対象はクリッピングを行った 35 例。術後 1 日と 7 日に Patlak plot 法による mCBF 定量と Lassen correction を用いた SPECT 局所脳血流マップ作成を行った。関心領域を脳の 12 領域に設定し 1 日後から 7 日後にかけての変化を見た。【結果】35 例中 9 例にて症候性脳血管攣縮を来した。10%以上の局所脳血流値の低下を有意とすると、低下領域の数は脳血管攣縮群では 6.8 ± 3.8 領域、非攣縮群では 2.2 ± 2.6 領域であった ($p < .005$)。局所脳血流の絶対値はどの領域でも攣縮群と非攣縮群の間に有意差はなかったが、局所脳血流変化は 6 領域において群間に有意差が認められた。【結論】局所脳血流の変化を検出することは脳血管攣縮の診断に有用であった。

267 高血圧性被殻出血急性期の脳循環酸素代謝 PET による研究

畑澤 順, 下瀬川 恵久, 伊藤 浩, 三浦 修一, 高橋 和弘, 茨木 正信, 菅野 巖, 岡根 久美子, 菅原 重喜, 庄司 安明 (秋田脳研放)

【目的】被殻出血急性期の脳循環酸素代謝を明らかにすること。【方法】対象は、一側性高血圧性被殻出血 8 例 (平均年齢 58 才、血腫量 $52 \pm 25\text{ml}$) および同年代の健康成人 10 例。発症 28 時間以内に PET による脳血流量、脳血液量、脳酸素摂取率、脳酸素消費量を測定。【結果】出血巣周囲大脳皮質の脳血流量、脳血液量、脳血流量 / 脳血液量、脳酸素摂取率、脳酸素消費量は、 30.7 ± 7.7 、 4.0 ± 0.5 、 7.7 ± 2.0 、 0.48 ± 0.07 、 2.51 ± 0.28 で、健康者 (各々 55.4 ± 8.9 、 4.8 ± 0.5 、 11.5 ± 2.3 、 0.42 ± 0.04 、 3.86 ± 0.42) と比較して、脳血流量、脳血液量、脳血流量 / 脳血液量、脳酸素消費量は有意に変化していた ($p < 0.05$ 以下)。【結論】被殻出血急性期の血腫周囲には、遠隔効果による酸素代謝の低下と軽度の循環障害がある。

268 交通事故による頭部外傷後の脳血流 SPECT の検討 MRI との比較

矢野 希世志, 苅込 正人, 大久保 裕雄, 此枝 紘一 (川口医療セ放), 布施 明 (川口医療セ救命), 大島 統男 (帝京大放), 奥畑 好孝, 田中 良明 (日大放)

交通事故後ほぼ同時期に ^{99m}Tc ECD 脳血流 SPECT と MRI を施行し、数ヶ月後に再度両者で follow up を行った症例を経験した。1 番目の症例は、MRI では lacunar が認められたのみで 3 週間も変化は認められなかった。SPECT では両側前頭葉、頭頂葉の血流低下が認められ、これらの改善が認められた。2 番目の症例では MRI で異常は指摘できなかったが、SPECT では両側前頭葉の血流低下が認められ 7 週間には改善が認められた。3 番目の症例では MRI で右側の血腫と周囲の浮腫が認められたが、SPECT では血腫周囲、左側頭葉や頭頂葉と両側前頭葉の血流の変化も観察できた。MRI では検出できない頭部外傷後の変化を SPECT が描出していると思われ、意識 level の改善に伴い画像上の所見も改善がみられた。後遺症等の follow up にも SPECT は有用であると思われた。

269 脳血管障害(CVD)患者のリハビリテーション後の高次脳機能予後推定の試み

玉本文彦, 中西 淳, 高梨 智子, 長沢 沢和 (都立大塚放)

【目的】CVD 患者のリハビリテーション (以下リハと略す) 後の高次脳機能予後がリハ前の脳血流量値から推定可能かどうかを検討する。【方法】対象は過去 3 年間にリハを受けた 204 症例で、リハ前に ^{99m}Tc -ECD を用いて脳血流シンチを施行し、Patlak plot 法を用いて両側大脳半球および各部位の rCBF 値を算出し、リハ前後の FIM 値との相関を Spearman の順位相関を用いて検討した。【成績】リハ前後の FIM 値のうち高次脳機能指標は CVD の病変側の前頭葉、側頭葉、頭頂葉の rCBF 値と相関する傾向があった ($r = 0.444 - 0.524, p < .0001$)。またリハ前の rCBF 値はリハ前の高次脳機能指標よりもリハ後の同指標と相関する傾向があった。【結論】リハ前に ^{99m}Tc -ECD を用いて脳の rCBF 値を測定することでリハ後の患者の高次脳機能予後を推定できる可能性がある。特に、病変側前頭葉、側頭葉、側頭葉の rCBF 値測定が有力な指標となる可能性がある。

270 脳ドック MRA 診断による無症候性中大脳動脈狭窄・閉塞症例の脳血流 SPECT の臨床的意義

鷲内 隆雄, 石井 勝己, 浅野 雄二, 菊池 敬, 神宮 公二, 太田 幸利, 青木 由紀, 矢内原 久, 早川 和重 (北里大放)

脳ドック MRA で指摘された無症候性中大脳動脈 (M1) 狭窄・閉塞症例の脳血流 SPECT の臨床的意義について検討した。MRA で中大脳動脈 (M1) に異常を指摘された 9 例 (男性 8 名、女性 1 名、年齢 43 ~ 67 歳) を対象とした。この内訳は、狭窄 7 例 (左側 4 例、右側 2 例、両側 1 例)、閉塞 2 例 (左側 1 例、右側 1 例) であった。全例に安静時の脳血流 SPECT を施行した。このうちの 3 例は同一核種による acetazolamide 負荷の脳血流 SPECT を施行した。安静時脳血流 SPECT は、正常例、患側の血管支配領域に一致した血流低下例と患側の血管支配領域の血流増加例と種々な結果を示した。acetazolamide による脳血管反応性は、患側の血管支配領域に一致した血管反応性の低下を示した。我々は、MRA 所見と脳血流 SPECT 像との関連性の有無について検討したので報告する。

271 PRELIMINARY CLINICAL STUDY OF SPECT REGIONAL CEREBRAL BLOOD FLOW IMAGING IN PATIENTS WITH HEMISPATIAL NEGLECT

Li Yaming, Yin Yafu, Ren Yan, Luo Xigu (Department of Nuclear Medicine, the first Affiliated Hospital, China Medical University)

The aim of this study is to explore the relationships between the occurrence and severity of neglect and the region, range or extent of the decrease of regional cerebral blood flow (rCBF).

Nineteen dextrorotational patients who were diagnosed as unilateral stroke clinically and neglect by a neglect test battery were performed SPECT rCBF imaging. On imagings, the patients had damages in the frontal cortex mostly, parietal secondly, occipital, temporal cortex, and basal ganglia and thalamus. The patients who had two or more regions damaged showed neglect more easily. The most significant region was temporal-parietal-occipital junction. The correlation coefficients between rCBF and the decrease percentage of rCBF and the severity of neglect were -0.34 ($p > 0.05$) and 0.34 ($p > 0.05$). The correlation coefficients between the range, number of foci, the flow deficit size and the severity of neglect were 0.71 ($p < 0.01$), 0.70 ($p < 0.01$) and 0.64 ($p < 0.01$), respectively. In conclusion, the severity of neglect correlates positively with the range, number of foci and the flow deficit size significantly.

脳 / 痴呆 -1 (アルツハイマー病)

第2会場 13:10

272 3D-SSPを用いたアルツハイマー病患者における発症年齢別脳血流 SPECT の縦断的検討

金高 秀和, 松田 博史, 大西 隆, 今林 悦子, 中野 正剛, 加藤 麻子, 河内 崇, 西川 将巳 (N C N P 武蔵放), 宇野 正威 (N C N P 武蔵精)

初回時MMSE24点以上を満たし、最終的にアルツハイマー病と診断された患者46例を発症年齢で2群(u群:69歳以下18例、o群:70歳以上28例)に分け、約1年間隔で脳血流SPECT (^{99m}Tc -ECD Patlak Plot法)及びMMSEを3回施行し縦断的検討を行った。MMSEはどの時点においても2群間に有意差はなく、最終的に両群とも約5.5点減少した。3D-Stereotactic Surface Projectionを用いた脳血流SPECTの正常群との縦断的検討を行った所、u群の有意な血流低下部位は、頭頂葉と後部帯状回から前頭葉、側頭葉へと経時的に広がり、従来より指摘されている様な血流変化を認めた。o群の血流低下部位は初期から海馬を含む側頭葉内側部～下面部で有意で、経時的に前頭葉、側頭葉へとu群より広範囲に広がったが、どの時点でも頭頂葉の所見に乏しかった。

273 高齢アルツハイマー型痴呆例の脳血流 SPECT 所見の特徴について

水野 晋二, 百瀬 敏光, 熊倉 嘉貴, 奥 真也, 小島 良紀, 飯田 恭人, 大友 邦 (東大放)

【目的】アルツハイマー型痴呆(AD)例では側頭頭頂葉主体の血流低下が典型的パターンだが、高齢者では、必ずしもこうした所見を示さない(非典型)ことが指摘されている。今回我々は、ADのSPECT所見に年齢による差があるのかを検討をおこなった。【方法】臨床的に結果を追ってADと診断された34例を中・高齢者群(76歳以上)22例と低高齢者群(75歳以下)19例に分け、各症例のI-123IMP SPECT所見を典型パターン(一次中枢が相対的に保たれ後方連合野優位の低下を示す)と非典型パターンに分類した。【成績】76歳以上の中・高齢者群では22例中6例(27%)が、75歳以下では19例中1例(5%)が非典型パターンであった。【結論】高齢AD例では前頭葉や海馬領域の低下が目立つ例があり、高齢AD例のSPECT所見はこうした点に留意する必要がある。

274 痴呆患者の初診時における脳血流 SPECT の診断的有用性について - 3D-SSPを用いた検討 -

内田 佳孝(千葉大放), 岡田 真一(千葉大精神科神経科), 梶島 聡(ワシントン大核), 久山 順平, 伊東 久夫(千葉大放)

【目的】認知障害を主訴として来院して痴呆が疑われた患者の初診時における脳血流SPECTの診断的有用性を検討した。【方法】対象は初診時に痴呆が疑われた68例(age:66±9, MMSE:6-29)で、初診時の脳血流SPECT所見を3D-SSPによるz-score mapを用いて読影して、経過観察後の臨床最終診断と比較した。【成績】最終的にAlzheimer型痴呆と診断された症例は36例で、他32例は他の疾患(frontotemporal dementia, vascular dementia他)と診断された。脳血流SPECTによる診断能は感度89%・特異度91%と高い診断能を示した。通常の断面画像のみで診断を行った場合と比べて、3D-SSPを用いた場合は感度の向上を認め、特にMMSE21点以上の軽症の症例で顕著だった(71% vs 43%)。【結論】痴呆患者の診断能の向上に脳血流SPECTは有用であると思われた。

275 軽症Alzheimer型痴呆の後部帯状回の血流低下所見についての検討

奥山 智緒, 牛嶋 陽, 久保田 隆生, 中村 智樹, 吉川 昌幸(京府医大放), 森 敏(同神内), 西村 恒彦(京府医大放)

【目的】軽症アルツハイマー型痴呆(DAT)患者の後部帯状回の血流低下所見について検討した。【方法】MMSE23点以上の軽症DAT27症例に対して施行された ^{123}I -IMPの結果から3D-SSPを作成した。Z-score map上に左右各々計15個のROIを設定し、各領域のZ-scoreの平均値を求め、後部帯状回と他領域の血流や臨床像との関係を検討した。【結果】最も高いZ-scoreを呈したのは後部帯状回、頭頂葉、側頭葉のいずれかの部位であった。後部帯状回の血流低下が軽度の症例では側頭葉下部の血流が低下していた。多変量解析で後部帯状回の血流に有意に関連していたのは頭頂葉の血流であった。後部帯状回の血流低下と年齢、発症からの経過年数、MMSE所見の間には明らかな関係は認められなかった。【結論】軽症DAT患者において後部帯状回の血流低下は頭頂葉の血流との関係が強い。

276 3D-SSPを用いた脳血流 SPECT によるアルツハイマー病の診断 横断断面像との比較

木暮 大嗣, 羽生 春夫, 浅野 哲一, 阿部 晋衛, 櫻井 博文, 高崎 優(東京医大老), 小泉 潔, 阿部 公彦(東京医大放)

脳血流SPECTの横断断面像と3D-SSPによるz-score画像の定性評価から、アルツハイマー病(AD)における診断精度を比較検討した。3D-SSPでは、横断断面像に比べて高い検出率が得られ、特徴的な脳血流低下のみられない病初期や非定型な脳血流低下パターンを示すADの診断に有用性が高いと考えられた。

277 Alzheimer型痴呆の診断における脳血流 SPECT 統計画像の比較検討

金子 恒一郎, 桑原 康雄, 佐々木 雅之, 古賀 博文, 中川 誠, 陳 涛, 林 和孝(九大臨放), 一宮 厚(九大健セ), 増田 康治(九大臨放)

脳血流SPECTにおける統計画像を個々の症例に適用し、Alzheimer型痴呆の診断能を比較検討した。対象は健康者15名と臨床的にAlzheimer型痴呆と診断された17例の脳血流SPECTで、使用核種はTc-99m HMPAOを740MBq投与した。上記17例を痴呆の程度(MMSE)により3群に分け、3D-SSPおよびSPM96を用いて各症例の統計画像を作製した。尚、SPM96のthresholdは $P < 0.05$ を用いた。その結果、軽症群の陽性率は通常の再構成画像、3D-SSP、SPM96において67%、100%、67%で、中症群では56%、78%、45%、重症群では60%、100%、80%であった。いずれの群でも3D-SSPが高い陽性率を示し、Alzheimer型痴呆の診断に有用であると考えられた。

278 ^{11}C -MP4A/PET小脳reference法のAlzheimer病診断における有効性の評価

福士 清, 長塚 伸一朗, 篠遠 仁, 田中 典子, 難波 宏樹, 青墳 章代, 黄田 常嘉, 棚田 修二, 入江 俊章(放医研)

^{11}C -MP4A/PET小脳reference法のAlzheimer病(AD)診断能を、AD患者26例、健康対照12例のデータにおいて、標準法(血漿入力関数を用いる3区画解析)shape法と比較した。AD患者26例の大脳皮質(前頭葉、側頭葉、頭頂葉、後頭葉、運動感覚野、海馬)における本法k3値の平均低下率(19.6%)は標準法の低下率(20.5%)と一致し、shape法(13.6%)では小さかった。k3のz値が-1.645以下をADにおけるAChE活性異常低下ROIとすると、本法の異常ROIの検出能力(44%)

は、標準法 (52%) と比べるとやや低いが、shape 法 (33%) よりは高かった。小脳 reference 法は、無採血で行うことができ簡便であり、AD の診断において有用であると考えられた。

279 アルツハイマー病における大脳灰白質萎縮の検討：NEUROSTAT と SPM の比較

今林 悦子, 松田 博史, 大西 隆, 田中 富美子, 坂本 茂貴, 加藤 麻子, 河内 崇 (国立精・神セ武蔵放), 高野 晴成, 中野 正剛, 宇野 正威 (国立精・神セ武蔵第一病棟部)

【目的】アルツハイマー病では海馬領域の萎縮が血流低下に先行すると報告されている。この早期の変化を NEUROSTAT を用いて、どの程度捕らえることができるのか SPM による結果と比較する。【方法】患者群 15 人の約 1 年ごとに施行された 3 回の MRI と正常者群 25 人の画像について検討した。SPM で抽出した各個人の皮質のデータを NEUROSTAT で標準化し、群間比較を行った。【成績】萎縮の局在は海馬領域、前頭葉および側頭葉皮質に目立ち、病期の進行に伴い高度となった。この結果は、ほぼ SPM の結果と一致したが、前頭葉内側面では NEUROSTAT の方が信号値低下の検出が高かった。【結論】NEUROSTAT を用いて患者個々の萎縮を評価でき、脳血流 SPECT の解析結果に反映させることができる。

280 アルツハイマー型痴呆における塩酸ドネペジルの局所脳血流変化の検討

小倉 康晴, 宇都宮 啓太, 小森 剛, 荒谷 泰三, 橋本 勇 (大阪医大放), 田上 宗芳, 杉野 正一 (大阪医大一内), 堺 潤 (大阪医大精神)

【目的】¹²³I-IMP 脳血流 SPECT ARG 法により塩酸ドネペジルがアルツハイマー型痴呆 (DAT) 患者の局所脳血流 (rCBF) にどのように影響するかについて定量的に検討した。【対象と方法】対象は診断基準 DSM-IV にて DAT と診断された 12 症例 (平均年齢: 71.6 歳)。投薬前、投薬開始 3 ~ 6 カ月後、6 ~ 12 カ月後に SPECT を施行し rCBF を測定した。【結果】投薬前と投薬開始 3 ~ 6 カ月後を比較すると右海馬の血流が減少する傾向にあった。他の領域では血流の増加あるいは減少する傾向は見られなかった。投薬前と投薬開始 6 ~ 12 カ月後の比較では前頭葉、頭頂葉、後頭葉で rCBF の有意な改善を認めた。【結論】塩酸ドネペジル 6 ヶ月以上の投与で前頭葉を中心に有意な改善を認めた。

281 アルツハイマー型痴呆におけるドネペジル投与前後での脳血流変化

塩崎 俊城, 仁井田 秀治, 早川 克己 (京都市立放)
臨床的にアルツハイマー型痴呆と診断された患者 4 例について 3 カ月間のドネペジル投与前後における脳血流の変化を IMP-SPECT による Autoradiography 法 (ARG) を用いて検討した。治療前の Mini Mental State Examination (MMSE) は、10、16、17、21 点であった。MMSE が 10、16 点の 2 例では治療前の ARG において両側側頭・頭頂葉及び前頭葉の著明な血流低下を示し、治療後の脳血流の増加はわずかであった。一方他の 17、21 点の 2 例では治療前の ARG において両側側頭・頭頂葉の軽度の血流低下を示したものの、治療後には約 20% の血流増加を示した。アルツハイマー型痴呆の患者では症状が軽いほど治療前の血流が保たれており、またドネペジルによる治療後も、脳血流の増加がより多い傾向が見られた。

脳 / 痴呆 -2 (治療効果)

第 2 会場 14:40

282 脳血流 SPECT を用いた抗痴呆薬の治療効果判定

中野 正剛 (国精・神セ武蔵内精), 松田 博史, 坂本 茂貴 (国精・神セ武蔵放), 宇野 正威 (国精・神セ武蔵精)

【目的】塩酸ドネペジルは、投与後約 3 カ月で作用が最大となり、神経心理検査の成績が改善するとされる。しかし、一部では臨床症状が改善しない症例もみられている。今回我々は、ドネペジルの投与したアルツハイマー型痴呆患者 30 例について、responder, nonresponder に分け、投与前後の ^{99m}Tc-ECD SPECT による局所脳血流の変化を、SPM99 を用いて検討した。

【方法】治療効果の判定には HDS-R と MMSE を用いた。投与後の得点が改善した群を responder、悪化した群を nonresponder とした。【成績】Responder では、投与後に前頭葉を中心とした部位で血流増加を認めた。Nonresponder では responder でみられた様な局所脳血流の増加を認めなかった。【結論】脳血流 SPECT は、抗痴呆薬の治療効果判定に有用といえる。

283 脳血流量による塩酸ドネペジルのアルツハイマー型痴呆の治療効果の検討

勝沼 英宇, 小川 公啓, 福富 充 (立川メディカルセンター内), 石田 均 (立川メディカルセンター放)

【目的】アルツハイマー型痴呆症に対する塩酸ドネペジル投与による有効性の有無を脳血流量、臨床症状から検討した。【方法】対象はアルツハイマー型痴呆 11 例で痴呆スケール (HDS-R, CDR) より 3 群 (軽症群 3 例、中等症群 5 例、重症群 3 例) に別け検討を行った。脳血流は ¹²³I-IMP SPECT (ARG 法) を用いて、安静閉眼時、光刺激時及び塩酸ドネペジル投与 3 ヶ月以降に定量した。【成績】光刺激による脳血流増加率は軽症群 22%、中等症群 18%、重症群 2.5% であった。塩酸ドネペジル投与による脳血流増加率は軽症群 44%、中等症群 17%、重症群 4.4% であった。臨床症状は軽症、中等症群共に痴呆スケールの改善傾向を認めたが、重症群では表情、感情面での改善が僅かに認められたのみであった。【結論】塩酸ドネペジルは光刺激に対する脳血流増加率が高い症例で、より有効であると思われる。

284 Alzheimer 型痴呆に対する donepezil 投与による臨床症状改善の予測

牛嶋 陽, 奥山 智緒, 久保田 隆生, 吉川 昌幸 (京府医大放), 森 敏 (京府医大神内), 西村 恒彦 (京府医大放)

【目的】アルツハイマー型痴呆 (AD) において、donepezil の投与により臨床症状が著明に改善した例と改善しなかった例との間に脳血流量 (CBF) の違いがあるか 3D-SSP を用いて検討した。【方法】AD 14 例 (男性 6 例、女性 8 例、平均年齢 75 歳) に対し donepezil 投与前と投与後 3 ヶ月にて CBF 測定を行い、各部位の z-score を算出した。臨床症状の変化の判定も 3 ヶ月にて行った。【結果】著効例は 6 例で、非著効例との間に年齢や治療前の MMS に有意差はみられなかったが、治療後 MMS は改善傾向を示した。著効例の治療前 CBF は、非著効例と比べ前頭葉の血流低下は軽度であったが後方連合野の血流は非著効例よりも低値を示した。とくに頭頂葉では有意な血流低下を示していた。【結論】3D-SSP による解析では、前頭葉の血流低下が軽度で頭頂葉の血流低下が強い症例において donepezil による臨床症状の改善が期待できる。

285 抗痴呆薬としてのFK960 (1) サルを用いた加齢に伴う脳機能変化の検討

野田 昭宏 (藤沢薬品), 高松 宏幸 (藤沢薬品, 先端医薬研), 塚田 秀夫 (浜松ホトニクス), 西村 伸太郎 (藤沢薬品, 先端医薬研)

PETを用いて覚醒の老齢・若齢のアカゲザル各6頭における脳血流(CBF)・脳グルコース代謝(CMRGlc)を比較した。PET装置は浜松ホトニクス社SHR-7700、CBF測定に¹⁵O水、CMRGlc測定にFDGを用いた。結果はCBF・CMRGlcとも老齢サルにおいて全ROIで低下(CBF:8-28%,CMRGlc:23-39%)しており、CBFは小脳(P<0.01)・海馬を含む側頭葉(P<0.05)・線状体(P<0.01)・後頭葉(P<0.005)・側頭葉(P<0.05)・前頭葉(P<0.05)、CMRGlcは小脳(P<0.05)・海馬を含む側頭葉(P<0.01)・線状体(P<0.01)・後頭葉(P<0.05)・側頭葉(P<0.05)・前頭葉(P<0.05)・帯状回(P<0.05)の有意差が見られた。またCBFとCMRGlcの間には老齢・若齢ともにP<0.0001と良い相関が見られた。

286 抗痴呆薬としてのFK960 (2) 老齢サルに対する作用

野田 昭宏 (藤沢薬品), 高松 宏幸 (藤沢薬品, 先端医薬研), 塚田 秀夫 (浜松ホトニクス), 西村 伸太郎 (藤沢薬品, 先端医薬研)

老齢サルは若齢サルに比べ脳血流(CBF)・脳グルコース代謝(CMRGlc)が低下していることがPETにより明らかになったことから、老齢サルにおける脳機能低下に対する抗痴呆薬開発候補品FK960の作用を検討した。老齢サル(n=7)に対しクロスオーバー4用量(0,0.01,0.1,1mg/kg)のFK960を1週間連投の後、CBF・CMRGlcをPETにより測定した。投与量は薬剤調製者を除く実験者および解析者にはblindとし、ROIは小脳・海馬を含む側頭葉・線状体・後頭葉・側頭葉・前頭葉・帯状回に設定した。結果はCBF・CMRGlcとも用量依存的に上昇傾向が見られ、CBFでは側頭葉(P<0.05)・前頭葉(P<0.05)において有意差が見られた。また各用量のCBFとCMRGlcの相関を検討したところ、CMRGlcよりもCBFの方がFK960に対する反応性が高いことを示唆する結果が得られた。

287 抗痴呆薬としてのFK960 (3) GCP試験を目指した¹⁸F]FK960の合成

村上 佳裕, 矢嶋 一賀, 西村 伸太郎 (藤沢薬品, 先端医薬研)
¹⁸F 標識 FK960 を用いた脳内濃度測定法確立のために、¹⁸F 標識 FK960 合成法を検討した。¹⁸F 標識 FK960 を用いた臨床試験を行う予定であることから、GMP対応可能な合成法の開発を目標に検討した。GMPでは(1)人為的な誤りを最小限にすること、(2)製品の品質低下を防止する、(3)高い品質を保証するシステムを設計する、という要件を満たす必要がある。これらの課題を解決し、¹⁸F標識FK960を用いた覚醒サル脳内濃度測定用サンプルとして、以下のようなものを得ることができた。照射条件：ターゲット¹⁸O-H₂O、電流値50μA、照射時間45分で合成を行い、得られたサンプルは3回の平均で収量40.3mCi、放射化学的純度98%、比放射能5Ci/μmolであった。本合成方法によれば再現性よく合成でき、十分GMP対応可能な合成法である。現在臨床試験に向けて準備中である。

288 抗痴呆薬としてのFK960 (4) 脳内濃度測定法の確立

高松 宏幸, 野田 昭宏, 村上 佳裕, 矢嶋 一賀, 西村 伸太郎 (藤沢薬品, 先端医薬研)

PETを用いた生体における薬物の脳内濃度測定法の確立を目指し、サルに抗痴呆薬として開発中のFK960を投与してPET撮影を行った。覚醒状態のアカゲザル(n=3)に薬剤(¹⁸F 標識 FK960約10mCi + cold体FK960 0.1mg/kg)を経口投与し、PETにより投与5分後から4時間撮影を行った。また動脈採血を行い、血中濃度変化もあわせて測定を行った。得られたPET画像上でROIを大脳全体に設定し、全てのフレームにおけるROI値を求めて脳内放射能濃度変化を得た後に、投与FK960の比放射能からこれをFK960濃度に換算してFK960脳内濃度変化を算出した。結果としてFK960は投与後3.0 ± 0.6 (h)において最大濃度1.11 ± 0.30 (× 10⁷ M)の値が得られた。また今回の実験により覚醒サルにおける脳内薬物動態試験がPETを用いて可能であることが示された。

289 [¹¹C]ドネベジルの臨床応用を目的とした基礎的検討

船木 善仁 (東北大CYRIC), 加藤 元久 (東北大医), 岩田 鎌 (東北大工), 井戸 達雄 (東北大CYRIC), 谷内 一彦 (東北大医)
 ドネベジルは選択的なアセチルコリンエステラーゼ阻害作用を有する化合物である。アセチルコリンエステラーゼの可視化を目的として、この化合物を¹¹Cで標識する事によりPET薬剤としての有用性を確認するための基礎的検討を行った。¹¹C]ドネベジル ([5-¹¹C-metoxyl]donepezil) は、その脱メチル体を前駆体として¹¹C]メチルトリフレートを用いる迅速かつ簡便なループ法により25-30%の放射化学的収率で合成された。この標識化合物を用い、脳を部位分け後ホモジネートしたものととの*in vitro*における結合実験を行ったところ、線条体、海馬、延髄が高い結合を示した。逆に小脳ではその結合は低いものだった。また、その結合におけるIC₅₀は10 nMと非常に高いものだった。

現在引き続き *in vivo* における動態を検討中である。

290 [¹¹C]MP4A-PETによる塩酸ドネベジルの脳内AChE活性IC₅₀値の測定

篠遠 仁, 福士 清, 長塚 伸一郎, 田中 典子, 青垣 章代, 難波 宏樹, 棚田 修二, 入江 俊章 (放医研画像)
 N-[¹¹C]メチルピペリジル-4-アセテート ([¹¹C]MP4A)をトレーサーとして用いたPETにより、塩酸ドネベジルが脳内アセチルコリンエステラーゼ (AChE) 活性を50%阻害する血漿中濃度 (IC₅₀ 値) を算定した。対象はprobable Alzheimer病12例とレビー小体型痴呆2例で、塩酸ドネベジルの服用前と服用中 (5mg、1例では3mg) の2回PET測定を行い、血漿入力関数を用いて3区画解析にてk₃値を算出した。塩酸ドネベジルの服用中に大脳皮質k₃値は服用前に比べて28%から48% (平均37%) 阻害された。塩酸ドネベジルの血漿中濃度は18.5から40.4ng/mLであった。両者の関係からIC₅₀値は47.7 ± 3.7ng/mlと算定された。

291 塩酸ドネペジルの脳内AChE活性阻害効果の測定
標準法、小脳reference法、shape解析法の比較
篠遠 仁, 福土 清, 長塚 伸一郎, 田中 典子, 青墳 章代, 黄
田 常嘉, 難波 宏樹, 棚田 修二, 入江 俊章 (放医研画像)
[¹¹C]MP4-PETにおいて血漿入力関数を用いない、小脳reference
法とshape解析法によって塩酸ドネペジルによる脳内
AChE活性阻害率を測定できるか否かを検討した。対象は
probable Alzheimer's disease 12例とレビー小体型痴呆2例で、
塩酸ドネペジルの服用前と服用中(3または5mg)の2回PET
測定を行い、標準法、shape解析法、小脳reference法の3方法
によって解析して塩酸ドネペジルによる大脳皮質AChE活性
阻害率を算出して比較した。その結果、標準法では平均36%
阻害率がみられ、小脳reference法では37%で、shape解析法
では29%であった。小脳reference法はshape解析法に比べて
定度が高く、バイアスが少なく塩酸ドネペジルの脳内効果の
モニター法として有用であると考えられた。

WIP / Work in Progress

第3会場 9:00

292 LSOを使用した全身用PET装置ECAT ACCELに
関して

和田 康弘, 森 秀顕, 中辻 博 (シーメンス旭)
次世代検出器クリスタルとしてLutetium Oxyorthosilicate(LSO)
が注目を集めている。現在主なPET装置で使用されている
BGOクリスタルは光の減衰時間が長くそのために不感時間の
増大を招き、特に高感度3D収集時には実質的な感度が低下
する場合があった。LSOクリスタルを使用する事により、実
質的な感度の向上やPET装置の高分解能化が期待される。
LSOを応用したPET装置としては、分解能2mmの動物用
PET装置microPETや頭部専用分解能2mmのECAT HRRT等、
PET装置の高感度・高分解能化へLSOは応用されてきた。今
回、LSOを使用した最初の全身用PET装置ECAT ACCELが
開発されたので報告する。ECAT ACCELは、全方向分解能約
6mm, 体軸方向視野16.2cm, 全身撮像時の最大視野195cmを
特長とする装置で、LSOを使用する事により検査時間の短縮
化や高濃度RIにも対応可能なPET装置である。

293 全身用ボジトロンCT装置 ALLEGRO

井上 慎一, 萱沼 伸行, 大家 康秀, 近藤 正司 (日立メディコ
核営)

米国ADAC社が開発した新世代3D全身用PET装置ALLE-
GROを紹介しします。

本装置の検出器には高検出効率、速い光出力減衰特性、高エ
ネルギー分解能などの特長を有するGSOを採用しています。本
装置ではPIXELARと呼ばれる新しい検出器設計技術により
GSOの特長を生かしたGSOモジュール検出器を開発し、ク
リニカル用途のみならず研究用途にも適したPET装置を実現
しています。

本装置の主な特長を以下に示します。

1. データ収集 3D専用
2. WBスキャン時間 < 30 min
3. 分解能 < 4mm (脳), < 5mm (WB)
4. 体軸方向視野 > 15cm
5. 計数率特性 ダイナミックスタディにおける統計精
度の向上

6. 吸収補正用線源 Cs-137 短いトランスミッションス
キャン (買い換え費ゼロ)

7. マルチプルエミッション計測 新しいPETアプリケー
ションへの対応

294 フルデジタルエミッションCT装置 SKYLIGHT

近藤 正司, 大家 康秀, 横塚 弘一 (日立メディコ核営)
米国ADAC社が開発したフルデジタルエミッションCT装置
SKYLIGHTを紹介する。

1. 全く新しいガントリー構成
全く新しい発想に基づいて開発されたガントリー構成により、
ガントリーフリーシステムを実現しました。また、CT装置等
との組み合わせが可能なシステム構成である。

2. Free Dimensional positioning

2つの検出器のポジショニングは非常に自由度が高く、被験
者に負担をかけないポジショニング、収集動作を容易に実施
できる。

3. ユーザーフレンドリーな操作性

Jet Streamと呼ぶ収集条件等を設定する収集ターミナルをJava
を用いたGUIで構成し、ユーザーフレンドリーな操作環境を
実現しました。

295 次世代ハイブリッド画像診断装置 biograph

山田 実, 中辻 博, 森 秀顕 (シーメンス旭メディテック(株))
次世代ハイブリッド画像診断装置biograph(バイオグラフ)は
PETシステムECATシリーズの最上位機種ECAT EXACT
HR+とスパイラルCT SOMATOM Emotionのハイブリッド
型PET/CTである。ECAT EXACT HR+はBrain Studyに有用
な等方向空間分解能4mmを有する63スライスシステムであ
る。さらにSegmented吸収補正機能によりWholeBody Study
を効率よく実行することができる。また最新の画像再構成処
理システムにより3次元画像再構成も95秒以下と短時間で実
行できる。同一患者寝台を使用して、PETシステムとCTシ
ステムが稼働し、機能画像と解剖学的画像の空間的な位置ず
れが生じることはない。データ収集とデータ処理はPETシス
テム、CTシステム各々独自に行われ、処理後の双方の画像
データを外部処理装置にて重ね合わせ表示が可能となり、画
像診断に極めて有効である。

296 外部線源トランスミッション吸収補正Profileの開発

中西 啓, 中辻 博, 森 秀顕 (シーメンス旭(株))

核医学SPECTイメージングの定量評価において、従来か
ら行われている計算による方法の精度を高める手法として、
外部線源を使用した実測による吸収補正が期待されている。
シーメンス社では精度を追求した外部線源方式の吸収補正を
開発したので報告する。正確な吸収補正を行う為には、使用
する外部線源のエネルギーが体内に投与する核種のエネルギーと
ほぼ同じである必要がある。そこで²⁰¹Tlと^{99m}Tcのエミッシ
ョンデータに対して、適切なトランスミッションデータを得る
ための核種として、シーメンス社は外部線源に¹⁵³Gd(半減期
241日、97,103keV)を使用している。線源配列に特殊なマル
チプルラインソース方式を採用することで、体幹部中心と周
辺で各々最適な線量強度となり、精度の高い吸収マップを
実現した。またこの方式では、ランニングコストを従来の約1/
2に抑えることも可能となった。

297 シーメンスの最新核医学ワークステーション esoft workstation

松井美鈴, 森秀彰, 中西啓, 中辻博(シーメンス旭)
シーメンスの核医学データ処理装置である esoft workstation は、煩雑な核医学検査の流れをスムーズにするために WorkFlow という概念を取り入れている。これにより、収集、解析、保存、転送という流れをあらかじめ設定でき、さらには心筋再構成時の軸設定までも自動化されている。これは、操作性を向上させるだけでなく、オペレータ間の手技の差を減少させることにも貢献している。また、シーメンス装置共通のプラットフォームである Syngo は全て日本語化されている。この Syngo の導入によって、患者登録・収集・解析画面のみならず、エラーメッセージやヘルプ機能に至るまでが日本語対応となり、使いやすく快適な検査環境を実現している。さらに、CT, MRI 等の他モダリティとの操作性の同一化も可能にした。これらの機能の特徴と最新データ処理ソフトウェアを報告する。

298 e.soft 上でのマルチモダリティー画像自動位置合わせプログラムの開発

増淵美智雄, 佐藤利行, 田中敬, 本村信篤(東芝医用社)
弊社は、核医学診断処理装置 GMS-5500A/PI に搭載しているマルチモダリティー画像自動位置合わせ(ART)プログラムを e.soft(PCワークステーション)上にて開発。3次元でのクラスタリング、位置合わせ計算を行うことで高精度での位置合わせが可能であり、以下の特長を有する。

- 1) CT, MR, SPECT, PET 画像との全自動による位置合わせ
- 2) 手動操作による位置合わせが可能
- 3) Fusion 表示が可能
- 4) CT 画像との位置合わせを用いての SPECT 吸収補正を開発中
- 5) e.soft の特長であるワークフローとの組み合わせによる収集再構成 自動位置合わせ 印刷といったルーチンの自動化

脳 / 受容体・酵素

第4会場 9:00

299 ラット脳のシグマ受容体は加齢に伴い増加する

石渡喜一(都老人研PET), 小林直之(参天製薬), 河村和紀(都老人研PET, 住重加速器サ), 松野聖(参天製薬)
シグマ受容体は中枢神経系では痴呆症や精神分裂病などの疾患と関連し、また腫瘍にも発現することから、PET や SPECT による核医学診断が期待されている。我々はPET用シグマ1受容体薬剤として ^{11}C -SA4503を開発してきた。ラット脳のシグマ受容体発現に対する加齢の効果をインビトロで検討した。1.5、6、12、24ヶ月齢のラット脳膜標本を用い、シグマ1受容体には ^3H -SA4503と ^3H -pentazocineを、シグマ2受容体には ^3H -DTGを用いて結合定数を測定した。加齢に伴い ^3H -SA4503と ^3H -pentazocineの親和性(Kd)はやや低下したがBmaxは2倍以上になり、 ^3H -DTGのKdが小さくなった。 ^{11}C -SA4503は加齢を陽性画像で評価するPETリガンドとなる可能性が示された。

300 サル脳シグマ1受容体の加齢変化

河村和紀(都老人研PET, 住重加速器サ), 木村裕一(都老人研PET), 塚田秀夫(浜松ホトニクス), 小林直之(エムズサイエンス), 松野聖(参天製薬), 石井賢二, 石渡喜一(都老人研PET)

我々はラット脳のシグマ1受容体が加齢により増加することをインビトロ実験で見いだした。このような加齢効果をサル脳でも検討した。若齢(4~6歳, N=5)及び老齢(20~27歳, N=5)のサルに、覚醒下でシグマ1受容体リガンド ^{11}C -SA4503(530~840MBq)を投与し90分間のPET測定、血漿放射能濃度測定と代謝物分析を行い、受容体結合能を3コンパートメントモデルに基づき定量解析した。 ^{11}C -SA4503のDistribution volumeは加齢に伴い減少し、結合能(k3/k4)は増加する傾向が見られた。加齢に伴いシグマ1受容体が増加する可能性は、ラット脳だけでなくサル脳でも示唆された。

301 ヒト脳におけるシグマ1受容体分布描出

石井賢二, 木村裕一, 河村和紀, 織田圭一, 佐々木徹, 石渡喜一(都老人研PET)

シグマ1受容体リガンド ^{11}C -SA4503を用いてヒト脳におけるシグマ1受容体分布を調べた。5名の健康ボランティア(21~49歳)を対象とし、 ^{11}C -SA4503約500MBq静脈内投与後60分間のダイナミックスキャンと経時的動脈血漿中放射能濃度測定、代謝物分析を施行した。比較のため ^{15}O -H₂Oによる局所脳血流量も測定した。2コンパートメントモデルと3コンパートメントモデルによりシグマ1受容体結合能を推定した。 ^{11}C -SA4503投与後脳の各部位の時間放射能曲線は単調増加傾向を示し、後期画像は血流画像と類似した分布を示した。しかし、実測データは2コンパートメントモデルに適合せず、3コンパートメントモデルにより、被験者間でも安定した結合能の推定値が得られた。ヒト脳ではシグマ1受容体は全脳の灰白質に広汎に分布していると考えられた。 ^{11}C -SA4503はヒト脳におけるシグマ1受容体標識リガンドとして有用と考えられた。

302 シグマ受容体リガンド ^{11}C -SA4503によるアルツハイマー病への臨床応用

大山雅史(日本医大二内), 石渡喜一, 石井賢二, 三谷和子(都老人研PET), 三品雅洋, 北村伸(日本医大二内), 千田道雄, 織田圭一, 木村裕一(都老人研PET), 片山泰朗(日本医大二内)

シグマ受容体は全身に広く分布しており、機能に関してはまだ不明の点も多いが、痴呆症、精神分裂病、鬱病、運動障害の疾患に関連した受容体であることが報告されている。死後脳研究では、Jansenらが1993年にアルツハイマー病の海馬CA1領域でシグマ受容体が減少していることを報告した。 ^{11}C -SA4503はシグマ1受容体への選択性が良く、特異的結合の割合も高い。今回我々はシグマ受容体リガンド ^{11}C -SA4503の臨床応用を行った。正常被験者にてシグマ受容体が脳の皮質全般に広く分布していることを見出した。アルツハイマー病について臨床応用を行いシグマ受容体の分布を検討した。また同一被験者においてFDGにより脳の糖代謝を評価しシグマ受容体分布との差異を検討した。

303 ムスカリン性アセチルコリン受容体結合に及ぼす酸化窒素の影響

柳本 和彦, 細井 理恵 (阪大保健), 阿部 浩司 (阪大保健, 塩野義製薬), 井上 修 (阪大保健)
一酸化窒素 (NO) 供与薬である二トロボルシドナトリウム (SNP) 50nmol (1 μ l) をラット右線条体に注入し、 ^3H -NMPB とムスカリン性アセチルコリン受容体 (mAChR) との結合をオートラジオグラフィ法により定量解析した。その結果、インピボでの ^3H -NMPB 結合は SNP 注入側で対側と比較して著明な結合の増加を認めた (約 200%)。SNP による局所血流量の増加は約 15% 程度であり、 ^3H -NMPB 結合の増加は血流以外の要素が大きいことが判明した。一方、ラット脳切片を用いたインピボの結合では有意な変化を認めなかったことから、インピボ結合の増加は、受容体最大結合数の変化ではなく、2 分子結合速度定数の増加によるものであると推測された。また、他の NO 供与薬や NO 消去剤を用いて、NO が脳の情報伝達系に及ぼす影響について検討している。

304 ^{11}C -MP4A/PET による脳内局所 AChE 活性測定: 小脳を Reference とした無採血解析法の開発

長塚 伸一郎, 福土 清, 篠遠 仁, 田中 典子, 難波 宏樹, 青墳 章代, 黄田 常嘉, 棚田 修二, 入江 俊章 (放医研)
N- ^{11}C methylpiperidin-4-yl acetate (^{11}C -MP4A) を用いて脳内局所 Acetylcholinesterase (AChE) 活性の定量的指標値 (k3 値) を動脈採血なしで推定するため、AChE 活性の高い小脳や線条体の時間放射能曲線を動脈血液中の ^{11}C -MP4A 濃度 (入力関数) の時間積分値とみなし、Blomqvist の線形モデルを用いて高速に k3 値を推定するための方法を考案した。コンピュータ・シミュレーションでは、本法 k3 値 [RLS k3] の信頼度 (Bias と COV) は標準法 k3 値 [RLS k3] の信頼度に匹敵し、また健常 12 例の大脳皮質 (前頭葉、側頭葉、頭頂葉、後頭葉、運動感覚野、海馬) データを用いた評価では、[RLS k3] = 0.96 [NLS k3] (R = 0.87; N = 144) の高い直線相関性が示された。

305 MP4A-PET: 標準脳 ROI での AChE 活性評価

田中 典子 (女子医大), 福土 清, 長塚 伸一郎, 篠遠 仁, 青墳 章代, 黄田 常嘉, 棚田 修二 (放射線医学総合研究所 画像医学部), 松浦 元 (シ・メンス旭メディック), 入江 俊章 (放射線医学総合研究所 画像医学部)
SPMI は標準脳への変換機能と統計検定に有用な解析ツールである。昨年の本学会においてこのソフトを利用して MP4A-PET 画像のテンプレートモデルを作成し、標準化を行ったことを報告した。さらに、標準化後も TAC の変動が小さく定量解析への応用が可能なることを示した。今回、MRI 画像を解剖学的指標として 958 個の ROI を採択し、脳機能を考慮して約 50 個にグループ化して標準 ROI とした。これによって全脳の AChE 活性の測定が容易となり MP4A の幅広い臨床応用の可能性が高まった。

306 ^{11}C -Doxepin による脳ヒスタミン受容体の解析

木村 裕一 (都老研 PET), 望月 秀紀 (東北大病態薬理), 石井 賢二, 織田 圭一, 佐々木 徹 (都老研 PET), 田代 学, 谷内 一彦 (東北大病態薬理), 石渡 喜一 (都老研 PET)
 ^{11}C -Doxepin (DOX) は、ヒスタミン受容体の描出に利用することができる、新しい PET 製剤であり、アルツハイマー病や癲癇等の脳疾患の病態解明や、診断への応用が期待される。本研究では、DOX の動態解析手法の確立を目的として、健常若

年被検者に対する動態解析を適用した結果について報告する。動脈採血及び代謝物補正を行った後、小脳皮質、線条体、前頭葉に開心領域を設定し、解析を行ったところ、free コンパートメントの分布体積 (K_1/K_2) は、ROI 間で一致し (3.3-4.7), binding potential (k_3/k_4) については、小脳は低値を示した。

307 $^{[11\text{C}]}\text{MCN5652-X}$ を用いた PET によるセロトニントランスポートターの加齢研究

山本 正浩 (放医研, 東京医科歯科大学大学院精神行動医学/医科歯科大精神, CREST), 一宮 哲哉, 高野 晶寛, 安野 文彦, 井上 真 (放医研, CREST), 生駒 洋子 (放医研, 早稲田大学大学院理工学), 須藤 康彦, 外山 比南子 (放医研, CREST), 大久保 善郎 (CREST, 東京医科歯科大学保健衛生学生命機能情報解析学), 須原 哲也, 棚田 修二 (放医研, CREST)
現在までセロトニントランスポートターにおける加齢研究は ^3H paroxetine や ^3H imipramine を用いて死後脳や血小板にて行われており、減少、不変、増加と一定していない。我々は 20 歳から 79 歳までの 20 人の健常男子 (平均 39 歳) を対象に選択的なセロトニントランスポートターリガンドである $^{[11\text{C}]}\text{McN5652-X}$ を用いて PET による人の加齢とセロトニントランスポートター結合能の変化を検討した。小脳を参照部位として視床における結合能を計算した結果、加齢とセロトニントランスポートター結合能に有意な負の相関 ($r = -0.611, p < 0.005$) を認め、10 年間で平均 6.4% の減少率であった。

308 ドパミン D2 レセプターの正常分布の検討

新畑 豊, 伊藤 健吾, 加藤 隆司, 斉藤 敦子, 旗野 健太郎, 小川 美香子, 川角 保広 (長寿研生体機能)
【目的】ドパミン D2 受容体を描出するボジトロン標識薬剤 ^{11}C -Raclopride を用いて、正常者における D2 受容体分布を全脳に関して描出し、主にドパミン神経終末を描出する ^{18}F -DOPA の正常分布と比較検討する。【対象・方法】健常成人 13 名につき ^{11}C -Raclopride の結合能 (BP) を全脳にわたり計算し、解剖学的標準化の手法を用いて、13 名の平均画像を作成した。さらに健常成人 16 名より得られた ^{18}F -DOPA の取り込み率 (Ki) の平均画像と比較検討を実施した。【結果】Raclopride の BP は、線条体、視床、側頭葉皮質に比較的高く、前帯状回では比較的低値であった。一方 FDOPA の Ki 値は、線条体外では前帯状回が高く、視床は比較的低値であった。【結論】線条体外での D2 受容体と FDOPA-Ki 値は異なる正常分布をとる。

脳 / リガンド

第 4 会場 10:30

309 放射性(-)-ortho-iodovesamicol のアセチルコリントランスポートターマッピング剤としての有用性

柴 和弘 (金沢大 R I), 矢野 隆弥, 佐藤 亘 (金沢大保健), 森 厚文 (金沢大 R I), 隅屋 寿, 利波 紀久 (金沢大核)
【目的】多くのベサミコール類似体はアセチルコリントランスポートター (VAChT) だけでなく、-レセプターに対しても高親和性を示すとされている。そこで、-レセプターに対して低親和性のベサミコール類似体の開発を目指して、今回、(-)-ortho-iodovesamicol [(-)-oIV] について検討した。【方法】in vitro における (-)-oIV の VAChT 及び 1、2-レセプターに対する親和性を (-)-mIV と比較した。また、モデル動物による検討も行った。【結果】(-)-oIV は高い VAChT 親和性をもち、-レ

セブターに対する親和性は(-)mVに比べて10倍以上低値であった。また、モデル動物を使った実験においても18%の集積減少が認められた。【結論】放射性(-)olVは優れたアセチルコリントランスポーターマッピング剤と成りうる可能性が示唆された。

310 [1-¹¹C]オクタン酸の脳機能診断薬としての可能性:ラット脳スライスを用いる *in vitro* 実験

彦坂 憲司(北大医,北医療大薬),久下 裕司(北大医),西嶋 剣一(北大医,北医療大薬),関 興一,大倉 一枝(北医療大薬),塚本 江利子,玉木 長良(北大医)

[1-¹¹C]オクタン酸(OA)は、脳内ではグリア細胞によりグルタミン酸・グルタミンに代謝される。我々は、この観点から、OAのグリア細胞機能を指標とするPET脳機能診断薬としての可能性を検討してきた。今回、OAの脳内動態とグリア細胞機能との関係を明らかにするため、ラット脳スライスを用いて *in vitro* でOAの取込みを調べた。OAの脳スライスへの取込みは、37℃では経時的に増大した。OAの取込みは低温下(<4℃)では顕著に阻害された($p < 0.0001$)。グリア細胞の選択的代謝阻害剤であるフルオロ酢酸を添加すると、OAの取込みはフルオロ酢酸の濃度に依存して有意に低下した($p = 0.001$)。本実験結果は、OAの脳内への取込み・代謝機構にグリア細胞が関与していることを強く示唆している。OAのグリア細胞機能を指標とした脳機能診断薬としての可能性が示された。

311 [1-¹¹C]オクタン酸の脳虚血病態診断薬としての可能性:局所脳虚血ラットにおける ARG による検討

彦坂 憲司(北大医,北医療大薬),久下 裕司(北大医),西嶋 剣一(北大医,北医療大薬),関 興一,大倉 一枝(北医療大薬),塚本 江利子,玉木 長良(北大医)

[1-¹¹C]オクタン酸(OA)のPET脳虚血病態診断薬としての有用性を検討するため、局所脳虚血ラットにおけるOAの脳内分布をオートラジオグラフィ(ARG)により測定し、^[123I]IMP(脳血流)及び^[123I]イオマゼル(神経細胞機能)と比較した。その結果、OAの脳内分布は^[123I]IMP及び^[123I]イオマゼルの脳内分布とは明らかに異なっていた。特に、組織学的障害(HE染色)を認めない梗塞周辺領域で、OA集積は比較的保たれており、その患側/健側比は^[123I]IMP、^[123I]イオマゼルの場合に比べて有意に高かった。グリア細胞は神経細胞に比べて虚血に強いこと及びオクタン酸の代謝経路から、梗塞周辺領域のOA集積はグリア細胞機能を反映している可能性がある。OAがグリア細胞に関連した機能的情報を提供し、脳虚血病態診断薬として有用である可能性が示された。

312 5-HT_{1A} 受容体リガンド^{[11}C]PPMMBの開発

永田 心示(都老人研,西台クリニック),石渡 喜一(都老人研),藤尾 雅和(ウェルファイド),河村 和紀(都老人研),杉山 直樹(ウェルファイド),宇野 公一(西台クリニック) 脳内セロトニン(5-HT)_{1A}受容体のPETリガンド開発を目的として、(S)-N-([1-(2-phenylethyl)pyrrolidin-2-yl]methyl)-3-[¹¹C]methylthiobenzamide ([¹¹C]PPMMB, Ki=4.3nM)を合成し、マウスでの薬物動態を検討した。(S,S)-N,N'-bis([1-(2-phenylethyl)pyrrolidin-2-yl]methyl)-3,3'-dithiobenzamideをNa₂S₂O₈処理後、^{[11}C]CH₃Iあるいは^{[11}C]CH₂OTfと1分間反応させ、^{[11}C]PPMMBを得た。全合成時間は20分以内、放射化学的収率は22-52%、比放射能は84TBq/mmol、放射化学的純度は99%以上であった。^{[11}C]PPMMBは海馬で徐々に減少し、大脳皮質や線条体で

は急激に減少していた。小脳に対する集積比は各部位で経時的に増加し、投与30分以降海馬で最大となった。しかし、阻害実験によると5-HT_{1A}受容体に対する特異的結合は認められなかった。これは同薬物の高い脂溶性が原因と考えられ、今後この改善が望まれる。

313 オピオイド受容体リガンド¹¹C-diprenorphineの合成

小島 良紀,村上 康二,福喜多 博義,池田 恢(国がんせ東),百瀬 敏光,奥 真也,飯田 添人,大友 邦(東大 放),窪田 金次郎(東京医歯大)

オピオイド受容体のPETによる画像化は、てんかん焦点の同定や鎮痛効果、ストレスに関する研究に有用であることが知られている。ところが本邦ではオピオイド関連のPET研究は皆無に近い現状となっている。そこでオピオイド受容体アンタゴニストであり、安全性および応用性が高いリガンドとして評価されている¹¹C-diprenorphineを、即時臨床利用が可能なトレーサーとして、その合成を検討した。前駆体の3-O-trityl-6-O-desmethyl-diprenorphineに、NaH存在下DMFを溶媒として¹¹C-ヨウ化メチルを100℃で5分間反応させた後、2Mの塩酸を加え、さらに100℃で2分間加熱した。反応物はODSカラムにより分離精製した後、溶出溶媒を留去し、生理食塩水に溶解した。合成時間はEOBより40分、放射化学的収率は13%、比放射能は72TBq/mmol、放射化学的純度は98%以上であった。

314 [¹⁸F]FDG合成装置によるセロトニン5HT_{1A}受容体リガンド^{[18}F]MPPFの合成

石渡 喜一(都老人研PET),河村 和紀(都老人研PET,住重加速装置),Passchier Jan, Elsinga Philip (Groningen Univ. Hosp.)

[¹⁸F]MPPFは脳セロトニン5HT_{1A}受容体のPET診断薬として、既に幾つかのPET施設で臨床使用されている。[¹⁸F]FDG合成装置による[¹⁸F]MPPFのルーチン合成の可能性を検討した。合成装置により¹⁸F/K222の乾燥、次いでMPP-NO₂と反応させたのち、HPLC分離、濃縮、乾固、製剤化により[¹⁸F]MPPF注射液を得た。15-28%の放射化学的収率、>98%の放射化学的純度、合成時間は約2時間であった。[¹⁸F]FDG合成に比べ¹⁸F/K222乾燥を慎重にする必要があったが、ルーチン合成の可能性は示された。しかし、比放射能が最大29TBq/mmolと低く、この向上が求められた。

315 PKA阻害薬4-[¹⁸F]フルオロ-H88の合成:新規標識中間体4-[¹⁸F]フルオロシナムアルデヒドの応用

高橋 和弘,三浦 修一,茨木 正信,畑澤 順,下瀬川 恵久,伊藤 浩,田村 元,岡根 久美子,菅野 巖(秋田脳研放)

サイクリックAMP(cAMP)が神経細胞内の二次伝達物質として重要な役割を果たしていることは良く知られている。cAMP依存性プロテインキナーゼ(PKA)が次の情報伝達を担うわけだが、このPKAの特異的阻害剤の標識体を用いたcAMPあるいはPKAの細胞内動態の画像化の可能性を検討するため、PKAの特異的阻害剤H89のBr基をF基に置換した化合物(4-フルオロ-H88)の標識合成を試みた。標識合成は[¹⁸F]フッ素アニオンとトリメチルアミノシナムアルデヒドトリフレートから4-[¹⁸F]フルオロシナムアルデヒドを合成し、N-(2-アミノエチル)イソキノリン-5-スルフォナミドとのNaBH₃CNを用いた還元的アミノ化により4-[¹⁸F]フルオロ-H88とした。

316 PET用ノシセプチン受容体イメージング剤(^{11}C J-113397)の開発

小川 美香子, 旗野 健太郎, 伊藤 健吾 (国立長寿研), 石渡 喜一 (都老研), 河村 和紀 (都老研, 住重加サ), 川角 保広, 川合 昭行 (国立長寿研, 住重加サ), 尾崎 諭司 (萬有製薬)
ノシセプチン受容体はオピオイド受容体とのホモロジースクリーニングの結果見つかり、痛覚の他、記憶等の高次脳機能にも関わっていることが報告されている。そこで、この受容体への高い親和性が報告されている J-113397 の ^{11}C 標識体を合成し、PET 用薬剤としての有用性を検討した。本化合物は [^{11}C] $\text{C}_{20}\text{H}_{25}\text{N}$ による *N*-エチル化反応により合成し、放射化学的収率 25%、比放射能 89 GBq/ μmol で得られた。マウスで生体内動態を検討したところ、投与後 5 分において脳へ 1.8% dose/g 取り込まれた。また非標識 J-113397 の前投与でこの放射能の集積が減少したことにより、特異的結合の存在が確認された。

317 p38 MAP Kinase 活性診断薬剤の合成と基礎的検討

平田 雅彦, 八尾 竜馬, 大桃 善朗 (大阪薬大)
p38 MAP Kinase (p38) は、アルツハイマー型痴呆症や虚血性疾患と関連し、これら病態では p38 の異常な活性化上昇が報告されている。p38 活性変化の把握は、これら疾患の早期発見や治療に有効と考えられる。そこで、我々は、新規 SPECT 用 p38 活性診断薬剤の開発を計画した。p38 特異的阻害剤であるピロールピリジン誘導体を基に、数種の新規化合物をドラッグデザインし、合成した。次に、これら化合物の p38 リン酸化阻害能を調べた。メタ位にヨウ素を導入した化合物は代表的な p38 阻害剤である SB203580 より高い阻害能を示した。有機スズ-放射性ヨウ素交換反応を行い、短時間かつ高収率で同放射性ヨウ素標識化合物が得られた。続いて、正常マウスを用いて、得られた標識体の生体内分布を調べた結果、各臓器より速やかな消失が確認された。これは、正常動物では、各組織に p38 は微量しか発現していないためと考えられる。現在、更に詳しく検討中である。

318 ^{11}C 標識 NMDA / NR2B サブユニット選択的 PET リガンドの合成とインビトロ・インビボ脳内分布

黒崎 文枝, 佐々木 茂貴 (九大薬), 原田 輝志 (放医研), 前田 純, 岡内 隆, 張 明栄 (住重加サ), 川辺 光一 (阪市大), 須原 哲也 (放医研, 科技振), 前田 稔 (九大薬)
脳内 NMDA レセプターイメージング剤の開発を目指し、NR2B サブユニット選択的 PET リガンドとして 2 種のビスフェニルアルキルアミン誘導体をデザインし、合成・評価を行った。マウス尾静脈に投与し、脳各部位への分布を調べたところ、前脳領域への取り込みが見られたが、脳局所差はみられなかった。またラット脳切片への分布は、NR2B の豊富な皮質への集積が相対的に高いが NR2B の存在しない小脳への集積も高かった。これらの集積はポリアミンにより阻害を受けたことから本リガンドのポリアミンサイトへの結合が示唆されたが、NR2B 選択的なアンタゴニストにより阻害を受けず、NR2B 選択性はないといえる。現在別の NR2B サブユニット選択的リガンドを合成・評価中である。

脳 / 定量 -1 (IMP)

第 4 会場 13:10

319 蛋白結合置換による放射性医薬品の動態制御 (9) 脳血流診断薬 ^{123}I -IMP の脳集積の促進

川井 恵一 (金沢大医), 西井 龍一, 陣之内 正史, 長町 茂樹, 田村 正三 (宮崎医大)
血清蛋白結合性が強いために組織移行が妨げられている放射性医薬品では、結合置換効果を有する安全性の高い置換薬を併用することで、当該医薬品の血中遊離濃度を増大させ、組織移行性を高めることができると考えられる。既に、ヒトにおける $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAG₃ の腎排泄促進を報告した。今回、蛋白結合性の高い脳血流診断薬 ^{123}I -IMP の蛋白結合部位を同定し、その置換効果と体内動態の変化を評価した。ヒト血清において ^{123}I -IMP の大部分は HSA のサイト II 及び AGP の塩基性薬物結合部位と結合しており、特異的置換薬の臨床血中濃度負荷で非結合同型 IMP が顕著に増加した。ラットにおいて、置換薬の同時投与による体内動態の変化が観察された。さらに、サルを用いた画像化の検討では、結合置換にヒトと同様の結果が得られ、置換薬負荷によって脳への集積量が 1.3 倍以上を示すなど脳集積の促進が認められた。

320 Dual table を用いた Split-dose ARG 法の検討

小倉 利幸, 斉藤 久寿 (麻生脳外放), 飯田 秀博 (国循放)
一昨年、本総会において IMP-ARG 法において誤差要因となる V_d 値と入力関数の個人差の影響を軽減した Super early ARG 法を報告した。今回はこの方法を Split-dose 法に応用し、更に 2 回目の定量換算には 1 回目の残存放射能の洗い出しの table と 2 回目の $r\text{CBF}$ 値の table と Dual table を使用することにより Subtraction をせずに直接 2 回目のカウントから定量値を算出する方法を考案した上で報告する。この方法の定量精度は、安静時・安静時 (1 回目・2 回目) study において 2 回目の誤差は 5% 程度であり、1 回目と 2 回目の値はほぼ一致した。次に、安静時・DIAMOX 負荷時 (1 回目・2 回目) において健康人の DIAMOX 反応性は 40 ~ 60% と良好な反応性が得られた。また 2 回目の定量精度を評価するために、別の日に単独 study を行って比較したところ、良好な相関が認められた。本法は定量性に優れ、なおかつ 2 回目の画質改善が計られており有用な方法であることが示唆された。

321 IMP-ARG 法を用いた Ratio Table 法の妥当性の検討

伊藤 岳夫, 柴田 和宏, 吉澤 卓, 伊藤 達次郎 (横浜新都市)
Ratio Table 法の 2 点の任意時間における脳内放射能比および Ratio Table のグラフより未知である負荷時残存脳内放射能を求める値が実測値に対して妥当であるか否かを検討した。方法は Diamox 負荷及び分割投与を行わず、Ratio Table 法のプロトコルで検査を行い、Ratio Table 法による推測値と実測値を用いて誤差率を求めた。6 症例において基底核レベルの皮質部全脳で平均 2.25% 推測値が小さく、誤差率は 3.76% であった。小脳では平均 1.69% 推測値が小さく、誤差率は 3.46% であった。MCA 領域では平均 1.59% 推測値が小さく、誤差率は 2.65% であった。本法による推測値は小さく算出される傾向があり、Diamox 負荷による %change も平均 2.25% 上昇することになる。しかし、定量における方法、手技等による誤差率と同等であり、臨床を十分反映できるものと思われた。

322 I-123IMPを用いた Split-Dose 法 - 標準入力関数の利用と最適化 -

栗栖 麗 (国循セ研 放), 小倉 利幸 (札幌麻生脳外 放科), 瀧川 修吾, 斎藤 久寿 (札幌麻生脳外 脳外科), 中澤 真弓 (日本メジフィジックス), 飯田 秀博 (国循セ研 放)

IMPを用いた Split-Dose 法における標準入力関数の精度および、その較正の最適化について検討した。10例(健康ボランティア5名: Diamox負荷, 脳疾患患者5例: 安静状態)の被験者に、IMP(111MBq/2ml)を30分間隔で2回投与し、動脈採血を行った。入力関数の1点値および初期の積分値で標準入力関数を規格化し、推定した入力関数の30分間の積分値(AUC)の精度評価を行った。1点値で較正した場合、1回目および2回目の各投与の7分後に極小値をとり、それぞれ $\pm 6.6\%$, $\pm 5.0\%$ であった。初期の積分値で較正した場合、積分時間が長いほど精度が高まり、各投与後10分間の積分に対して、それぞれ $\pm 4.0\%$, $\pm 4.3\%$ であった。持続採血での較正は精度が高いが、IMP1回投与と同様に、Split-Dose ARG法においても1点採血で定量検査ができる可能性が認められた。

323 ¹²³I-IMP 2分割投与による脳内残存放射線量推定法と カウント増加率測定の実施での検討

川村 義文 (自治医大病中放), 平井 正幸 (土浦協同放), 大川 健一 (戸田中央放), 渡辺 史夫 (取手協同放), 嶋田 博孝 (本島総合放)

昨年の総会で¹²³I-IMP 2分割投与による残存放射線量の推定方法と ARG 法による CBF 増加率測定について発表し、SPECT カウント法による増加率は $r=0.998, y=0.84x+0.29$ と高い相関を示した。そこで CBF 測定を NIMS 法で行っている動脈採血を行えない4施設でカウント法による増加率測定を試みた。安静検査(n=54)の60分後の SPECT 実測値と推定値の間に $r=0.998, y=0.979x+12.515$ が得られた。一側性脳血管障害例(n=36, ROI=72)の健側カウント増加率は $48.0 \pm 12.8\%$ になり、当施設の値と有意差を認めなかった。増加率15%以下の領域(n=11, ROI=18)の健側と患側は $46.5 \pm 15.8\%$, $3.7 \pm 12.7\%$ となり患側で有意に低下し、カウント法による増加率測定の有用性が示された。この検査方法が施設間を問わず有効であることが確認された。

324 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 (東北大加放), 伊藤 浩 (秋田脳研)

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検討した。正常人 8 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、基底核、小脳皮質等の灰白質領域で有意に脳血流分布がく、大脳白質、小脳白質では低かった。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。

325 IMP-ARG 法による脳血流画像の正常データベース 作成(1) Delayed 画像の脳内分布の検討

井上 健太郎, 中川 学, 後藤 了以, 佐藤 多智雄, 福田 寛 (東北大加齢研), 山崎 哲郎 (東北大医放), 伊藤 浩 (秋田脳研)

IMP の Vd 値は脳組織への IMP の親和性を表すパラメータであり CBF とは独立であるが、IMP-ARG 法ではこれを脳内で均一と仮定し一定値に固定している。IMP 静注後十分な時間が経過した画像(delayed 画像)の分布は Vd 値の分布を反映するため、Vd 値を脳内一定と仮定することの妥当性を delayed 画像から検討した。正常人 8 名を対象に IMP 静注後 40 分および 180 分時中心の SPECT を撮像、180 分時中心画像を delayed 画像として SPM99 により解剖学的に標準化した。脳内に直径 16mm の球形関心領域計 44 個を設定し平均値を関心領域ごとに測定した。一部に CBF の影響と思われるコントラストが見られたが関心領域間のカウント差は小さく、正常脳では Vd 値を脳内で均一と仮定することに問題ないと考えられた。

326 IMP-ARG 法による脳血流画像の正常データベース 作成 吸収補正時の輪郭抽出の影響について

後藤 了以, 中川 学, 井上 健太郎, 佐藤 多智雄, 福田 寛 (東北大加齢研), 山崎 哲郎 (東北大加放), 伊藤 浩 (秋田脳研)

IMP-ARG 法による脳血流の正常値は施設によって大きく異なることがある。この原因の一つとして吸収補正時の頭部輪郭の大きさが輪郭抽出法により異なることが考えられ、これについて検討した。正常人 6 名を対象に IMP 静注後 40 分および 180 分時中心の SPECT を撮像し、一点動脈採血データを用いて Table look up 法による CBF 値および Vd 値を計算した。吸収補正時の頭部輪郭は、SPECT 視野内の最大カウント値の 5%, 10%, 20% をしきい値として抽出した。大脳皮質域における CBF 値および Vd 値はしきい値が小さいほど(頭部輪郭が大きいほど)大きくなり、しきい値依存性がみられた。正確な輪郭に近くなるようなしきい値を設定することが必要である。

327 COMPARISON OF CEREBRAL PERFUSION MEASURED BY DYNAMIC MULTIDETECTOR- ROW CT AND I-123-IMP SPECT STUDIES

Ali S. Arbab, Toshiyuki Okubo, Nobuhiko Miyazawa, Tsutomu. Araki, Shigeki. Aoki, Satoshi Ikenaga, Makoto Yuge (Yamanashi Medical University)

Cerebral perfusion was measured from dynamic MDCT and compared with that of I-123-IMP SPECT study.

Eight patients with cerebral artery stenosis under went both contrast enhanced dynamic MDCT and I-123-IMP SPECT studies. Cerebral blood perfusion (CBP), cerebral blood volume (CBV) and mean transit time (MTT) maps were created from MDCT images and measured cerebral blood perfusion was compared with that of I-123-IMP SPECT study.

CBP maps created from MDCT images showed well demarcation between white and gray matters. Quantitative value of CBP of MDCT was higher than that of I-123-IMP study but showed significant correlation with that of I-123-IMP studies. MDCT perfusion is an effect method to create CBP, CBV and MTT maps and to calculate quantitative CBP.

脳 / 定量 -2 (ECD, HMPAO)

第 4 会場 14:40

328

画像間差補正した共有対照群データベースの検討
-異なるSPECT機器収集画像間の統計解析の比較-
水村直, 汲田伸一郎, 尾科隆司, 水谷光樹, 谷越雅幸, 浅野恭司, 隈崎達夫(日医大放), 松田博史(国立精神・神経七武蔵病/放), 相馬努, 竹村直治(第一RI)
【目的】SPMや3D-SSPなどの統計学的解析法ではSPECT装置に固有の対照群データベース(DB)を必要とし、異なるSPECT装置間・施設間で解析結果の比較は困難であった。機種間の画像の差異を除去するために画像間差補正法から作成したDBを用いDBの共有化について検討した。【方法】島津製PRISM3000、SET-080、ADAC社製VERTEXを用いTc-99m ECD SPECT収集を連続して収集した。得られた3機種のSPECT画像データを他施設のDBを用いてSPM、Neurostatによる統計学的解析結果を比較した。【結果】他施設のDBを用いた解析結果は機種ごとに異なる有意差を示したが、画像間差補正法から作成したDBを用いた際には機種によらず同様の解析結果が得られ画像間差補正によりDBの共有化の可能性が示唆された。

329

Spectral Analysisによる99mTc-HMPAOを用いたBrain Perfusion Indexの測定
高沢正志(阪大一内), 村瀬研也(阪大保健学科), 橋川一雄(阪大放部), 今泉昌男, 大崎康宏(阪大トレーサー), 吉川卓也, 奥直彦, 北川一夫, 松本昌泰, 堀正二(阪大一内), 西村恒彦(阪大トレーサー)
【目的】Tc-99m製剤を用いた脳血流測定法にGraphical analysis(GA)によるPatlak plot法があるが、extraction fraction補正に問題が指摘されている。我々は、Tc-99m HMPAO RI angiographyにSpectral analysis(SA)を応用しBrain Perfusion Index(BPIS)を求め、GAによるBPI(BPIG)及びH₂O PETでのCBFと比較検討した。【方法】対象は脳血管障害13例で左右大脳半球のBPIを求めた。【成績】BPISとPETでは、ほぼ原点を通る有意な回帰式が得られた(BPIS = 0.020 × CBF - 0.023, r = 0.883)。BPIGの回帰式(BPIG = 0.011 × CBF + 0.066, r = 0.831)と比べ、BPISはより脳血流を反映していると思われた。【結論】本法により定量性の優れた脳血流測定が可能となること示唆された。

330

Spectral Analysisを用いたTc-99m ECD SPECTによる脳血流定量測定
橋川一雄(阪大放部), 高沢正志(阪大一内), 村瀬研也(阪大保健), 朴日淑, 吉川卓也, 奥直彦(阪大一内), 今泉昌男, 大崎康宏(阪大トレーサー), 松本昌泰, 堀正二(阪大一内), 西村恒彦(京府医放科)
非侵襲的脳血流定量測定法としてTc-99m標識脳血流製剤を用いたPatlak plot法が広く用いられている。Patlak plot法では、まずRI angiographyを行い、大動脈弓部集積を入力としてGraphical Analysisによって大脳半球の血流指標brain perfusion index(BPI)を求める。このBPI算出では、血流によって変化する脳組織のextraction fractionの補正が十分ではなく、acetazolamide 負荷など高血流状態での限界が示唆されている。今回我々は、Tc-99m ECDによるRI angiographyを行い、Spectral Analysisを用いてextraction fractionの影響の少ない脳血流量の指標BPI^sを求めた。このBPI^sを従来のPatlak plot法によって求めたBPI^oと比較した。また、Tc-99m HMPAOを用いた本法との相違を検討した。

331

脳血流SPECT画像の不均一性の定量化と痴呆疾患の診断への応用
吉川卓也(阪大一内), 村瀬研也(阪大保健学科), 橋川一雄(阪大放部), 朴日淑(阪大一内), 高沢正志, 今泉昌男(阪大トレーサー), 奥直彦(阪大一内), 西川隆(阪大精神), 松本昌泰(阪大一内), 西村恒彦(京府医放科), 堀正二(阪大一内)
脳血管性痴呆とアルツハイマー病は痴呆を来す2大疾患として注目され、治療法の発達から早期診断が重要とされている。脳血流SPECTは、痴呆症の早期発見や経過観察の補助診断法として用いられている。アルツハイマー病ではある一定の血流低下パターンを示すと言われていたが、脳血管性痴呆において認められる全般的、あるいは前頭葉を中心とした血流低下は必ずしも特異的所見とは言えず客観的評価法は確立されていない。今回我々は、脳血管性痴呆およびアルツハイマー病と診断された患者を対象とし、SPECT画像の不均一性の定量化法としてフラクタル解析を用いた手法を、脳血流SPECT画像に応用し、痴呆疾患の画像診断における有用性について検討した。

332

脳血流画像の定量解析における関心領域内灰白質・白質組織存在率の影響
伊藤浩, 畑澤順, 下瀬川恵久, 菅野巖(秋田脳研), 飯田秀博(国循セ)
Iidaらが開発したH₂¹⁵Oの新しい動態解析モデル(G-Wモデル)では関心領域(ROI)内の灰白質・白質それぞれの血流値および組織存在率を計算することができるが、これと通常用いられている2コンパートメントモデル(2CM)解析による脳血流値とを比較した。健康志願者7名を対象にH₂¹⁵OダイナミックPET測定を行った。大脳皮質域に一定の大きさのROIを設定して2CMによる脳血流値との相関をみると、G-Wモデルによる灰白質血流値はこれと相関しなかったが灰白質の組織存在率は有意な正の相関を示した。脳血流画像のROI解析でみられる脳血流値のばらつきには、ROI内の灰白質血流値のばらつきよりも灰白質の存在率のばらつきの方が大きく影響している可能性がある。

333

X線CT μ mapによる吸収補正を用いた脳SPECT定量画像の検討 Chang法による吸収補正との比較
関戸雄一, 高橋正昭, 山岸仁, 佐藤勝保(中村記念放), 中川原讓二, 中村博彦(中村記念脳外)
脳SPECTの定量化には、散乱・吸収補正を行うことが必要である。これまでの吸収補正は、頭部輪郭抽出(sinogramthreshold)し、その輪郭内の線減弱係数が一定であるという条件の基で行われている。この方法の問題点は使用する核種の線減弱係数の理論値を与えた場合、均一性が中心部で凸となることと骨を想定した輪郭が設定しがたいことである。そこで、X線CT画像から線減弱係数画像を作成し、脳SPECT定量画像の作成に応用・検討した。対象は、脳主幹動脈閉塞性病変について¹²³I-IMP ARG法を施行し、TEW法による散乱補正とChang法による吸収補正法との組み合わせによって算出された定量値と比較検討した。CT μ mapの臨床的有用性は、吸収補正の問題点である輪郭を正しく抽出することと吸収体の線減弱係数mapに応じた吸収量を算出することに役立つものと考えられる。

334 超高速ダイナミック SPECT による ^{99m}Tc -脳血流製剤の動態と停滞機序に関する考察

駒谷 昭夫, 菅井 幸雄, 高橋 和栄, 間中 友季子, 細矢 貴亮 (山形大)

円筒形の単結晶シンチレータによる頭部専用リング型 SPECT (CERASPECT: DSI, U.S.A. 製) 装置による超高速データ収集を試みた。32x32 のマトリックスで 10 スライスを最大 1.7 秒毎に撮ることができた。この方法で ^{99m}Tc -脳血流製剤の超早期の脳内分布動態を解析した。 ^{133}Xe 法のみで検出可能な中-軽度な血流低下域は超早期に低下域として描出されるが、数秒後には左右差が消失し、静態 SPECT 像では正常化した。すなわち、健常域は早期からプラトーに達し持続されるが、低下域では血流低下に相当する値で一時的にプラトーを示し、その後徐々に増加して健常部と区別できなくなる傾向があった。 ^{99m}Tc -製剤の中-軽度血流低下不追従性は停滞機序の耐虚血性に起因すると考えられた。

335 ^{99m}Tc -ECD K1 画像から脳血流量定量画像変換への検討

高橋 正昭, 関戸 雄一, 山岸 仁, 佐藤 勝保 (中村記念放), 中川原 譲二, 中村 博彦 (中村記念脳外)

【目的】Microsphere model を利用した ^{99m}Tc -ECD の K1 値測定から脳血流量に変換するために、高灌流領域の過小評価を是正する方法 (Lassen, PS model 等) が検討されてきたが適正な画像化には至っていないのが現状である。そこで、今回 ^{123}I -IMP ARG 法で求められた脳血流量との相関を良好にするような Look Up Table を作成し、検討したので報告する。【方法】対象症例は ^{99m}Tc -ECD の 10 分間 constant infusion において動脈血 1 点採血にて入力関数を推定し、K1 値を算出した 15 例である。【結論】一般的に用いられるような非線形回帰式では良好なフィッティングを示さなかったが、次式の Look Up Table ($r\text{CBF} = B \cdot \ln(1 - (\text{ECD-K1 画像}/A) \cdot 100)$) を用意した。ECD 脳血流量定量値と IMP-ARG 定量値との相関性を考慮した入力パラメータ A, B について検討したところ $A=35.5, B=0.52$ となり、IMP-ARG 法と同程度の脳血流量定量画像を可能とした。

336 Tc-99m-ECD BFI 法による局所脳血流量定量

松村 要, 渡辺 ゆり, 竹田 寛 (三重大放), 岩佐 元雄 (三重大三内), 外山 宏, 菊川 薫, 古賀 佑彦 (藤田保衛大), 鈴木 陽 (藤田保衛大精), 小田野 行男 (新潟大)

【目的】3-compartment model に基づく 1 点静脈採血 Tc-99m-ECD 脳血流量定量法 (BFI 法) を臨床応用し、その有用性について検討した。【方法】正常および種々の疾患 57 名に ECD を静注し、6 分後に静脈採血、SPECT を撮像した。血液カウントと SPECT カウントより、局所脳血流量 (ml/min/100g) を BFI 法により得た。【成績】全例について局所脳血流量値を得ることができ、手技的に問題はなかった。正常 10 名での平均大脳血流量は 60 ± 21 であり、これに比して痴呆 11 名は 28 ± 10 、脳血管障害 13 名は 33 ± 21 であり、ともに有意の低値を示した ($p < 0.01$)。パトラック法との比較では良好な相関 ($r = 0.86$) を示した。内頸動脈狭窄例ではダイヤモンドモックス負荷前 48 ± 6 、負荷後 56 ± 9 と、血流予備能の評価が可能であった。【結論】本法は簡便、実用的方法であり、臨床応用可能である。

337 Tc-99m HMPAO SPECT、1 回静脈血採血による acetazolamide-CBF の定量

井坂 吉成, 木村 泰之, 橋本 弘行, 大江 洋介, 恵谷 秀紀 (国立大阪内科)

【目的】Tc-99m HMPAO SPECT、1 回静脈血採血法による ACZ-CBF 定量法を確立する。【方法】安静時 CBF は既報の如く静注 5 分後の HMPAO 放射能と脳脂溶性分画の入力の関係、HMPAO-SPECT の放射能から定量した。ACZ-CBF は ACZ 静注 20 分後、安静時と同様の方法で定量した。【結果】(a)アテローム血栓性脳梗塞 ($n=17$)、(b)心原性脳梗塞 ($n=3$)、(c)ラクナ梗塞 ($n=10$)、(d)無症候性頸動脈病変 ($n=13$)、(e)頭位変換性めまい ($n=4$) における安静時 CBF (ml/100g/min)、ACZ-CBF、CBF 増加率 (%) は順に、(a) $33.5 \pm 6.7, 38.2 \pm 8.3, 14.3 \pm 13.4$ 、(b) $36.8 \pm 6.9, 41.4 \pm 5.3, 14.1 \pm 16.7$ 、(c) $34.7 \pm 4.8, 44.7 \pm 6.3, 29.5 \pm 15.5$ 、(d) $37.1 \pm 5.3, 45.9 \pm 5.6, 24.7 \pm 14.5$ 、(e) $40.9 \pm 9.1, 56 \pm 13.8, 36.6 \pm 10.8$ であった。【結論】本法は虚血性脳血管障害の脳循環把握に有用である。

心 / 予後評価

第 5 会場 9:00

338 ATP 負荷血流シンチにおける正常例の予後予測についての検討

渡辺 浩毅 (市立宇和島循), 末田 章三, 福田 浩 (済生会西条循), 船田 淳一, 宮川 正男 (国療愛媛循), 塩出 昌弘 (市立宇和島循), 関谷 達人 (国療愛媛循)

【目的】血流製剤に ATP 負荷を併用し、正常例の予後を検討する事。【方法】ATP 負荷心筋シンチ (タリウム or テクネシウム) にて異常なし (SPECT 所見正常及び washout rate が正常範囲) と診断された連続 435 症例中、予後の確認できた 412 例 (男性 253 例、平均 64.3 ± 4.2 歳) を対象に、最高 7 年間 (平均 3.6 ± 0.4 年) の経過を観察し、心血管イベントの発症の有無を検討した。【成績】major event (心臓死と心臓手術施行例) の発生は、わずかに 3 例 (0.7%, 0.2%/year) で、minor event (胸部症状が出現したが、冠動脈に 75% 以上の有意狭窄無く、内服薬投与で症状が治まったもの) は 14 例 (3.4%, 0.9%/year) であった。【結論】ATP 負荷心筋血流シンチによる正常例の診断は予後に対する高い信頼性を示したことから、ATP 負荷は有用性の高い負荷法である可能性が示唆された。

339 高齢者に対する Dipyridamole 負荷タリウム心筋 D シンチは予後予測に有用か?

中川 晋, 五十嵐 彰, 太田 賢次, 大場 泰幸 (済生会中央循セ内) 高齢者における D シンチの予後予測能を検討した。対象は過去 2 年間に D シンチを施行した 80 歳以上の 107 例である。これを虚血または梗塞を認める陽性群 ($n=50$) と陰性群 ($n=57$) に二分し、両群間で総死亡、心臓死、心事故の発生率を比較した。梗塞既往をのぞき、2 群間で臨床背景に差はなかった。平均観察期間 1.4 年で 107 例中 18 例 (17%) が死亡したが、その総死亡発生率は陽性・陰性群で有意差がなかった (22% vs 12%)。一方、陽性群は陰性群に比べ、心臓死 (20% vs 4%, $p < 0.01$)、心事故 (34% vs 12%, $p < 0.01$) が明らかに高率であったが、Kaplan-Meier 解析では、心臓死 ($p=0.06$)、心事故 ($p=0.06$) とともに、その予後予測能は境界値であった。高齢者は心臓死以外の死因も多く、D シンチの予後予測能は、若壮年者に比べ限界がある。従ってその適応は、医療経済的にも慎重であるべきと考えられる。

340 虚血性心疾患(IHD)患者における負荷心筋シンチ正常例の長期予後

松田 宏史, 高尾 祐治 (心臓血管センター)

【目的】IHDの確定した症例で、負荷心筋シンチが正常の場合長期予後が良好か否かの検討。【方法】PTCAを施行し3ヶ月以上後の負荷シンチで虚血所見がない連続236例を対象(120例は陈旧性心筋梗塞例)。シンチと同時期に冠動脈造影(CAG)を171例で施行。平均1535日追跡し、心臓死や心事故の有無と冠危険因子およびCAG施行例の病変枝数との関連を検討。【成績】追跡率は99.6%。心臓死は3例(1.3%)、心事故(致死性的も含む)38例(16%)、そのうち緊急を要する心事故は11例(4.7%)だった。心臓死例は、全例70歳以上で高血圧、高脂血症、喫煙歴を持ち、うち2例は家族歴と糖尿病も認めた。心事故はT-cho 200mg/dl($p = 0.015$)と多枝障害($p = 0.024$)が有意に関連した。【結論】IHD例で負荷シンチが正常であれば長期予後は良好だが、多冠危険因子例、高T-cho血症例、多枝障害例では心事故発生に注意が必要である。

341 心事故予測に対する% Wall Thickeningの加算指標の意義

窪田 靖志, 的場 聖明, 大槻 克一, 落合 正和 (京都府立洛東病院), 松原 欣也, 仁井田 秀治 (京都市立病院), 中川 雅夫 (京都府立医大二内)

(目的) QGSにおける% Wall Thickeningの全体指標で予後が評価可能かにつきEFおよび%Uptakeを含め検討した。(対象) 急性心筋梗塞で心事故がなく発症1ヶ月後に心電図同期SPECTを施行した群と、5年以上、経過観察が可能でかつ安定期に心電図同期SPECTが施行し心事故出現した陈旧性心筋梗塞群を対象とした。(方法) Tc-99m Tetrofosmin心電図同期SPECTを施行、EF、%Uptake (ED, ES) および5分割した% Wall Thickeningの総和を算出した。(結果) 両群間で%UptakeはEDおよびESともに有意な変化を認めなかった。EFおよび% Wall Thickeningの総和は、心事故例で有意に低下していた。(結論) 心事故出現の可能性については、EFのみならず、% Wall Thickeningの総和も有用と考えられた。

342 急性心筋梗塞のstunning myocardiumの心機能改善予測^{99m}Tc-Tetrofosmin(TF)逆再分布像の検討

植田 哲也, 外山 卓二 (群大2内)

急性心筋梗塞のstunning心筋の心機能改善予測において、TF早期と後期像を比較し逆再分布領域につき検討。対象は再灌流療法に成功、かつ再狭窄を認めなかった急性心筋梗塞37例(男/女=22/15)。亜急性期に安静時早期TF SPECTをアイソトープ静注15分後に、又4時間後に後期像撮影。慢性期(発症5ヶ月)にTF SPECTを撮影。SPECT像の20区域において4段階defect score(DS; 0=正常~3=欠損)で評価。また左室心機能評価のため、TF SPECTを心拍同期Gated SPECT(QGS)で解析し20区域の壁運動を視覚的に6段階(WMS; -1=dyskinesis ~4=normal)で評価。結果、TF早期像と後期像を比較し逆再分布領域は慢性期において明らかに壁運動が改善しており、急性心筋梗塞のstunning心筋の心機能改善予測にTFの逆再分布所見が有用と考えられた。

343 急性心筋梗塞に対するdefect sizeによる予後評価

小野 宗一 (山形県立新庄 放), 山口 裕之 (山形県立新庄 内) 虚血性心疾患を対象としたMIBIの経時的2回撮像法においてearly imageは予後をdelayed imageは現在の血流を評価すると言われている。そこで急性心筋梗塞23例を対象にearly, delayed

image双方についてdefect sizeを算出し、PTCA後の予後評価について定量的に検討した。defect sizeは全体に対する50%uptake未満のポイント数の比率とした。その結果、PTCA直後のearly imageのdefect sizeは数ヶ月後のdelayed imageのdefect sizeと高い相関を認めた($r^2=0.81$)。また、early imageのdefect sizeが20%未満の症例群の血流改善率(delayed image間によるdefect sizeの変化率)は69.5%(SD=34)と高く、また、LVEFも正常(PTCA直後61%, SD=9、数ヶ月後66%, SD=7)を維持していた。PTCA直後のearly imageによるdefect sizeは予後評価の指標になり、特にそのサイズが20%未満であれば血流の改善が期待できると考えられる。

344 QGSの拡張末期像は再灌流心筋の壁運動回復をより正確に予測し得る

畑田 憲吾, 中村 誠志 (関西医大二内), 杉浦 哲朗 (高知医大 臨), 竹花 一哉 (宇多野病院), 栗原 裕彦, 岩坂 壽二 (関西医大二内)

【目的】再灌流心筋における壁運動回復の診断精度を定量的心拍同期SPECT(QGS)の拡張末期像(ED)と心拍非同期像(NG)とで比較検討した。【方法】対象はprimary PTCAにより再灌流に成功し発症3日・3週後に安静QGSを行った初回心筋梗塞25例。解析は左室を20分節化、発症3日後の壁運動低下領域をviable及びnon-viable areaに分け、各areaの心筋血流(% uptake)をED、NG各像において比較、さらに壁運動回復の診断精度を比較した。【成績】viable areaにおける平均% uptakeはED(62.9vs45.6%)及びNG(65.3vs 54.1%)各像でnon-viable areaに比し高値。EDにおいてROC曲線を用いた壁運動回復の至適cutoffは53%、EDはNGに比し明らかな感度の低下を認めず(69vs80%)、より高い特異度(69vs43%)を発揮した。【結論】再灌流後早期の心筋viability評価はQGSのEDを用いてより正確に行い得る。

345 虚血性心疾患の予後予測におけるATP負荷心筋SPECTの有用性

細井 聡 (愛媛大 放), 宮川 正男 (国療愛媛 放), 関谷 達人, 船田 淳一 (国療愛媛 循), 望月 輝一, 池添 潤平 (愛媛大 放) 虚血性心疾患が疑われ、ATP負荷SPECTを施行した症例の長期予後を連続450例で調査した。

SPECTの読影は、Bermanらの方法に基づく20分割法により、各segmentについてRI uptakeを5段階評価しdefect scoreとした。負荷後像のその総和をSummed Stress Score(SSS)、安静時像ではSummed Rest Score(SRS)、各segmentにおけるscoreの差の総和をSummed Difference Score(SDS)とした。年齢、性別、risk factor(高血圧、糖尿病、喫煙歴等)、胸痛の有無等によるPrescan Likelihood of CADから、対象を低、中、高危険度群に分類し、各群のイベント(心臓死、急性心筋梗塞: Major Event, UAP、PTCA、CABG: Minor Event)の有無について最低6ヶ月以上(最高96ヶ月間) follow-upした。SSS9点以上、SDS5点以上で有意にイベント発生率が高く、多変量解析にて両指標は予後予測因子として有用であった。

心 / Gated SPECT の課題

第 5 会場 10:30

346 Quantitative Gated Blood Pool SPECT(QBS)の臨床的有用性と問題点

山本 篤, 吳 昌憲, 末松 正邦, 上羽 康之(鐘紡内科), 西田 佳功, 小林 晃弘(鐘紡中放)

【目的】Germano, Bermanらにより、心ブ - ルシンチ SPECT 像から両心室の内膜面を自動抽出し、定量化するプログラム(QBS)が新たに開発された。その臨床的有用性や問題点について検討する。【方法】2000年9月26日～2001年5月9日までに心ブ - ルシンチを施行した連続35例についてQGSやMUGA, First-Pass法による心ブ - ルシンチ、心エコー等の結果と比較した。また、右室機能評価の信憑性について逆流率を用いて検討した。【結果】QBSはQGS($r=0.860$)、MUGA($r=0.905$)やFirst-Pass法($r=0.905$)によるLVEFと良好な相関を示した。右室機能評価についても、弁逆流の無い症例において、逆流率が $\pm 10\%$ 以内に収まっており良好であると考えられた。しかし、若干の問題点もみられた。【結論】QBSは、両心室機能を簡便に評価出来る有用な手段である。

347 QGSによる左室駆出率測定のためのTc投与後経過時間による安定性

小林 泉, 三谷 勇雄, 奥田 純, 齋藤 俊彦, 花田 晃一, 重政 朝彦, 木村 一雄, 梅村 敏(横浜市大心血管センター)

Tc血流製剤は心外集積が経時的に変化するため、心電図同期心筋SPECT(QGS)によるEF(QGSEF)はscanまでの時間の影響を受ける可能性がある。QGSEFの安定性を検討し心ブール法(MUGA)と比較した。11名を対象にテトロホスミン740MBq投与後QGSにて30'、60'、別日にMUGAにて30'、60'にLVEFを測定した。両法によるEFは相関があった($r=0.80$, $P<0.001$)。30'、60'のQGSEFは各々 0.56 ± 0.14 、 0.57 ± 0.12 で相関があった($r=0.95$, $P<0.001$)。両方法とも3名に $\pm 5\%$ 以上のEFの変動が認められた。QGSで変化が $\pm 5\%$ 以上の患者はEF <0.40 で、安定な患者よりEFは小であった。MUGAではこの傾向は認められなかった。QGSEFはMUGAによるLVEFとよく相関し、投与後scanまでの時間が30'、60'と異なっても再現性があるが一部患者において変動する場合があります。臨床応用には注意が必要と考えられた。

348 心電図同期心筋SPECTにおけるpFASTの検討

西村 敬一郎, 町田 喜久雄, 本田 憲業, 細野 眞, 高橋 健夫, 鹿島田 明夫, 清水 裕次, 渡辺 渉, 瀧島 輝雄, 吉本 信雄, 丸山 義明(埼玉医大総合医療センター・放)

【目的】心電図同期心筋SPECTpFAST2版による左室駆出率(EF)をGermano法QGS(GQGS)、左室造影(LVG)と比較した。【方法】99mTc-tetrofosminSPECT施行30日以内にLVGを施行した36例にて、各々求めたEF間の直線相関を検討した。【成績】pFAST1版EF(x)と2版EF(y)間で $r^2=0.698$ の有意な相関を認めた。2版EF(y)とLVGEF(x)間相関は、 $r^2=0.615$ と、1版EFとLVGEF($r^2=0.532$)間相関よりも良好。同様に2版EF(y)GQGEF(x)では、 $r^2=0.753$ 、1版EFとGQGEF間($r^2=0.691$)より良好。2版EFとLVGEF間では、GQGEFとLVGEF間相関よりも良好($r^2=0.615$ 対 0.542)。【結論】pFASTのLVEF測定精度は、LVG.GQGSの両者と遜色ない。1版から2版への改訂はわれわれの経験では、精度を上昇させた。pFASTはQGSが実行できない施設でもQGSを可能とする臨床的に有用なアプリケーションである。

349 左室局所壁運動の心拍同期SPECT(QGS)所見
標準 polar map 作成と壁運動異常検出の試み

溝上 恒男(慈恵医大循内), 伊藤 太之(慈恵医大放), 森 秀顕(シーメンス旭), 久能 守, 田村 俊一, 高塚 久史, 川井 三恵(慈恵医大循内), 成田 浩人, 森 豊(慈恵医大放), 望月 正武(慈恵医大循内)

【目的】心拍同期SPECT(QGS)では左室造影(LVG)で壁運動異常を認めない場合にも他の部位に比較して中隔壁の局所駆出率、壁運動の表示が低値となる。今回我々は左室壁運動正常例のQGSから標準 polar Mapを作成し壁運動異常の検出が可能となるかを検討した【方法】LVG正常例(c群, $n=20$)のQGSデータを元に加算平均を行い、標準 polar mapを作成した。 ± 2 SDをBlack Outとして心筋梗塞例(d群, $n=5$)をextent mapで表示し、LVG所見とextent mapを比較検討した。【結論】c群より作成した標準 polar mapでは心尖部から中隔にかけて局所駆出率、壁運動ともに低値を示した。extent mapを用いてd群各症例を表示したところ、壁運動低下部位に一致してextent map上にdefectを認めた。

350 心電図同期心筋SPECTを用いた狭心症患者における運動負荷終了30分後の左室収縮・拡張動態の検討

川崎 達也, 坂谷 知彦, 肌勢 光芳, 神谷 匡昭, 川崎 信吾, 杉原 洋樹(松下循), 馬庭 淳, 田中 庸千, 高木 研二(松下中放RI)

【目的】狭心症患者(AP群)における運動負荷終了30分後の左室収縮・拡張動態を検討した。【方法】対象は明らかな心疾患がないコントロール(C群)15例とAP群12例。運動負荷/安静Tc-99m-tetrofosmin心筋SPECTを施行し、負荷30分後と安静時に16分割の心電図同期画像を得た。QGSプログラムを応用して左室容量変化曲線を作成。収縮期指標としてEF、拡張期指標としてPFR、TPFR、1/3FFを算出。【結果】(1)C群では安静時と運動負荷30分後で収縮・拡張機能に差を認めなかった。(2)AP群では収縮機能が保たれていても、安静時より拡張機能の低下する例が存在した。(3)AP群では運動負荷30分後で収縮・拡張機能の低下する例が存在し多枝病変例で顕著であった。【結論】AP群では運動負荷30分後も収縮・拡張機能の低下が持続する例が存在する。

351 負荷誘発性一過性心機能障害は冠動脈病変重症度を反映するか-定量的負荷心電図同期心筋血流SPECTを用いて-

市川 和弘, 舟山 直樹, 大堀 克己(北海道循環器), 中田 智明, 橋本 暁佳(札幌大二内)

【目的】負荷誘発性の一過性心機能障害の存在は知られているが、予後を規定する冠動脈病変重症度を反映するか不明である。本研究では負荷誘発性一過性心機能障害は冠動脈病変枝数を反映するか検討した。【方法】冠動脈疾患連続60例(心筋梗塞既往29例)を対象にTc-99m製剤を用いた負荷心電図同期心筋血流SPECTを施行。冠病変枝数から2群(A群, 0-1枝病変37例; B群, 2-3枝病変23例)に分類し、可逆的心筋血流異常を視覚的に判定量評価(SDS)し、また心機能定量解析から左室25領域の局所壁運動(WM)および局所EFの低下度、LVEFを比較検討した。【結果】A群に比しB群で、SDSは高値傾向、負荷時WM、局所EFの低下スコアは有意に高値、LVEFは有意な低下を示した【結論】負荷後出現する一過性心機能障害は冠動脈病変重症度を反映し、予後を反映する可能性がある。

352 負荷 1 時間後に認める post-stress dysfunction と負荷時の左心機能障害

今井 嘉門, 田村 俊一, 小仲 良平, 後藤 さやか, 中島 崇智, 山崎 陽子, 武藤 誠, 斉藤 克己, 堀江 俊伸 (埼玉循環器) 負荷心電図同期SPECT(GS)で撮像するとpost-stress dysfunction (PSD) は多くの冠動脈疾患患者で認められる。これら PSD 症例での負荷時の左心機能は高度に障害されているのか否か、初回循環法 (FPST) で検討した。対象は負荷時および安静時に GS を行い、さらにトレーサー投与 1 時間後に GS を撮像した 121 例である。負荷後および安静時の GS の結果により対象は 4 群に区分した。負荷後に駆出率 (EF) 低下 5% のみ認められた D-EF 群 (n=9)、収縮末期容積 (ESV) の増加 5ml のみ認められた I-ESV 群 (n=7)、両者を認めた PSD 群 (n=31) および両者とも認めない NOR 群 (n=74) に区分した。PSD 群では拡張末期容積 (EDV) は負荷時 127 ± 24 ml および安静時 107 ± 23 ml である。ESV は負荷時 53 ± 17 ml および 41 ± 15 ml で、PSD 群でのみ安静時より増加し、EF は低下していた。PSD 群では、高度の左心機能の障害が存在する。

353 心房細動例における心電図同期 SPECT (QGS)

両角 隆一, 南都 伸介, 西尾 まゆ, 大西 俊成, 龍門 敬二 (関西労災病), 松原 昇 (明和病院内科), 谷 明博 (真生会富山病院), 永田 正毅 (関西労災病)

【目的】心電図同期SPECTによる心機能計測を心房細動例(Af)に適用した場合の計測の再現性ならびに妥当性を検討する。【対象・方法】心疾患患者 18 例 (洞調律(S)8 例、Af10 例)において、Tc-99m Tetrofosmin を使用し RR を 8 分割する安静時心電図同期SPECTを連続 2 回撮像した。QGS 解析をフルオートで行って、左室駆出率 EF、左室拡張末期容積 EDV、左室収縮末期容積 ESV を算出。計測値の再現性を S・Af 両群で比較した。また、左室造影 (LVG) と対比検討した。【結果】S・Af 両群における 2 回の計測値の差の絶対値の平均は、EF、EDV、ESV 計測において有意な差はなかった。QGS による計測値は、LVG によるそれと有意な相関関係を示した。【総括】心電図同期 SPECT によるでは、Af 例においても再現性のよい計測値が得られ、QGS により信頼度の高い心機能データが得られるものと考えられた。

354 収集拡大率の違いによる QGS 定量値の変化について

森一晃, 齋藤 京子 (虎の門病院 放部), 丸野 廣大, 岡崎 篤 (虎の門病院 放科)

Gated SPECT 収集時の拡大率をあげることで、QGS により算出される EDV、ESV、EF がどのように変化するか検討した。糖尿病患者を対象とし、 ^{99m}Tc -tetrofosmin 740 MBq 投与時に First pass を行ない、約 1 時間後から Gated SPECT を拡大率 1.45 倍 (zoom 1.45) と拡大率 1.78 倍 (zoom 1.78) の 2 回おこなった。Zoom 1.78 の場合、EDV では平均で 13%、ESV では平均で 19%、zoom 1.45 に比べて大きい値を示した。EF は、全体的に低値を示すものの症例により異なっており、EDV、ESV が大きく算出されることがそのまま反映しているわけではなかった。収集拡大率を 1.45 倍から 1.78 倍にすることで分解能は向上するが、その効果は EF が大きく変化するまでには至らなかった。拡大率をより大きくした場合の検討も必要であると考える。

355 QUANTITATIVE SEGMENTAL WALL THICKENING: A PARAMETER OF LOCAL LEFT VENTRICULAR FUNCTION

Asit Kr. Paul, Shinji Hasegawa, Mu Xiuli, Maruyama Kaoru, Maruyama Atsushi, Tsunehiko Nishimura (Tracer Kinetics, Osaka University Graduate School of Medicine)

To investigate the pattern of quantitative left ventricular (LV) segmental wall thickening (SWT), 56 subjects [control: 10, previous myocardial infarction: 25, dilated cardiomyopathy (DCM): 12, hypertrophied cardiomyopathy (HCM): 9] underwent Tc-99m tetrofosmin gated myocardial SPECT at rest. The ratio of SWT of a segment, obtained by the Cedars-Sinai program, to that of a control segment, was expressed as the wall thickening index (WTI). WTI in infarct segments (0.35(0.23), hypertrophied segments of HCM (0.49 (0.29), and in DCM (0.22(0.14) were significantly reduced ($P < 0.0001$ vs. control). Defining the lower limit of normal range as 2SD below the control value, 88% of infarct segments, 73% of hypertrophied segments and 99% of DCM segments had reduced WTI. Quantitative SWT is an objective and sensitive parameter of local LV function.

心 / Gated SPECT の診断と応用

第 5 会場 13:30

356 左回旋枝陳旧性心筋梗塞患者の負荷心電図 (V_2 - V_4) での ST 低下-QGS を用いた負荷 MIBI 心筋シンチによる検討

鶴谷 英樹, 外山 卓二, 磯部 直樹, 星崎 洋, 大島 茂, 谷口 興一 (群馬県循環センター)

【目的】左回旋枝の心筋梗塞 (LCX-OMI) 患者で負荷シンチ上虚血を認めず、負荷心電図上 V_2 - V_4 で有意に ST 低下を示す原因を明らかにする。【対象】LCX-OMI 患者で、負荷 MIBI 心筋 SPECT 上 fill in が無い 21 例で負荷及び安静時像を QGS で収集した。ST 低下を認める ST 陽性群 (n=11) と、認めない ST 陰性群 (n=10) に分けた。SPECT は 20 区域に分割し左回旋枝の梗塞領域の壁運動を wall motion score (0=normal ~ -5=defect) で評価し合計を TWS とした。【結果】負荷時の TWS は ST 陽性群 (14.1 ± 5.8) が ST 陰性群 (6.7 ± 2.5) に比し有意に低値であった。【結論】虚血を認めない LCX-OMI 患者での運動負荷時 ST 低下は同部位の壁運動の悪化が関与し、後下壁の壁運動障害に起因すると考えられる。

357 全身性硬化症における心筋障害の Gated SPECT と MIBG による評価

中嶋 憲一, 樋口 隆弘, 滝 淳一, 河野 匡哉, 利波 紀久 (金沢大核), 佐藤 伸一, 竹原 和彦 (金沢大皮)

全身性硬化症 (SS) において心合併症の評価は重要である。SS において血流機能異常および MIBG の異常がでることが報告されているが、相互の関係は明らかになっていない。32 名の SS の患者 (limited [ISS] 17 人, diffuse [dSS] 11 人, 多発性筋炎、サルコイドーシス等の合併症例 [cSS] 4 人) において、Tc-99m 心筋血流製剤による負荷と安静 gated SPECT を施行し、17 人の対照者と比較した。血流欠損と虚血はいずれも軽度で群間で有意差がなく、安静時 EF の低下は dSS の 2 例、cSS の 1 例にのみ認められた。gated SPECT により求めた拡張障害は ISS の 29%、dSS の 45%、cSS の 75% ($p = 0.004$) に認められた。一方、MIBG の心縦隔比は初期、後期ともに群間で有意差がなく、欠損にも有意差がなかった。SS においては血流および交感神経障害の頻度は少なく、むしろ高頻度の拡張障害を認め重症度とも相関する。

358 心電図同期 ^{99m}Tc- テトロフォスミン SPECT による正常心筋灌流・心機能例の検討

藤原 征, 山辺 裕, 川合 宏哉, 横山 光宏 (神戸大衛)
 目的: Gated-SPECT を用いて正常例での心筋灌流 / 心機能を検討。方法: 正常心筋灌流 / 心機能例 93 例を対象に安静時 Gated-SPECT を施行。QPS/QGS プログラムで心筋灌流 / 心機能指標を自動定量解析した。結果: 表 1、2 結論: 左室容積解析では BSA による補正を行っても性差を認め、また局所心筋灌流 / 心機能解析においても各指標で部位間のばらつきを認め、性別、局所別の正常範囲の設定が必要と考えられる。また、心疾患例を対象に Gated-SPECT を施行する際、設定された正常値による補正が必要と考えられる。

表1:性別による左室容積および左室駆出率の比較

	年齢	BSA (m ²)	EDV (ml/m ²)	ESV (ml/m ²)	LVEF (%)
全体 (n=90)	61 ± 14	1.58 ± 0.19	41 ± 12	15 ± 8	66 ± 10
男性 (n=50)	62 ± 12	1.70 ± 0.15	45 ± 13	18 ± 9	63 ± 10
女性 (n=40)	61 ± 12	1.46 ± 0.15*	37 ± 8*	12 ± 5*	70 ± 8*

*: 男性 vs 女性, P<0.05

表2:左室7セグメントにおける局所心筋灌流・心機能の比較

	Apex	Anterior	Antero-septum	Postero-septum	Inferior	Antero-lateral	Postero-lateral
%uptake							
Non-gated (%)	81 ± 11	77 ± 10	73 ± 7	70 ± 11	72 ± 7	83 ± 5	77 ± 9
End-diastolic (%)	50 ± 6	53 ± 6	48 ± 6	48 ± 6	48 ± 6	57 ± 5	52 ± 6
End-systolic (%)	70 ± 5	75 ± 10	66 ± 7	67 ± 8	78 ± 8	83 ± 5	89 ± 9
Wall motion (mm)	8.7 ± 1.5	7.9 ± 1.8	5.8 ± 2.0	4.8 ± 2.0	6.8 ± 1.8	9.1 ± 1.8	8.9 ± 1.8
Wall thickening (%)	66 ± 13	43 ± 12	41 ± 13	41 ± 11	41 ± 12	45 ± 12	45 ± 12

359 HO CM に対し施行した経皮的中隔心筋焼灼術 (PTSMA) 前後の心筋シンチグラフィと QGS 解析

三宅 泰次, 鷹津 久登, 熊田 裕一, 上野 勝己 (岐阜市民病院 循環内科), 今西 信雄, 小林 修治, 坪内 謙次 (岐阜市民病院 放射線科), 森 矩尉 (岐阜市民病院 循環内科)
 症例は 72 歳の女性で圧較差 (PG) 180mmHg の HO CM。PTSMA は LAD の第一中隔枝に ethanol を注入し、中隔の壁運動低下と CK の上昇が確認された。この手技の前と 3 週後に Tc-99m tetrofosmin による心筋シンチグラフィと QGA を行った。心室中隔に新しい集積欠損が出現したが LVEF は 63.9% 66.6% と不変であった。UCG にても未だ 90mmHg の PG を認めるため再度 PTSMA (第二中隔枝にも ethanol 注入) を施行したところ UCG による PG は 35mmHg にとどまり労作時の呼吸困難も消失した。再度の心筋シンチグラフィでは心室中隔の集積欠損がさらに拡大、LVEF は 50.5% まで低下し、time-volume curve では収縮期の傾きが緩徐となった。以上より PTSMA の治療効果の判定に心筋シンチグラフィが壊死心筋の部位同定と範囲の評価に有効であり、QGS も心機能の変化を反映すると思われた。

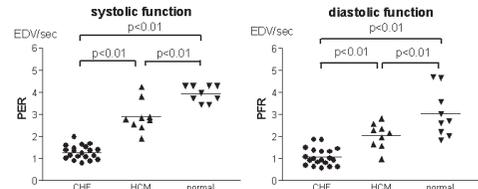
360 心電図同期心筋 SPECT (QGS) による左室壁 Asynchrony の検出

両角 隆一, 南都 伸介, 西尾 まゆ, 竜門 敬二 (関西労災 循環内科), 松原 昇 (明和病院 内科), 谷 明博 (真生会富山病院), 永田 正毅 (関西労災 循環内科)

【目的】右室ベising患者と正常左室機能例との比較から、QGS 解析により左室壁の Asynchrony が表現されるか否かを検討する。【方法】かん流欠損がなく左室駆出率が正常範囲内である右室ベising患者 7 例 (PM) および正常左室機能患者 9 例 (N) を対象とし、安静時心電図同期 SPECT を実施した。QGS 解析し、240 階調でカラー表示された Wall Motion Map の画素毎の階調度数をもとめ、17 の領域に分けて平均値を算出した。【結果】全体の階調度数の平均値は、PM 群 94 ± 6、N 群 110 ± 15 で、PM 群で有意に低値を示した (p<0.05)。特に PM 群では、心尖部付近が欠損を示す場合が多く、心尖近傍領域の階調度数はさらに低値を示した (PM 群 72 ± 13、N 群 103 ± 18、p<0.01)。【結論】QGS 解析から得られる Wall Motion Map では、左室壁運動の Asynchrony も表現される可能性が示唆された。

361 心電図同期 SPECT より得られる収縮能ならびに拡張能の臨床的検討

中嶋 徹, 伴 和信, 長岡 優多, 半田 俊之介 (東海大学 循環内科), 鈴木 豊 (東海大学 放射線科)
 心電図同期 SPECT より QGS を用いて収縮能、拡張機能を算出。各種心疾患で検討した。方法: QGS より得られた左室容積から容積 - 時間曲線を作成した。胸痛症候群を正常例 (N; n=9)、肥大型心筋症 (HCM; n=9)、慢性心不全例 (CHF; n=20) で peak ejection rate (PER) および peak filling rate (PFR) 算出した。結果: PER は、N; 3.94 ± 0.37、HCM; 2.91 ± 0.71、CHF; 1.28 ± 0.31。PFR は、N; 3.03 ± 1.07、HCM; 2.04 ± 0.57、CHF; 1.06 ± 0.40。結論: QGS より得られる PER、PFR は臨床的に有用と考えられた。



362 QUANTITATIVE EVALUATION OF LV RM BY ^{99m}Tc-MIBI MYOCARDIAL SPECT IMAGING

Li Yaming, Sun Xiaorong, Han Chunqi, Luo Xigui (Department of Nuclear Medicine, the First Affiliated Hospital, China Medical University)

The aim of this study is to quantitatively evaluate left ventricular remodeling (LVRM) in patients with CAD using ^{99m}Tc-MIBI myocardial SPECT imaging.

^{99m}Tc-MIBI myocardial SPECT were performed in 18 healthy subjects and 57 patients with CAD, and the ventricular lumina diameters, the total defect scores (TDS), and the range of ischemic areas were measured. The longitudinal (LD) and transverse diameters (TD) of LV were measured in apical and equatorial regions. The results showed that the values of LR and TR in patient group were significantly higher than those in normal group (0.75 ± 0.19 vs 0.50 ± 0.12; 0.68 ± 0.14 vs 0.50 ± 0.09, P<0.001); the LR-TR in patients with old myocardial infarction and in patients with angina pectoris were 0.09 ± 0.16 and 0.04 ± 0.09 (P<0.05). Both LR and TR had significantly positive correlation with the TDS, the size of ischemic areas and the sum of abnormal segments (r=0.70, 0.64; 0.59, 0.57; 0.68, 0.66, p<0.001). In conclusions, by measuring LR and TR, ^{99m}Tc-MIBI myocardial SPECT imaging can be used as a method of quantitative evaluation of LVRM.

心 / Gated SPECT 応用・小児心臓, 他

第 5 会場 14:35

363 小児肥大型心筋症における心筋脂肪酸代謝イメージングに関する検討

唐澤 賢祐, 原田 研介 (日大小児), 今井 嘉門 (埼玉循呼せ循)

【目的】小児肥大型心筋症は重篤な心事故を起こすことがあり重症度評価が重要である。今回、心筋脂肪酸代謝イメージングと臨床的重症度を比較検討した。【方法】10 歳から 22 歳、平均 15.9 ± 4.0 歳の肥大型心筋症 14 例に I-123 BMIPP 心筋 SPECT (BMIPP) を行った。BMIPP 像と Tl-201 または心エコーの肥大部分の乖離について、視覚的に 19 領域の乖離度 (0 ~ 3) を合計した mismatch score を求めた。臨床的重症度は 1 度:

無症状 7 例, II 度: 有症状 5 例, III 度: 重篤な心事故 2 例に分類した。【結果】mismatch score(早期像)は臨床的重症度と一致した($p < 0.05$)。早期像より遅延像の方が mismatch score の悪化する例は 6 例(43%)に認められたが, 重症度とは一致しなかった。【結論】BMIIPP は肥大型心筋症の重症度評価としての心筋脂肪酸代謝異常に関する診断法として有用であり, 予後評価も可能にすると考える。

364 先天性奇形心の左心室容積測定における QGS の可能性

近藤 千里(女子医大心研), 日下部 きよ子(女子医大核) 先天性奇形心における QGS の実用性は明かでない。40 例(年齢 6 ~ 33 歳)の先天性心疾患の形態的左心室に対し tetrofosmin QGS による自動抽出(AD)と左室上に限定した半自動抽出(SD)の辺縁抽出成功率, 心室容積を検討した。25 例の体循環側左室(sLV)で右室描出のない 16 例は全例 AD が可能であった。右室描出のある 9 例中 6 例で AD が, 3 例は SD が可能であった。即ち sLV の 88% が AD で, SD を加え 100% が可能であった。15 例の肺循環側左室(pLV)で左室壁描出を認めた 13 例中 1 例のみ AD が可能, 残り 12 例中 11 例は SD が可能であった。即ち pLV の 7% が AD で, SD を加え 73% が可能であった。AD 又は SD による 37 例の駆出率($r=0.86$), 拡張終期容積($r=0.96$)は心室造影と良好に相関し, Bland-Altman 解析で拡張終期容積は QGS が造影に対し -45 ± 26 mL と過少評価し, 駆出率は $0.6 \pm 7.1\%$ と差がなかった。以上より QGS は先天性心奇形の形態的左心室には半自動処理を加えれば利用可能である。

365 心電図同期心筋 SPECT より左室収縮期圧の推定

長岡 優多, 伴 和信, 中嶋 徹, 半田 俊之介(東海大学循), 鈴木 豊(東海大学核) Bourguignon らの報告(1979)にもとづき, 心電図同期心筋 SPECT (G-SPECT) より左室容積-時間曲線を作成し, 左室収縮期圧(LVSP)を推定した。方法: 大動脈弁狭窄症を除く心疾患 16 症例において G-SPECT を施行。QGS より左室容積-時間曲線を作成, peak LVSP を推定し, 心臓カテーテルより得られた成績と比較した。また 2 回以上 G-SPECT を施行している 5 症例において再現性を検討した。結果: 推定された peak LVSP と心臓カテーテルより得られた成績との間によい相関関係を得た($r=0.69$, $p < 0.01$)。1 回目と 2 回目との間に $r=0.95$ ($p < 0.01$) の相関を認めた。結論: G-SPECT より QGS を用いて作成した左室容積-時間曲線から再現性をもって LVSP を推定することができた。

366 ダブル分子血流トレーサ法による心筋内局所血流パターンの解析

浅野 誉久(川崎医大放(核)), 松本 健志, 立花 博之(川崎医科大学 医学部 医用工学教室), 梶谷 文彦(川崎医科大学 医学部 医用工学教室, 岡山大学 医学部 生理学 II), 福永 仁夫(川崎医大放(核)) 3 H 標識の分子トレーサ(HDMI)に加えて 125 I 標識のトレーサ(IDMI)を利用し, 心筋血流パターンの高分解能計測法の開発を試みた。家兔の体外灌流心モデルで, HDMI, IDMI を投与した際の流出液の放射活性より心筋トレーサ保持率を求めた。2 つのトレーサを同時投与した際の, 両トレーサの重畳ラジオグラムと IDMI ラジオグラムを求め, 予め作成したトレーサ放射活性 vs. ラジオグラム濃度曲線 ($r > 0.99$) と IDMI の点拡がり関数を使ったイメージ差分により HDMI, IDMI の分布

を分離した。30 秒後のトレーサ心筋保持率は IDMI が 96%, HDMI が 94% であった。トレーサを同時投与した心筋内の HDMI, IDMI の分布は酷似しており, $400 \mu\text{m}$ 区画で評価した局所相関値も 0.9 程度であった。心筋血流パターン解析におけるダブル分子トレーサ法の有用性が確かめられた。

367 QGS の早期興奮部位から判断したケント束の同定

伊藤 致, 外山 卓二, 内藤 滋人, 鶴谷 英樹, 磯部 直樹, 星崎 洋, 大島 茂, 谷口 興一(群馬県立心臓血管センター) 【目的】QGS で推測したケント束部位が, 高周波カテーテルアブレーション(ABL)で実際に同定したケント束部位と一致するかを検討。【対象】体表面 12 誘導心電図(ECG)で顕性 WPW 症候群(A 型)を示し, 心筋シンチ検査, ABL を施行した 5 症例。【方法】QGS では肉眼的に早期興奮部位を検索し, ケント束部位を検討した。また冠静脈洞に電極カテーテルを留置し, ケント束部位を推測, ABL で速やかに焼灼が行えた部位をケント束部位と同定した。【結果】1) ケント束が posterolateral から anterolateral に存在する 3 症例に対しては, QGS と EPS で一致を認めた。2) posteroseptal に存在する 2 症例に対しては, QGS ではっきりとした早期興奮部位は不明であった。【結論】ケント束が左室側壁近傍に存在する場合, QGS で明らかな早期興奮部位を同定できた。

368 MIBG・TI 心筋シンチでの新しい指標 (QGS ソフトで求めた平均左室容積) に関する検討

今井 嘉門, 田村 俊一, 小仲 良平, 後藤 さやか, 中島 崇智, 山崎 陽子, 武藤 誠, 斉藤 克己, 堀江 俊伸(埼玉循環器) 拡張型心筋症(DCM)の治療効果は MIBG 心筋シンチなどで評価するが, 多くの DCM では不整脈を合併しており, 心電図同期 SPECT の撮像はできない。他方非同期で撮像した SPECT より平均左室容積(LVMV)が得られるので, この LVMV が治療効果の評価に使用できるか検討した。対象は DCM 治療の前後に MIBG・TI 二核種シンチが施行された 18 例で, MIBG の心縦隔比(H/M)および washout rate(WR)を, さらに LVMV を求めた。対象は WR の改善により 2 群; 改善群(前 $39 \pm 3\%$, 後 $27.6 \pm \%$, $n=5$)および非改善群(前 $36 \pm 6\%$, 後 $37.6 \pm \%$, $n=13$)に区分した。H/M は両群でも有意に変化しなかった。改善群では, CTR は $571 \pm 2\%$ から $433 \pm \%$ に減少し, さらに MLVV は 1577 ± 6 ml から 661 ± 5 ml に減少した。他方非改善群では CTR および MLVV は変化しなかった。MLVV は H/M および WR と同様に, 施行する指標である。

369 冠動脈瘤を有する川崎病患児の心筋虚血の評価: TI-201 負荷心筋シンチグラフィによる検討

望月 輝一, 菊池 隆徳, 菅原 敬文, 宮川 正男, 池添 潤平(愛媛医大)

【目的】川崎病の冠動脈瘤サイズと心筋虚血の関係について TI-201 負荷心筋シンチグラフィ(TI シンチ)を用いて検討を行った。【方法】対象は冠動脈瘤合併の既往を有する川崎病患児で 1 ヶ月以内に TI シンチと冠動脈造影を行った 29 名(2 ~ 24 才)。TI シンチは運動またはジビダモール負荷を行った。負荷 10 分後と 3 時間後に SPECT を行った。心臓軸 3 断面とブルズアイマップにて主要 3 冠動脈領域毎に視覚的に陽性・陰性を判定した。冠動脈造影にて主要冠動脈を以下の 4 群に分類した。(1) 75% 以上の狭窄, (2) 正常冠動脈, (3) 径 8mm 未満の冠動脈瘤, (4) 径 8mm 以上または長さ 2cm 以上の冠動脈瘤。各群毎に陽性率を検討した。【成績】陽性率は狭窄群 2/2, 正常群

2/67、動脈瘤群(中小)1/10、動脈瘤群(大)5/8であった。【結論】冠動脈瘤が大きい場合(8mm)のみ心筋虚血を引き起こす可能性が高いと考えられた。

370 小児における I-123 MIBG シンチグラフィの検討

加古 伸雄, 水野 晋二, 星 博昭(岐阜大), 長島 賢司, 渡辺 元博, 後藤 鉦司, 藤原 久義(岐阜大 2 人)

【目的】MIBGは、心筋障害の検出において鋭敏な検査であり、小児の心筋障害に対しても適応が望まれる。今回、小児に対してMIBG心筋シンチグラフィを行い化学療法施行前後の心筋障評価に対する有用性について考察した。【方法】I-123 MIBGを静注後、20分後と3時間後に撮像した。MIBG投与量は年齢に応じて投与した。撮像にはPRISM2000を用いた。得られたデータより早期像、後期像における心縦隔比(H/M)及びwashout rateを算出した。【結果】小児のMIBG心筋シンチグラフィにおけるH/Mは成人における値よりやや高く、またwashout rateは有意に低値を示した。また、化学療法によるH/Mとwashout rateの変化は、ほとんどの症例で比較的軽度であったものの、adriamycinの累積投与量に伴って推移し、心筋障害の程度を反映する可能性があると考えられた。

心 / SPECT 基礎

第 6 会場 9:00

371 投影データのパワースペクトルを考慮した少数投影からの心筋 SPECT の画像再構成

尾川 浩一(法政大工)

SPECTにおける検出器の小型化によって、従来の検出器の軌道とは異なる心筋のプレーン画像を3次元的に得ることが可能になってきている。本研究では、投影データとして信号対雑音比のよい投影データを選択し画像再構成を行う方法を考案した。この方法は2つの直交する投影データのパワースペクトルの大きさを考慮して、投影データを選択し、それをサブセットとしてOS-EM法によって3次元的に画像を再構成するというものである。MCATファントムを用いた評価により、わずか8方向の最適位置の投影データを用い、従来の60方向の平面軌道上のデータ収集による再構成画像と匹敵する画質の心筋画像を得ることに成功した。

372 ^{99m}Tc-MIBI(MIBI)と¹²³I-MIBG(MIBG)心筋シンチグラフィにおける肝高集積の影響と360度再構成の有用性

鎌田 伸也(市立秋田放射線科), 中川 正康(市立秋田循環器科), 沼田 義信(市立秋田放射線科), 藤原 敏弥, 鈴木 智人, 勝田 光明(市立秋田循環器科), 三浦 博(秋大二内)

MIBI及びMIBGを用いた心筋SPECT像における肝高集積が及ぼす影響と、180度再構成と360度再構成の差異について検討した。心臓肝臓ファントムを用い、肝/心臓カウント比を変化させ、またそれぞれで180度再構成と360度再構成を行い、比較検討した。両製剤とも180度再構成においては、肝臓/心臓カウント比が上昇するにつれて、肝臓に隣接した下壁に偽欠損を生じた。一方360度再構成においては、偽欠損はごく限られた領域のみであった。MIBI、MIBG両製剤を用いた心筋シンチグラフィにおいて、肝臓の高集積例では下壁の評価に注意を要するが、かかる症例においては360度再構成が有効と考えられた。

373 F-18 SPECT による欠損定量 : PET との比較

松成一郎(先端医薬研), 米山 達也(金沢大核), 金山 寿賀子(金医大循), 松平 正道(先端医薬研), 中嶋 憲一, 滝 淳一, 利波 紀久(金沢大核), 久田 欣一(先端医薬研)

【目的】F-18標識トレーサーによるSPECTで欠損定量が可能か否かを心筋ファントムで検討した。【方法】左室心筋に2-60%の大きさの欠損を作成した胸郭ファントムを用い、F-18溶解液を注入した。ファントムはPETおよび超高エネルギー用コリメータを装着したSPECTで撮像した。画像データ解析は極座標上で最大カウントの30%から80%の敷居値で欠損を定義し、左室心筋に対する欠損面積を算出した。画像データから算出した欠損サイズを実際の欠損と比較した。【成績】SPECTおよびPETによる欠損サイズと実際の欠損サイズの差はいずれも50%敷居値の時に最小となった。この50%敷居値を用いた場合、SPECTおよびPET測定値は実際の欠損サイズと極めて良好な相関を示した($R=0.98$ および $R=0.99$)。【結論】F-18 FDG SPECTでバイアブルおよび非バイアブル心筋をPETと同様に定量可能と考えられた。

374 心筋 SPECT 像における定量解析誤差 - 数値ファントムによる検討 -

齋藤 晴美, 汲田 伸一郎, 櫻井 実, 中條 秀信, 木島 鉄仁, 趙 圭一, 石原 眞木子, 岡田 進, 隈崎 達夫(日医大)

心筋集積の経時的変化の指標であるwashout rate(WR)は、planar像より得られるH/M比およびSPECT短軸横断像のcircumferential analysisに基づく壁内最高カウントが用いられることが多い。しかしながらSPECT像によるWRは再構成処理や心筋周囲の集積状態の変化に影響を受け算出値に誤差が生じると予想される。我々は、X線CT像から数値ファントムを作製し、SPECT像及びplanar像より得られるWRの誤差に及ぼす影響について検討した。X線CT像を心筋・肺野・縦隔に分離し、それぞれに設定値を持たせたprojection像を作製し、SPECT解析装置に転送し、planar像及びSPECT像(FBP, OSEMにて再構成)より得られたWRを比較した。WRは設定値と比べ、planar像では数%の誤差に留まったが、SPECT像では約10%高値を示し、SPECT像を用いた心筋集積の経時的定量評価には注意が必要と考えられた。

375 心筋 SPECT における点広がり関数の変化と心筋集積偽欠損の関係について

櫻井 実, 汲田 伸一郎, 齋藤 晴美, 趙 圭一, 中條 秀信, 木島 鉄仁, 石原 眞木子, 岡田 進, 隈崎 達夫(日医大)

【目的】Tc-99m製剤を用いた心筋SPECT180°収集では、前壁から中隔にかけて冠動脈支配領域に一致しない偽欠損が観察され、心筋軸に対応した斜断面の再構成による線広がり関数(LSF)の変化が原因と考えられる。今回我々は、収集方法と被検体内のLSFの変化をファントムを用いて検討したので報告する。【方法】hotおよびcoldの分解能ファントムを使用して360°および180°収集を行い、ファントム内のスポットの変化からLSFを算出し、横断面および斜断面で比較した。【結果】360°収集では検出器からの距離によりLSFは大きく変化しないが、180°収集では検出器に近接した位置に比べて離れた位置でのLSFは劣化する。収集軌道による心筋軸と検出器の位置関係、および心筋軸に対応した斜断面の再構成によるLSFの変化が心筋集積に反映され、偽欠損がより強調された。

376 多変量解析を用いた Tc-99m Tetrofosmin Gated-SPECT による左室機能評価

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)
Gated-SPECT から得られる左室機能の精度を向上させる目的で、96名の患者に対して多変量解析を施行した。Tc-99m Tetrofosmin (740MBq) 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 2 週間以内に左室造影 (LVG) を行い、area-length 法により EF、EDV、ESV を得た。こうして 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 のそれぞれ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。

377 心電図同期心筋 SPECT の吸収補正に関する基礎検討

山本 智朗 (昭和大藤), 篠原 広行 (都立保科大放), 橋本 雄幸 (横浜創英短大情), 横井 孝司, 高橋 宗尊 (島津製作所医技), 新尾 泰男 (帝京大市原核), 山本 和香子, 國安 芳夫 (昭和大藤)
【目的】心電図同期吸収補正法 (GC) は、診断能向上に向け重要な補正方法と考えられる。GC について基礎実験による検討を行った。
【方法】MRI 心筋画像をもとに EGS4 により作成した数値ファントムと、自作ファントムで実験を行った。
【結果】従来の吸収補正では心尖部および側壁で拍動による不均一吸収体の不均衡が生じ、同部の濃度低下が確認された。同期ごとの補正を行うことにより、濃度の不均一性の改善がみられた。
【考察】Ficarra が提唱した心筋血流の GC は、診断の感度・特異度とも上昇が見られる有用な手法であったにもかかわらず、ハードウェア・ソフトウェアの問題で実用化されていない。外部線源の認可と CPU の高速化により、心電図同期吸収補正法は今後の心筋 SPECT 画像再構成において重要な補正の 1 つであると示唆された。

378 心筋 SPECT における OS-EM 法を用いたアーチファクトの軽減効果 心臓、肝臓ファントムによる検討

西尾 剛, 遠藤 健一, 田邊 芳雄, 小川 敏英 (鳥取大放)
【目的】OS-EM 法は、他の画素の影響を受けにくいことが知られている。今回、我々は心筋 SPECT において、心臓周辺の高集積部位からのアーチファクトの軽減に対する OS-EM 法の効果について検討を行った。【方法】実験は心臓と肝臓の重なりを +2cm ~ -2cm、心臓に対する肝臓の放射能濃度比 (Tc-99m 水溶液を使用) を 2 倍、6 倍としたファントムを用い、OS-EM 法と FBP 法による SPECT 画像を作成し両法の比較を行った。【結果】下壁におけるアーチファクトによる局所カウント増加率は、重なりが +2cm の時、放射能濃度比が 2 倍で FBP 法の 11.6% に対して OS-EM 法では 9.7% であった。6 倍では FBP 法の 38.9% に対して OS-EM 法は 24.3% となった。【結論】他臓器に高集積を伴う心筋の SPECT において、OS-EM 法を用いることによりアーチファクトを軽減することができ、画像評価に向上が得られるものと考えられた。

379 3次元ソフトウェア AVS-MV を用いた Tc 負荷心筋 SPECT における心機能評価の検討

山科 久代, 山科 昌平, 山崎 純一 (東邦大 1 内), 高野 政明 (同 RI)
心筋梗塞 20 例, 狭心症 20 例に Tc-MIBI または Tc-PPN の負荷 (s) および安静時 (r) 心筋 gated SPECT を施行。3 次元ソフトウェア Application Visualization System-Medical Viewer を用いて、心筋領域における最大カウント 50% 以上のボクセルから心筋体積を算出した。心筋 count/volume を ED, ES について求め、その変化率 ES-ED/ED (contraction fraction: CF) を算出した。また QGS による EF の算出も行った。s-CF と s-QGS、r-CF と r-QGS および CF と LVG の EF は良好に相関した。s-CF と r-CF にも相関が見られ、r-CF より s-CF が低値を示す傾向にあった。本法は %RI uptake 50% 以上の心筋を対象に評価を行うもので、CF は心筋 viability を定量化した指標になることが期待された。

380 心拍同期心筋血流 SPECT に位相解析を用いた心筋梗塞患者における左室壁運動異常の評価

金山 寿賀子, 増山 和彦, 藤野 晋, 佐竹 主道 (金沢医大循), 掛下一雄, 東 達雄 (金沢医大中放), 竹越 襄 (金沢医大循)
【目的】従来心ブールシンチで用いられた位相解析処理を心拍同期心筋血流 SPECT に応用し、心筋梗塞における左室局所壁運動を評価する。【方法】MIBI Gated SPECT を撮像し、短軸および水平長軸 SPECT 画像にフーリエ解析を行い、心筋の位相解析画像を作成する。全例、SPECT 画像および QGS 画像と比較し、OMI では左室造影と比較し、AMI では PTCA 前後の位相解析画像と比較した。【結果】正常例では位相差は認めなかった。OMI では SPECT にて不完全欠損例では血流低下部位および左室造影の収縮低下部位に一致して位相のずれを認め、完全欠損例では欠損部位は判定不能だが、欠損の両端に位相のずれを認めた。AMI では PTCA 後に血流改善した欠損の両端に位相のずれを認めた。【まとめ】MIBI Gated SPECT に位相解析を施行することで、左室局所壁運動異常を検出できる。

心 / 心不全

第 6 会場 10:30

381 急性心筋梗塞 (MI) 早期 ¹²³I-metaiodobenzylguanidine シンチ (MIBG) による予後予測

坂田 和之, 望月 守 (静岡県総), 吉田 裕, 土井 修 (静岡県総循)
【目的】MI 発症早期 MIBG が、心事故予測に有用かを検討した。【方法】対象は、発症 6 時間以内に来院し、PTCA / Stent にて再開通に成功した 78 例 (男 58 例; 女 20 例; 平均 62 歳) で、再開通後に左室造影と血行動態の測定をした。発症 2 日目に Tetrofosmin シンチ (Tf) を、発症 3 日目に MIBG を施行した。【成績】心不全悪化、MI 再発、心臓死、バイパス術を心事故とし、平均 24 ヶ月の経過を観察し、22 例に心事故を認めた。単変量生命表解析により、心事故予測に有用な因子は、左室拡張末期容積、心拍数、高脂血症、病変枝数、H/M 比、Washout Rate、Tf Extent score (ES)、Tf Severity score (SS)、MIBG E/S、MIBG SS を選択し、多変量生命表解析により、MIBG SS が最も有用な因子であった。【結論】MIBG により、MI 早期 risk stratification が可能であった。

382 心不全治療におけるスピロノラクトンの有用性 - I-123-MIBG を用いた検討 -

伊藤 一貴 (朝日大学村上記念病棟), 杉原 洋樹 (松下記念病院三内), 田邊 卓爾, 堂上 友紀, 弓場 達也, 足立 芳彦, 加藤 周司 (朝日大学村上記念病棟), 東 秋弘, 中川 雅夫 (京都府立二内)

【目的】心不全治療に ACE-I を用いても十分な効果が得られない場合がある。心不全に対する spironolactone (SL) の有用性を I-123-MIBG 心筋 scintigraphy (MIBG) を用いて検討した。【方法】ACE-I, 強心薬, 利尿薬が投与されている心不全患者 20 例に対し SL (50mg) の追加前と投与 6 ヶ月に胸部 X 線写真 (CTR), 心エコー (Dd, %FS), MIBG (H/M, washout rate: WR, defect score) を検討した。【結果】1) 6 例で NYHA class が改善した。2) CTR (%) は 58 ± 6 から 55 ± 5 に改善した ($p < 0.05$)。3) UCG の Dd, %FS は変化なし。4) H/M は 1.5 ± 0.3 から 1.8 ± 0.4 , WR (%) は 60 ± 11 から 51 ± 8 に改善したが ($p < 0.05$), defect score は 22 ± 4 から 20 ± 4 で変化なし。【結語】ACE-I の効果が不十分な心不全に対して SL が有用であり、その評価には MIBG が有用と考えられた。

383 ¹²³I-MIBG (MIBG) 心筋シンチと BNP を用いた心不全慢性期における予後評価

中川 正康 (市立秋田循環器科), 鎌田 伸也, 沼田 義信 (市立秋田放科), 藤原 敏弥, 鈴木 智人, 勝田 光明 (市立秋田循環器科), 三浦 博 (秋大二内)

6 ヶ月以上の経過を観察しえた心不全慢性期の 253 例を対象とし、MIBG 心筋シンチ後期像の心縦隔比 (H/M) と洗い出し率 (WR) を算出し、血中 BNP 濃度を測定した。61 例に心事故 (心臓死・心不全入院) を認め、心事故発生例では H/M は有意に低値を、WR は有意に高値となった。H/M 低値 (<2.23) 群では 126 例中 45 例 (36%) に心事故が発生、高値群では 127 例中 16 例 (13%) のみであった。また WR 高値 (>25%) では 126 例中 39 例 (31%) に心事故が発生、低値群では 127 例中 22 例 (18%) であった。さらに H/M 低値かつ BNP 高値 (>133pg/ml) の 76 例中では 35 例 (46%) に、WR 高値かつ BNP 高値の 68 例中では 29 例 (43%) と高率に心事故が発生した。一方、H/M 高値、WR、BNP 低値の 54 例では 2 例 (4%) に心事故が発生したのみであった。MIBG 心筋シンチと BNP の併用によって、より正確な予後評価が可能と考えられた。

384 心不全病態評価における MIBG シンチ至適定量法の検討 - 洗い出し率算出にはバックグラウンド補正が必須である -

今村 義浩, 福山 尚哉 (松山日赤病棟)

心筋 MIBG 洗い出し率 (WR) は心不全の病態評価に用いられるが、施設間で定量化法の相違があり、有用性については一致していない。【目的】WR の算出法による、心不全重症度評価における有用性の相違を検討する。【方法】対象は心筋症 150 例。MIBG planar 像の 15 分 (初期像) と並びに 4 時間後 (後期像) より心/縦隔比 (H/M) を求め心筋集積の指標とした。WR はバックグラウンド (BG) 補正を行った場合 (BG+) と行わなかった場合 (BG-) の二通りの方法で算出をした。MIBG パラメータと、心不全重症度並びに予後との関連を調べた。【結果】WR (BG-) は、左室駆出率、血中ノルエピネフリンとの相関が WR (BG+) より悪かった。心不全死をエンドポイントとした場合の予後予測因子としては、WR (BG+) が最も強い独立した因子であり、WR (BG-) の有用性は H/M にも劣っていた。【結語】WR 算出には BG 補正が必須である。

385 Tc-99m-tetrofosmin 心筋 SPECT による心不全の評価

杉原 洋樹, 肌勢 光芳, 川崎 達也, 神谷 匡昭, 川崎 信吾, 坂谷 知彦 (松下病棟), 馬庭 淳, 田中 庸千, 高木 研二 (松下中放 RI)

【目的】Tc-99m-tetrofosmin (TF) 1 回静注、2 回撮像が有用な病態のあることを報告した。TF の washout rate (WOR) の計測が心不全の評価に役立つかを検討した。【方法】心不全 (CHF) 15 例とコントロール (N) 10 例を対照とした。740 MBq の TF を静注 30 分後に心電図同期心筋 SPECT を撮像し、QGS 解析により EDV、ESV、EF を算出した。3 時間後に非同期心筋 SPECT 像を撮像し、データ収集時間と半減期を補正し、左室心筋からの TF の平均 WOR を算出した。【結果】(1) CHF 群の WOR は N 群より有意に高値を示した。(2) WOR は EF と負の、EDV、ESV と正のそれぞれ相関関係を示した。(3) 経過観察中に再入院を必要とした 4 例の WOR は他の症例より高い傾向を示した。【総括】TF の WOR 計測は心不全評価の新しい指標となり、予後予測に寄与する可能性が示唆された。

386 ¹³NH₃-PET による心移植後患者心筋血流量の評価

長谷川 新治, 丸山 薫, Paul Asit, 穆 秀麗, 丸山 敦司 (大阪大トレーサ), 西村 恒彦 (京府医大放)

心臓移植後における慢性期冠動脈の拒絶反応はびまん性に出現するため心筋 SPECT による評価は困難である。そこで心移植後心筋血流量 (MBF) を ¹³NH₃-PET にて評価した。心移植後患者 4 例 (3 例は 1 年目; t 群、1 例は 8 年目) を正常 (n 群) 8 例と比較した。t 群の安静時 MBF (1.1 ± 0.5) は有意に n 群 (0.6 ± 0.1) より高値 ($p < 0.02$) であったが、ATP 負荷時 MBF は差を認めなかった (2.3 ± 0.9 vs 2.0 ± 0.5)。その結果冠予備能 (CFR) は t 群にて有意に低かった (2.3 ± 0.6 vs 3.6 ± 0.6 , $p < 0.01$)。これは除神経による心拍数上昇のためと考えられた。それに対し 8 年目の症例では安静時 (0.5)、ATP 負荷時 (1.0) ともに MBF は低値、CFR (2.0) も低下しており、血管内エコーにても壁肥厚を認めた。心移植後心筋血流は CFR のみで判定せず ATP 負荷時 MBF を重視すべきであると考えられた。

387 慢性心不全における MIBG 心筋シンチグラムと BNP の関連について

藤縄 学, 阿部 正宏, 栗原 正人, 長 慎一, 小堀 裕一, 原田 麻由子, 上山 直也, 三津山 勇人, 間中 麻紀 (東京医大霞ヶ浦病棟), 山科 章 (東京医大二内)

【目的】MIBG 心筋シンチグラム (MIBG) と BNP を心不全の管理上どのように応用するか検討する。【方法】対象は NYHA 2 - 4 度の慢性心不全 (DCM, OMI, 弁膜症) 58 例。BNP を採血後、MIBG の初期像と後期像を撮像した。正面 Planar 像より心縦隔集積比 (初期像; HMi / 後期像; HMd) と洗い出し率 (WR) を算出した。BNP 高値の β -blocker 未投与例には carvedilol の投与を開始した。【結果】BNP は HMd と負の、WR と正の相関を認めたが、いずれも粗であった。MIBG 各指標と EF には相関は認められなかった。carvedilol での EF 改善例は HMd 低値で WR 高値であった。【総括】BNP は real time に心機能を反映するが、MIBG は memory 機能を有するでタイムラグが生じる。短期的治療効果は BNP で、長期的治療効果は MIBG で確認する方法が有用と思われた。

388 MISMATCH BETWEEN CARDIAC NEURONAL FUNCTION AND PERFUSION IN RAT WITH HEART FAILURE. A DUAL I-123-MIBG AND THALLIUM KINETIC STUDY.

Denis Agostini (Departments of Nuclear Medicine, CHU de Caen et Rouen), Paul Mulder (Departments of Pharmacology, CHU de Caen et Rouen), Françoise Dronne (Departments of Nuclear Medicine, CHU de Caen et Rouen), Gilles Grollier (Departments of Cardiology, CHU de Caen et Rouen), Christian Thuillez (Departments of Pharmacology, CHU de Caen et Rouen), Gérard Bouvard (Departments of Nuclear Medicine, CHU de Caen et Rouen)

Aim of the study. We examined simultaneously cardiac adrenergic function and perfusion using (I-123-MIBG) and thallium-201 scintigraphy in rat with myocardial infarction (MI). **Methods.** MI was produced in 13 male Wistar rats by LCA ligation. 14 SHAM served as control. They were anesthetized and received simultaneously an IV I-123-MIBG and TI-201 injections. A two-sequential acquisition started using a gamma-camera with LEHR collimator. ROIs were drawn within heart and tail. The activity within the ROIs were expressed as a (% uptake x [(body weight (g)/ heart weight (g)] and so called standardized uptake value (%SUV). **Results.** LVEF was (23+1% (MI) vs 47+ 3%, P=0.001). Heart weighted (1.78 + 0.37 g (MI) vs 1.14 + 0.11 g, P=0.0006). The infarcted zone of LV was moderate 28+6%. (*p<0.05).

SHAM	19 ± 3.3	9 ± 2.1	6.4 ± 2.2	4.6 ± 2.2
TL-201				
MI	11 ± 1.8*	5.4 ± 1.6	3.9 ± 1.7	3 ± 1.6
SHAM	17 ± 3.1	5.9 ± 4.1	4.1 ± 4.1	3.1 ± 3.7

Conclusion. Moderate MI induces severe impairment of cardiac sympathetic innervation with preserved myocardial perfusion when using dual MIBG-Thallium scintigraphy in rats with heart failure.

389 EXERCISE-INDUCED CHANGES OF CIRCULATING BRAIN NATRIURETIC PEPTIDE VALUES IS NOT DUE TO HEMOCONCENTRATION

Jiang-Cherng Perng, Wen-Sheng Huang, Shiou-Chi Cherng (Department of Nuclear Medicine, Tri-Service General Hospital) Circulating brain natriuretic peptide (BNP) has recently served as a marker of left ventricular dysfunction. We found a significant increase of BNP values immediately after exercise (JNM 2000;41: 783). The aim of this study is to investigate if hemoconcentration, a physiologic phenomenon after exercise, was responsible for the changes of BNP values. Twenty-six healthy men aged 23 to 27 years were recruited. All maintained a similar diet and physical activity a week before the test. Plasma samples were drawn before, immediately after, and at 1, 4, 24 and 48 h after exercise (on a treadmill, Bruce protocol). All finished the protocol with normal EKG results. Specimens were simultaneously analyzed for values of plasma BNP (IRMA method). Data are expressed as hematocrit adjusted BNP (BNPa; mean ± SEM). The mean BNPa values were significantly increased immediately after exercise (0.17 ± 0.04 vs. baseline, 0.08 ± 0.01, p<0.01). There was no significant change in any other post-exercise group compared with the baseline. In conclusion, the significant increase of circulating BNP immediately after clinical treadmill exercise is not due to exercise-induced hemoconcentration. The stressed heart *per se* may be responsible for the changes.

心 / 腫瘍・Tc-99m 心筋血流

第 6 会場 13:30

390 心臓核医学検査により生前に心筋浸潤を診断しえた心臓腫瘍の一例

田邊 卓爾, 伊藤 一貴, 弓場 達也, 堂上 友紀, 足立 芳彦, 加藤 周司 (朝日大村上循内), 東 秋弘, 杉原 洋樹, 中川 雅夫 (京府医大二内)

症例は 69 歳の女性で、頭痛を主訴に脳外科を受診した。胸部 CT で右葉、頭部 CT で左前頭葉、腹部 CT で両側副腎に腫瘍が認められた。術前的心臓超音波検査で左心室腔内に巨大な腫瘍が認められた。姑息的脳腫瘍摘出術では腺癌であり、肺腺癌の脳転移、両側副腎転移、左心室転移と診断した。TI 心筋 SPECT では集積低下は認められなかったが、BMIPP 心筋 SPECT では心尖部および前壁に集積の低下が認められた。これより腺癌は左心室筋内に浸潤していると考えられた。心室細動により死亡したが、病理解剖では左心室内腫瘍はほぼ左心室腔内を占拠していた。心尖部心筋内に径約 0.7cm の腫瘍が認められ、前壁へ浸潤し、左室腔内にも進展していた。この所見は BMIPP 心筋 SPECT の所見と一致していた。腫瘍の浸潤範囲の非侵襲的評価に BMIPP 心筋 SPECT が有用と考えられた。

391 Adriamycin 投与患者に対する Tc-99m Tetrofosmin 心筋 SPECT の有用性

大倉 清孝, 李 鍾大, 清水 真正, 中野 顯, 堀越 元三郎 (福井医大一内), 土田 龍郎, 伊藤 春海 (放), 西澤 貞彦, 藤林 康久, 米倉 義晴 (高工ネ), 上田 孝典 (福井医大一内)

【目的】adriamycin による心筋障害の早期診断に有用な指標は何かを検討する。【対象】adriamycin 投与を受けた悪性リンパ腫患者 11 例(男 5 例, 平均 53 歳, 総投与量: 183 ± 129mg/m², ADR 群)と心機能異常を認めない 10 例(CTL 群)。【方法】^{99m}Tc-Tetrofosmin 心筋シンチにて 30 分後と 3 時間後の SPECT を撮像し Bull's eye 表示で洗い出し率(WR)を算出した。同時に心機能(心エコー M モード, ドップラー法), 体液因子 (ANP, BNP, ノルアドレナリン)も検討した。【結果】両群間で心エコーでの左室径, 駆出率, 拡張早期波/心房収縮期波(E/A)及び体液因子に差を認めなかった。しかし ADR 群の WR は CTL 群に比べ亢進しており (p=0.06), WR と ADR 総投与量に正の相関を認めた (r = 0.62, p=0.04)。【総括】TF の洗い出し亢進は adriamycin 誘発心筋障害と密接に関連する現象と考えられた。

392 TF 負荷心筋 SPECT 診断での Specificity 改善のための読影法の改良

佐々木 龍 (藤沢循), 三谷 勇雄 (横市 2 内), 臼井 孝 (藤沢循), 北村 豊 (横須賀循)

【目的】Tc 標識心筋血流製剤は高エネルギーの為、画質の改善がなされるが、なおも下壁 artifact に悩む症例が多い。今回 180 度収集心筋 SPECT における False Positive 例 (FP), True Positive 例を検討し、その改善法を探った。【方法】1997-1999 年までに当院で TF 心筋 SPECT を受けた症例で、心カテ等から正常と予想される 45 例、下壁虚血例 42 例について検討した。負荷後 TF を投与、1 時間後に 180 度収集で撮像した。SPECT 像を視覚的に評価し、又、肝、胆、腸管の位置と集積の程度、横隔膜、乳房の影響について検討した。【結果】6 例/45 例で下壁 FP を認めた。FP 例では、肝臓高位症例が有意に多かった。肝臓高位症例について defect score を 1 点低く見積もることにより、specificity は、86.7% 100% に改善した。Sensitivity は、92.8% 92.8%。【総括】TF でも、肝臓高位を raw data で確認できる症例では下壁を厳しい基準で評価する必要があることが示唆された。

393 慢性心不全症例における Tc-99m-sestamibi 心筋 washout に関する検討

汲田 伸一郎, 趙圭一, 中條 秀信, 鳥羽 正浩, 水村 直, 福嶋 善光, 秋山 一義, 隈崎 達夫 (日医大放), 岡本 法暁 (デュボン) Sestamibiは冠血流量に比例し心筋細胞内に摂取されたのちミトコンドリアに結合する。慢性心不全20例(CHF群)および正常対照6例(NC群)に対しSestamibi投与30分後より心電図同期心筋SPECTデータを収集, 心筋血流評価ならびにLVEF(%), EDV(ml), ESV(ml)の算出を行った。さらにSPECT収集直後および3時間後にplanarデータを収集, washout rate(WR; %)の算出を行った。WRはNC, CHF群でそれぞれ 31.2 ± 5.1 , 39.1 ± 4.1 と後者に有意に高値であった($p=0.01$)。また全26例におけるWRは, EF($r=-0.44$), EDV ($r=0.42$)ならびにESV ($r=0.41$)と有意な相関を示した。Sestamibiの心筋washoutは心筋細胞障害を反映している可能性があり, 心不全の重症度ならびに予後との関連性に関し興味深いものと考えられる。

394 冠縮性狭心症(VSA)における安静MIBI心筋SPECTを用いた治療効果の判定

山口 裕之 (山形県立新庄), 小野 宗一 (山形県立新庄病院放) 【背景】VSA症例の80%でMIBI投与後3時間のdelayed image (DI)で集積低下を認めたことを報告した。(第40回日本核医学会総会)【目的】VSA症例の治療効果をMIBIのDIを用いて判定できるか検討した。【対象と方法】冠動脈造影で有意狭窄がなくエルゴノビン負荷にて冠縮が誘発された12症例。全例でDIで集積低下を認めている。治療後(23±20ヶ月)に再びMIBI心筋SPECTを施行した。【結果】全例で自覚症状は改善した。Defect score (DS)の比較ではDIで治療前(前)6.9治療後(後)2.5*, EF値前63%から後73%*($p<0.01$)と改善した。Washout rateは前11.7%後10.9%と改善傾向を認めた。【考察】DIでDSが上昇するのは冠縮によりMIBIの保持能が低下することによると推測される。治療によりMIBIの集積低下が改善することが認められた。VSAの治療効果の定量的な判定基準のひとつとして安静MIBI心筋SPECTは有用であると考えられた。

395 Tc-99m-tetrofosmin負荷心筋シンチグラフィの負荷時後期像の有用性についての検討

足立 芳彦, 伊藤 一貴, 堂上 友紀, 田邊 卓爾, 弓場 達也, 加藤 周司 (村上記念病院) TF負荷心筋SPECTの負荷時像が正常;軽度集積低下の場合に, 負荷時後期像の有用性について検討した。TF負荷時像(L), 負荷時後期像(LD), 安静時再静注像(R)の3回撮像を行い, Lが正常;軽度集積低下で, 心カテを施行できた49例。Rで, 集積改善有り(FI)と集積改善なし(NC)。LDで, 変化なし(NCD), 逆再分布(rRD), 再分布(RD)。心カテ結果は正常(N), スパズムまたは狭窄有(S)の2群に分け, Sの診断検出率(診)を求めた。結果, (1)Lで正常は7例で, 全例でRも正常, LDにはrRDが認められた。診=86%(S=6)。(2)Lで軽度集積低下は42例で, FI=23:診=65%(S=15), NC=19:診=74%(S=14)。(3)LDを加えて診断すると, FIのなかでNCD=4, rRD=18:診=67%(S=12), RD=1。NCでは, NCD=5, rRD=14:診=71%(S=10)。負荷時像が正常;軽度集積低下の場合, 負荷時後期像を追加撮像する方が有用であると考えられた。

396 アドリアマイシン軽症心不全ラットにおける Tc-99m MIBI 後期集積とトロポニンT活性

中條 秀信, 汲田 伸一郎, 趙圭一, 水村 直, 鳥羽 正浩, 福嶋 善光, 隈崎 達夫 (日医大放), 四方 田 勇, 井上 実 (第一RI) トロポニンT活性(t-T)は進行性心筋障害の指標として注目されている。他方, MIBIの心筋後期集積は心筋に取り込まれた約90%がミトコンドリア分画に存在することからミトコンドリア障害により低下すると予想される。生後10週のWistar-Kyoto系ラットに2mg/kg/Wのアドリアマイシンを7週皮下投与し軽症心不全ラットを作製した。心不全ラットと対照群に対しt-T上昇とMIBI(74MBq)投与2時間後の後期集積低下の有無を検討した。投与放射能と組織カウントから算出された%ID値をt-T上昇群とt-T不変群と比較するとt-T上昇群で%ID値の有意な低下を認めた($1.16 \pm 0.10\%$ vs. $1.37 \pm 0.06\%$)。MIBI後期心筋集積の低下はMIBIのミトコンドリア保持能低下を反映すると考えられ, 心筋ミトコンドリア障害評価の指標となる可能性が示唆された。

397 アドリアマイシン心不全ラットにおける Tc-99m MIBI 保持能

趙圭一 (日医大千葉北総放), 汲田 伸一郎 (日医大放), 石原 眞木子, 木島 鉄仁 (日医大千葉北総放), 中條 秀信, 鳥羽 正浩, 福嶋 善光, 隈崎 達夫 (日医大放), 四方 田 勇, 井上 実 (第一RI) MIBI心筋集積は心筋血流とミトコンドリア膜電位が深く関与しており, 心筋細胞内に取り込まれた約90%がミトコンドリア分画に停留するとされる。生後10週Wistar-Kyoto系ラットに2mg/kg/Wのアドリアマイシン(ADM)を9週皮下投与し心不全ラットを作製。対照群間でミトコンドリア機能障害によるMIBI保持能低下の有無を対比した。2検出器型ガンマカメラにピンホールおよび超高分解能コリメーターを装着, 各群で心筋と全身カウントをMIBI投与10分と2時間後に計測した。早期と後期の心筋/全身カウント比から洗い出し率を算出しADM投与群と対照群で比較するとADM投与群で有意な亢進を示した(16.4 ± 2.9 vs. $4.5 \pm 2.5\%$)。ADM投与群で心筋MIBI保持能低下が確認されMIBI洗い出し率は心筋ミトコンドリア機能障害の指標となる可能性が示唆された。

398 ¹²³I-BMIPP 心筋 SPECT によるアドリアマイシン (ADR)心筋障害の臨床的評価

石田 秀一, 山崎 純一, 中野 元, 山科 昌平 (東邦大1内) ADR心筋障害を評価するため, ADRを投与した造血管悪性疾患19例に¹²³I-BMIPP心筋SPECTを行い, polar mapよりextent score(ES)・severity score(SS)を算出した。同時期に心エコー・¹²³I-MIBG心筋SPECTを行い, LVEF・Washout rate(WR)を算出し検討した。1)ADR投与量とLVEFとの間に相関は認めなかったがADR250mg/m²以上投与した群ではLVEFは低下傾向にあった。2)ADR投与量とWRとの間に相関は認めなかった。3)EX, SSとLVEFとの間に各々相関を認めなかった。4)EX, SSとADR投与量との間に $r=0.953$, $r=0.853$ の相関を認めた。ADR心筋障害はLVEFが低下する前に心筋脂肪酸代謝障害を呈し, 心臓交感神経障害よりも早期に心筋脂肪酸代謝障害を呈する可能性があった。

399 機能低下心筋におけるTc-99m MIBIの洗い出しの検討

三上 雄路, 桑原 洋一, 木下 敬彦, 小室 一成 (千葉大M4) 目的 Tc-99m MIBIの洗い出しが間接的にミトコンドリアでの保持能力機能を反映すると考えられるため, MIBIのWashout rate(WOR)を測定し, 左室駆出率(EF) MIBGのWOR H/M

比と比較検討した。方法 冠動脈正常かつ左室収縮機能低下患者 13 名(平均 EF=26.3%、男 9 女 4、平均年齢 54 歳)を対象とし、MIBI を収集時間固定下で心電図同期撮像し WOR、EF を測定。同時期に得られた MIBG 上 WOR、H/M 比と比較検討した。結果 MIBI WOR の平均は 31.0% EF は 26.3% MIBG WOR 44.9% H/M 1.7 であった。MIBI WOR との関係と比較検討したところ H/M 比において有意な逆相関を認め(P=0.02 r=-0.75)、MIBG WOR とは有意ではないが傾向を認め、EF とは逆相関する傾向を認めた。結語 MIBI の WOR を測定することにより、心筋障害の程度が予測可能と思われた。

心 / 症例検討

第 7 会場 10:30

400 I-123-BMIPP 心筋 SPECT を用いた冠動脈拡張症における心筋虚血の検討

伊藤 一貴(朝日大村上記念循内)、杉原 洋樹(松下記念 3 内)、堂上 友紀、弓場 達也、足立 芳彦、田邊 卓爾、加藤 周司(朝日大村上記念循内)、東 秋弘、中川 雅夫(京都府立 2 内)
【目的】冠動脈拡張症(CE)と心筋虚血との関連が示唆されているが詳細は不明である。CE における心筋虚血の機序を検討した。【方法】15 例の CE に対して心エコー(UCG)、EX-TI および BMIPP 心筋 SPECT を施行した。UCG と SPECT の左室を 9 分割し、各領域の異常程度を 4 段階スコア(正常:0 - 高度異常:3)に評価し、その総和を TS とした。【結果】1) EX-TI, BM, UCG で異常が認められたのは順に 3 例, 11 例, 9 例であった。2) EX-TI, BM, UCG の TS は順に 0.4 ± 0.5 , 3.8 ± 1.6 , 2.9 ± 1.8 であった。3) 血管拡張薬による治療では改善しなかったが、抗血小板薬による治療により BM および UCG のスコアは 1.9 ± 1.4 , 1.3 ± 1.0 に改善した。【結語】CE における心筋虚血の機序として微小血栓による塞栓が示唆された。

401 たこつぼ型左室壁運動異常における微小循環障害の関与について

伊藤 一貴(朝日大村上記念循内)、杉原 洋樹(松下 3 内)、田邊 卓爾(朝日大村上記念循内)、堂上 友紀(朝日大村上記念循内)、弓場 達也、足立 芳彦、加藤 周司(朝日大村上記念循内)、東 秋弘、中川 雅夫(京都府立 2 内)
【目的】たこつぼ型左室壁運動異常の発生機序を tetrafosmin (TF)、BMIPP、MIBG 心筋 SPECT により検討した。【方法】たこつぼ型左室壁運動異常の 8 例に急性期(A)に TF と UCG、亜急性期(SA)および慢性期(C)に TF, BMIPP, MIBG, UCG を施行した。各検査の左室を 9 分割し異常の程度を 4 段階(正常:0 - 高度異常:3)にスコア化し、その総和を TS とした。【結果】1) UCG の TS は A, SA, C の順に $14 \pm 5.6 \pm 5.1 \pm 2$ であった。2) TF の TS は順に $11 \pm 6.3 \pm 4.1 \pm 2$ であった。3) BMIPP の TS は SA, C の順に $10 \pm 7.4 \pm 3$ であった。4) MIBG の TS は AS, C の順に $13 \pm 6.10 \pm 5$ であった。【まとめ】1) 心外膜血管病変なしに TF の集積低下が認められたため微小循環障害が示唆された。2) AS から C の TS は MIBG > BMIPP > TF であり、この所見は従来報告されている気絶心筋と同じであった。

402 slow flow の病態評価に Tc-99m-Tetrofosmin 心筋 SPECT が有用であった一例

堂上 友紀、伊藤 一貴、田邊 卓爾、弓場 達也、足立 芳彦、加藤 周司(朝日大村上記念循内)、東 秋弘(京都府立 2 内)、杉原 洋樹(松下 3 内)、中川 雅夫(京都府立 2 内)

【症例】40 歳の女性で胸痛を主訴として受診した。心電図では ST 低下が認められた。Tc-99m-Tetrofosmin 心筋 SPECT (TF) では前壁に高度、下壁に軽度の集積低下所見が認められた。冠動脈造影では狭窄病変は認められなかったが、左右冠動脈ともに slow flow (造影遅延) が認められ、冠動脈内血流速 (APV) は 11m/s に低下していた。硝酸イソソルビドでは slow flow は改善しなかったが、Nicorandil により Slow flow は改善し、冠動脈内血流速も 38m/s に改善した。第 2 病日の TF は正常集積であった。【考案】心外膜血管に狭窄がないにもかかわらず TF で集積低下が認められたことより微小血管レベルでの虚血が考えられた。Nicorandil により改善が認められたことより冠微小血管の攣縮による虚血が考えられた。

403 RI 心アングリオで心機能の回復を観察し得た Bi-ventricular pacing (BV) 療法施行した重症心不全の 1 例

村松 俊裕、松本 万夫、斉藤 淳一、須賀 幾、川浪 二郎、宮原 潔、西村 重敬(埼玉大循内)、宮前 達也(埼玉大核)
【症例】73 歳男性、拡張型心筋症。平成 4 年から心不全出現、平成 12 年に失神発作を生じ心室頻拍と診断され当院へ紹介。アミオダロン抵抗性心室頻拍にて ICD を植え込み心室頻拍抑制。心不全に対しては最大限の内科治療にも関わらず NYHA3 群、心エコー - 左室拡張終期径 72mm、収縮終期径 68mm、左室駆出率 (LVEF) 11%。左脚ブロック型 QRS を認め、BV 療法を試みた。RI 心アングリオで LVEF 12% 22%、RVEF 39% 68% に改善、他心機能も改善した。壁運動解析では右室と左室の非同期性収縮の改善を観察した【結語】BV 療法は薬剤抵抗性心不全に対し有効な治療法となる。心機能改善機序は左右両室の非同期性収縮の改善である事が RI 心アングリオより示唆された

404 つぼ型心筋障害における核医学イメージング

依原 敬、三上 直、間遠 文貴、小田切 圭一、齊藤 希人(浜松大赤循)、倉田 千弘(ヤマハ健康)

【目的】つぼ型心筋障害(たこつぼ型(T型)、逆たこつぼ型(G型))における核医学イメージング上の特徴を明らかにする。【方法】左室造影あるいは心エコーにてつぼ型心筋障害と診断された 8 例(T 型 6 例、G 型 2 例)を対象に核医学検査(TI-201, Tc-99m sestamibi, I-123 BMIPP, I-123 MIBG)を施行した。【結果】TI-201 / Tc-99m sestamibi SPECT 上は急性期に asynergy に一致し集積低下を、慢性期にその正常化を認めた。I-123 BMIPP SPECT 上は asynergy に一致し集積低下を認め経時的に改善する症例も認められた。I-123 MIBG SPECT 上は asynergy に一致した領域で除神経されたと考えられる例と、クリアランスの亢進した例を認めた。【結語】つぼ型心筋障害ではいずれのタイプでも心筋イメージング上ではほぼ同様の所見を呈し、それは急性冠症候群での気絶心筋で認められる所見に類似していた。

405 心筋脂肪酸代謝の経時的変化を観察しえた狭心症の一例

弓場 達也, 伊藤 一貴, 田邊 卓爾, 堂上 友紀, 足立 芳彦, 加藤 周司 (朝日大村上循内), 東 秋弘, 杉原 洋樹, 中川 雅夫 (京府医大 2 内)

症例は 66 歳の男性で、高血圧、脳出血を既往を認める。1999 年より労作時に胸痛を認め、BMIPP 心筋 SPECT (BM) では心尖部に初期像では集積低下、後期像では fill in が認められた。冠動脈造影では左前下行枝、対角枝に高度狭窄を認めたが、術中に造影剤によるショックとなり、血行再建は行えなかった。そのため薬物治療による経過観察を行ったが、症状は安定化した。BM では、2000 年 3 月までは fill in を認めたが、同年 9 月には high wash out になった。2001 年 3 月に再び症状出現したため BM を撮像したところ fill in を認めた。この期間中 Tc-Tetrofosmin 心筋 SPECT は著変は認めなかった。これらの所見より BM がより鋭敏に心筋虚血を反映すると考えられた。

406 たこつぼ型心筋炎での^{99m}Tc-Tf GATE SPECTと¹³¹I-MIBG SPECTを用いた解析

谷口 泰代, 上嶋 健治, 西山 理, 菅原 正磨, 平盛 勝彦 (岩手医大 2 内)

【目的】たこつぼ型心筋障害(TM)は、冠動脈に起因しない心筋梗塞症(MI)類似の一過性心筋障害で、カテコラミン過剰流出が疑われるが本態は不明である。TMの心筋血流と心臓交感神経活性を解析した。【方法】TM 7例(男/女 1/6、72 ± 7歳)を、来院 24 時間以内に^{99m}Tc-Tf GATE SPECT(QGS1)を施行。うち 6 例は来院 48 時間以内に¹²³I-MIBG SPECT(1)を、4 例は 14 日以内に QGS2 と MIBG2 を施行。MI 既往歴なし。来院時左室造影たこつぼ型。冠動脈正常。【結果】QGS1 で全例に集積及び機能異常を認めた。QGS1 で左室駆出分画(EF)41 ± 8%、肺心比(LHR)0.66 ± 0.09、MIBG1 の心縦隔比(HMR)1.5 ± 0.3、洗出率(WR)58 ± 20%。全例 10 日以内に心機能は改善し、QGS2 で EF71 ± 3%(p < 0.01)、LHR0.39 ± 0.03(p < 0.05)と改善。MIBG2 は不変。【結論】TM は一時的な微小循環レベルの血流障害が関与し、心臓交感神経の破綻を生じている可能性が推察される。

407 冠動脈低形成症例の負荷²⁰¹Tl SPECT 像の検討

田中 哲也, 宮尾 賢爾, 十倉 孝臣, 松尾 あきこ, 宮川 昌也, 井上 啓司, 藤田 博, 井上 直人 (京二日赤循), 山下 正人, 村田 稔 (京二日赤放)

【目的】運動負荷²⁰¹Tl SPECT(Ex-Tl)像の異常より冠動脈造影を施行するも、有意狭窄を認めず、冠動脈低形成の症例を時に経験する。この頻度に対し検討した。【方法】対象は、冠動脈造影にて有意狭窄を認めず、かつ一枝低形成を認めた 20 症例。同時期に施行された Ex-Tl 像と対比した。【成績】低形成枝は、右冠動脈 18 例、回旋枝 2 例であった。早期像にて右冠動脈低形成 5 例に下後壁の軽度取り込み低下を認め、後期像にて再分布を認めた。その他 15 例に異常所見は認めなかった。この 5 例の負荷時の胸部症状および心電図の陽性所見を認めなかった。正常冠動脈 182 例の Ex-Tl 像と比較して、低形成例の方が異常所見を呈することが多かった (25.0% vs 9.3%, P < 0.05)。【結論】冠動脈低形成症例では、軽度取り込み低下の異常所見を呈することが多く、注意を要する。

408 タコツボ型心筋症におけるTI/BMIPP心筋SPECTの経時的変化

佐藤 明, 芳賀 貴章, 是永 正義 (横須賀共済病院 循内), 廣江 道昭 (青梅市立病院 循内)

タコツボ型心筋症の発症機序については未だ不明である。今回、我々はタコツボ型心筋症における TI/BMIPP 心筋 SPECT の経時的変化について検討を行った。対象は 8 例。男性 2 例、女性 6 例で 53 ~ 80 歳 (平均 71 歳)。2 時間以上持続する胸痛を主訴に当科救急外来を受診、心電図にて ST 上昇を呈し急性心筋梗塞を疑い、冠動脈造影を施行した。冠動脈に異常所見はなく、左室造影にてタコツボ型壁運動異常を呈していた。入院後 72 時間以内に施行した TI/BMIPP 心筋 SPECT では全例で壁運動異常部位に一致して TI に比して BMIPP の高度集積低下がみられたが、4 週後には TI, BMIPP の集積は全例で正常化していた。慢性期冠動脈造影では 8 例中 7 例に冠縮が誘発され、左室造影では全例で壁運動の改善がみられた。これらの症例においてはタコツボ型心筋症の原因として冠縮による stunned myocardium が考えられた。

409 起立性低血圧で発見され興味ある心臓核医学所見を呈した Amyloid Polyneuropathy の一例

草場 哲郎, 松室 明義, 竹田 奈美, 中原 祥文, 中村 隆志 (済生会滋賀・循)

64 歳男性。失神の精査にて受診し心エコーにて壁の肥厚と収縮低下を指摘され入院。運動負荷にて著明な血圧低下を示し、起立性低血圧が原因と考えられた。また末梢神経障害も認めた。TcTF 血流シンチでは軽度の集積低下のみで、TcPYP 心筋シンチで左右心室に高度の PYP の取り込みを認めた。MIBG シンチでは心臓は完全無集積であった。冠動脈には有意狭窄はなく心筋生検にて Amyloid の沈着を認めた。自律神経症状に Amyloid の沈着による交感神経異常の関与が示唆された。病態の把握に心臓核医学検査が有用であったと考え報告する。

心 / 心筋症

第 7 会場 13:10

410 拡張型心筋症(DCM)におけるアイソトープの心筋内分布不均一性の検討【変動係数(CV)を用いて】

藤田 博, 宮尾 賢爾, 中村 玲雄, 十倉 孝臣, 松尾 あきこ, 宮川 昌也, 井上 啓司, 田中 哲也, 井上 直人, 北村 誠 (京二日赤循)

【目的】isotope の心筋内分布不均一性を、拡張型心筋症(DCM)で検討。【対象と方法】対象は DCM 23 例。方法は安静時 TI、BMIPP 初期像より、左室平均カウント(M)、標準偏差(SD)を求め CV=(SD ÷ M) × 100 を算出、CV(TI)、CV(BMIPP)とした。また左室 17 分割より、欠損をスコア化 (mild=1, moderate=2, severe=3)し、総和を TDS(TI)、TDS(BMIPP)とした。心機能として心エコーの %FS を用いた。【結果】DCM の CV(TI)=21.4 ± 6.4、CV(BMIPP)=18.2 ± 4.5 は正常例より有意に大。CV(TI)は TDS(TI)、%FS と相関関係を認めず。一方、CV(BMIPP)は、TDS(BMIPP)と有意 (P < 0.01) な相関関係を認め、%FS と逆相関の傾向を認めた。すでに心臓死をした例は、CV(BMIPP)が高値である傾向を認めた。【総括】BMIPP の CV は、DCM の重症度の評価に有用である。

411 拡張型心筋症において心筋血流イメージングにより心機能と予後の予測は可能か？

小田切 圭一, 依原 敬, 三上 直, 間遠 文貴, 齋藤 希人 (浜松日赤循)

【目的】拡張型心筋症 (DCM) を心筋血流イメージングの extent score (ES)、severity score (SS) により定量的に分類することにより、薬物治療後の心機能改善と予後の予測が可能かを検討。【対象及び方法】DCM 23 例 (Tc-99m MIBI; 20 例、TI-201; 3 例) を、1 型 (SS < 10 かつ ES < 0.1; 8 例)、2 型 (10 < SS < 25 または 0.1 < ES < 0.25; 9 例)、3 型 (SS > 25 かつ ES > 0.25; 6 例) に分類。【結果】左室拡張末期径は診断時と 1 年後で 1 型 (62mm 56mm)、2 型 (68mm 60mm) では縮小、3 型 (67mm 65mm) では変化を認めなかった。左室駆出率は、1 型 (39% 53%)、2 型 (37% 48%) で改善傾向を認めたが 3 型 (30% 38%) では改善は少なかった。心事故発生は 1 年間で 3 型で 2 例と多かった。【結語】DCM を心筋血流イメージングを用い心筋障害の範囲と程度を評価することで、薬物治療に対する反応、予後を予測しうる可能性がある。

412 拡張型心筋症 (DCM) におけるカルベジロール療法抵抗性と ¹²³I-MIBG 心筋シンチグラフィ

井口 信雄, 田中 美佳, 加藤 丈二, 和田 恵理香, 小林 秀行, 伊部 謙吾, 徳永 裕之, 上田 哲郎, 稲葉 茂樹 (都立府中病院)

【目的】¹²³I-MIBG 心筋シンチグラフィ (MIBG) の所見からカルベジロール療法に抵抗性の DCM 症例の予測が可能か否かを検討した。【対象および方法】重症心不全から軽快しカルベジロール療法の導入に成功した DCM 14 例 (年令 59 ± 10) を対象とし、心エコー上 EF が 10% 以上改善した反応群 (10 例) と非反応群 (4 例) にわけて検討。導入前に MIBG を行い total WR、regional % uptake および regional WR を算出した。【結果】非反応群のうち 1 例は早期像からほとんど集積がみられなかった。非反応群は後下壁の集積低下が反応群に比較して著明であり (P < 0.05) また前壁と後下壁の WR 比 (前壁/後下壁) は有意に低値であった (P < 0.05)。【総括】カルベジロール療法に抵抗性の DCM は MIBG において後下壁領域の集積低下および WR の亢進が著明であった。

413 肥大型心筋症における Ca 拮抗薬の心筋虚血、脂肪酸代謝異常に対する効果

坂谷 知彦, 肌勢 光芳, 川崎 達也, 神谷 匡昭, 川崎 信吾, 杉原 洋樹 (松下循), 馬庭 淳, 田中 庸千, 高木 研二 (松下中放 RI)

【目的】肥大型心筋症 (HCM) において、Ca 拮抗薬の心筋虚血、脂肪酸代謝異常に対する効果につき検討した。【方法】対象は TI-201 心筋シンチグラムにて運動誘発性の虚血所見を認める HCM 患者 20 例。Verapamil あるいは diltiazem の投与前および投与 4-8 年後に運動負荷 TI-201 心筋シンチグラム、I-123-BMIPP 心筋シンチグラムを施行した。SPECT 像を 17 領域に区分し defect score を算出した。【結果】TI-201 心筋シンチグラムの defect score は Ca 拮抗薬の投与前後で 9.80 ± 4.35 から 5.50 ± 4.63 (p < 0.001) へ減少し、I-123-BMIPP 心筋シンチグラムでは 12.5 ± 7.4 から 14.8 ± 7.8 (p < 0.01) へ増加した。【総括】Ca 拮抗薬は HCM において長期的な心筋虚血を改善させるが、脂肪酸代謝異常は改善させないことが示唆された。

414 拡張型心筋症の 受容体遮断薬治療における不認容例の予測：¹²³I-MIBG 指標の有用性

石田 良雄, 福地 一樹, 堀 祐郎, 福島 和人, 林田 孝平, 西村 圭弘, 片淵 哲朗 (国循セン放診)

拡張型心筋症 (DCM) への 受容体遮断薬治療において、治療による心不全増悪の可能性を事前予知することは重要である。本研究では、同治療を実施した DCM 60 例で、心不全増悪にて治療を中止した 12 例 (不認容例) の治療直前の臨床所見を治療継続例と対比検討した。その結果、心エコー図での左室拡張末期径、収縮末期径、% 内径短縮率には差がなかった。¹²³I-BMIPP 心筋初期集積度 (H/M) ならびに洗い出し率 (WR, %)、血流欠損スコアにも差がなかった。しかし、血漿ノルエピネフリン濃度上昇、血漿 BNP 濃度上昇、¹²³I-MIBG の WR 上昇は、治療継続群に比べ高度であった (p < 0.01、p < 0.05、p < 0.0001)。なかでも ¹²³I-MIBG の WR 上昇は極めて顕著で全ての例が 60% 以上の上昇を示し、受容体遮断薬治療不認容の予測指標として最も有用であった。また、不認容例は極めて予後不良であった。

415 拡張型心筋症の 受容体遮断薬治療による心筋代謝画像の変化

石田 良雄, 福地 一樹, 福島 和人, 堀 祐郎, 林田 孝平, 三宅 義徳, 佐合 正義, 岡 尚嗣 (国循セン放診)

拡張型心筋症 (DCM) 患者の ¹⁸F-FDG PET 所見から、空腹時心筋陽性集積像を呈するものでさらにヘパリン投与下 (血中脂肪酸濃度上昇) でも同集積が抑制されない例は、心収縮不全が高度であることを報告してきた。今回は、このような心筋利用エネルギー基質の脂肪酸から糖へのスイッチを示唆する所見が不可逆的であるかを検討するため、5 例の患者で受容体遮断薬治療前後に空腹時 ¹⁸F-FDG dynamic PET と ¹²³I-BMIPP 心筋イメージングを実施し変化を観察した。その結果、左室駆出率が顕著に改善した 3 例では、心筋糖利用率の有意な減少・視覚的に心筋 ¹⁸F-FDG 集積の低下が認められ、¹²³I-BMIPP 正面 planar 像での心臓/上縦隔カウント比が増大する傾向を認めた。以上より、DCM 例では、受容体遮断薬治療による心機能改善と並行して心筋利用エネルギー基質は脂肪酸優位へと正常化すると推定された。

416 肥大型心筋症における ¹²³I-BMIPP 心筋シンチグラフィの経年的変化

文蔵 優子, 武田 徹, 飯田 啓治, Thet Thet Lwin, Wu Jin, 山口 巖, 板井 悠二 (筑波大臨医)

肥大型心筋症 8 例について、¹²³I-BMIPP 心筋シンチグラフィを施行した。平均 37 か月後に再検し、SPECT 所見の経年的変化を心筋血流シンチグラフィ所見・臨床経過と比較検討した。拡張相肥大型心筋症 3 例では、初期は BMIPP と血流シンチの SPECT 所見のミスマッチは目立たないが経年的に BMIPP 所見の悪化が先行し、末期症例では両方の SPECT で広範な集積低下を示した。拡張を示さない肥大型心筋症の 40% で SPECT 所見にミスマッチはなく、集積低下の領域も狭く、経年的悪化も示さなかった。これらの症例で臨床的な悪化はみられなかった。残り 60% の症例で血流シンチより BMIPP で集積低下領域が広いミスマッチがみられたが、所見の経年的悪化はみられなかった。このうち 1 例で左室壁厚減少と壁運動低下を認め拡張相への移行が懸念された。

417 肥大型心筋症における血漿脳性ナトリウム利尿ペプチド濃度(BNP)と心筋脂肪酸代謝障害の関連

全完(京府医2内),中村 智樹(京府医放),阪本 健三(京府医2内),西村 恒彦(京府医放),中川 雅夫(京府医2内)
【目的】肥大型心筋症例(HCM)におけるBNP上昇についての原因は不明である。I-123-BMIPP心筋SPECT(BM)上,肥大部分で集積がしばしば低下し心筋脂肪酸代謝異常が示唆される。HCMにおけるBNPとBMとの関連を心エコー図所見(UCG)と併せて検討した。**【対象・方法】**HCM25例でBNPの測定, BM,UCGを行った。BMでは左室全体を17領域に分割し視覚的に正常を0,軽度集積低下を1,中等度を2,高度および集積欠損を3としscoreの総和をtotal defect score(TDS),集積低下を認め領域の総数をtotal extent score(TEs)とした。**【結果】**BNPはTDS($r=0.67, p=0.0002$)およびTEs($r=0.62, p=0.001$)と有意な正相関を認め,UCGでは左室中隔厚,左房径,左室拡張末期径および左室内径短縮率とは有意な相関は認めなかった。**【総括】**HCMでBNPが高値を示す機序として心筋構築異常に伴う心筋脂肪酸代謝障害が関与している可能性が示唆された。

心 / 交感神経機能

第 7 会場 14:40

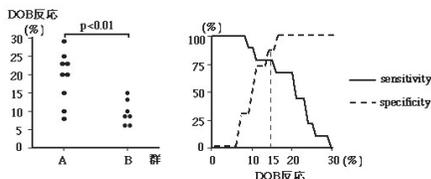
420 拡張型心筋症における心臓交感神経活性と心機能改善予測は治療開始前に可能か

笠間 周,市川 秀一(循環器内科),外山 卓二,鈴木 忠,倉林 正彦(群馬大2内)
 DCM16例を対象とし,治療開始前に,0,5,10,15 $\mu\text{g/kg/min}$ のDOB負荷を施行し,左室駆出率(LVEF)を測定。ジギタリス製剤,利尿剤,ACE阻害剤をベースに,遮断薬,又はアミノオダロンの併用療法を開始。治療前と一年後に,MIBG心筋シンチグラフィと心エコー図を施行し,TDS,H/M,LVDd,LVEFを算出し,LVEFの10%以上の改善群をGroupAとし,10%未満の非改善群をGroupBとした。また心症状をNYHAにて評価した。(図表参照)DOBにてLVEFが15%以上反応すればDCMの併用療法が良好に反応すると考えられた。

Group	TDS		H/H ratio	
	A	B	A	B
BF	32±9	30±14	1.67±0.17	1.70±0.40
1Y	19±13**	37±17	1.91±0.40*	1.62±0.42

Group	LVDd(mm)		NYHA	
	A	B	A	B
BF	65±5	68±8	2.9±0.3	3.0±0.0
1Y	56±4**	67±8	1.6±0.5**	2.4±0.5*

(*, $p < 0.05$ vs BF, **, $p < 0.01$ vs BF, *, $p < 0.05$ vs Group B)



418 左室圧負荷肥大心筋における¹²³I-BMIPP左室不均一集積に冠微小循環障害が関与しているか?

福島 和人(国循セ・放),杉村 和朗(神戸大・放),福地 一樹,岡 尚嗣,佐合 正義,三宅 義徳,石田 良雄(国循セ・放)
【目的】¹²³I-BMIPP左室不均一集積の基盤に冠微小循環障害が存在するかを検討した。**【方法】**高血圧症あるいは大動脈弁狭窄症患者のうち,心肥大を来した11症例(60±9歳)を対象に¹²³I-BMIPP SPECTと¹³NH₃-PETを施行した。BMIPP早期像のBull's eye mapから変動係数(CV)を算出し,不均一集積の指標とした。¹³NH₃-PETより求めた安静時およびジビリダモール負荷時の心筋血流量の比から冠予備能(CFR)を算出し,冠微小循環障害の指標とした。CVが10未満を均一群,10以上を不均一群とし,両群のCFRを比較した。**【成績】**均一群と不均一群のCFRはそれぞれ3.21±0.29,1.97±0.59であり,不均一群で低下していた。**【結論】**左室圧負荷に伴う肥大大心筋における¹²³I-BMIPP左室不均一集積像の基盤に冠微小循環障害の関与が示唆された。

421 I-123 MIBG心筋 imaging における局所 washout rate

酒木 隆壽,成瀬 均,森可智,川崎 大三,正井 美帆,高橋 敬子,大柳 光正,岩崎 忠昭(兵庫医大 循内),福地 稔(同核)
【目的】心筋梗塞例におけるI-123MIBG心筋 imagingの局所 washout rate(WR),特に非梗塞部位での変化を明らかにする。(方法)回復期の心筋梗塞22例(前壁12例,下壁10例)に対して,MIBG心筋像同心円表示上で冠動脈別関心領域(左回旋枝Cx,左前下行枝LAD,右冠動脈RCA)WRを算出した。Cx領域をcontrolとして梗塞部位別に局所WRを比較した。(結果)前壁梗塞のWRはCx:35.4±21.7,LAD:28.2±22.3,RCA:18.4±18.4,下壁梗塞のWRはCx:8.40±25.6,LAD:3.01±22.3,RCA:1.37±27.0とCx領域($p=0.014$)とLAD領域($p<0.016$)においてWRは下壁梗塞よりも前壁梗塞で高値であった。前壁/下壁梗塞とも冠動脈別のWRに差はなかった。梗塞部位別に非梗塞部位Cxと梗塞部の相関をみると,前壁梗塞のCx/LADは $p=0.006$,下壁梗塞のCx/RCAは $p<0.002$ であった。(結論)局所WRは心筋局所の状態(梗塞/非梗塞)より心筋全体として決定される。

419 拡張型心筋症における 遮断薬治療効果 : gated SPECT を用いた評価

福地 一樹,堀 裕郎,林田 孝平,西村 圭弘,片濑 哲朗,佐合 正義,岡 尚嗣,石田 良雄(国循放診)
【目的】拡張型心筋症(DCM)に対する 遮断薬効果判定におけるgated SPECTの有用性を検討する。**【方法】**20名のDCM患者(LVEF < 45%)に対し,bisoprolol($n=5$)metoprolol($n=1$)およびcarvedilol($n=14$)治療前および治療4ヶ月の時点でgated SPECTを行い,心筋血流および壁運動を解析した。**【成績】**症例は,左室駆出率が10%以上改善した反応良好群($n=10$)と10%未満の反応不良群($n=10$)に分けられた。両群は,年齢,経過観察期間,治療前心機能に有意差はなかったが,血流画像のextent scoreに有意差を認めた($p<0.05$)。また治療による左室容積の変化はEDV,ESVともに反応良好群が反応不良群に比し有意に大きかった。**【結論】**gated SPECTによる血流と心機能の同時評価により,DCMにおける 遮断薬治療の効果判定が可能であった。

422 パーキンソンズ病患者における心筋¹²³I-MIBG シンチグラフィによる検討

市川 泰崇, 渡辺 ゆり, 松村 要, 竹田 寛 (三重大学放), 葛原 茂樹 (三重大学神経内科)

【目的】パーキンソンズ病における心臓交感神経機能を、MIBGシンチグラフィを用いて検討した。【方法】対象はパーキンソンズ病9患者(男:女=7:2)と対照群6例である。MIBG 111MBq 静注後、15分後(早期像)と3時間後(後期像)に planar 像を撮像した。心臓への集積を視覚的評価し、正常、軽度及び高度集積低下に分類した。また心/縦隔比(H/M)を求め、起立性低血圧(OH)の有無とも比較した。【結果】パーキンソンズ病9例中7例で集積低下を示した。OHを有する患者のH/Mは、OHのない患者と比べて有意に低かった($p < 0.05$)。パーキンソンズ病9例中2例では、早期像で心臓への集積低下したのに関わらず、後期像で集積が増加し、H/Mで14.3-16.4%増加した。【結論】パーキンソンズ病では高頻度心臓へのMIBG集積が低下した。また、早期像に比べ後期像で集積が増加する例があり興味深かった。

423 ノルエピネフリントランスポート機能を対象とする心臓交感神経機能診断 SPECT 製剤の開発

清野 泰 (京府医同位元素), 金川 直樹, 河嶋 秀和, 飯田 靖彦, 佐治 英郎 (京大薬)

これまで我々は、STZ誘発糖尿病モデルラットの心臓において、下壁でノルエピネフリントランスポート (NET) の発現がタンパク質レベルで低下していることを見いだした。さらに最近、虚血性心疾患や心不全においてNETの遺伝子及びタンパク質レベルでの発現の変化が報告されてきている。そこで、糖尿病を含む各種の病態時におけるNET機能の変化を診断対象とする新しいタイプの心臓交感神経機能診断SPECT製剤の開発を計画した。そのため、NETへの親和性が報告されている tomoxetine を母体化合物として用い、その構造・活性相関に関する検討をもとに、tomoxetine 誘導体、2-iodotomoxetine を合成、標識し、交感神経機能診断薬剤としての有効性を検討した。その結果、放射性ヨウ素標識 2-iodotomoxetine が交感神経機能診断薬剤としての可能性を持つことが示された。

424 MIBG 心筋シンチグラフィの polar map 領域別定量解析

山科 昌平, 戸金 裕子, 山科 久代, 山崎 純一 (東邦大1内) MIBGのpolar mapを分割して定量評価を行い従来法と比較した。対象は 遮断薬治療を施行した拡張型心筋症50例。MIBGは治療前と開始後6ヶ月に施行。planar像より心縦隔比(H)を、polar mapより extent(E), severity(S) score, mean washout rate (M-W)を、また polar mapを前壁(A), 中隔(S), 下壁(I), 側壁(L)に4分割し各領域においてカウント平均値を最大カウント値で除した値(C)と washout rate(W)を算出。MIBGと同時に心エコーで左室駆出率(EF)を求めた。各指標の治療前後の差をdとした。MIBGの指標はいずれもEFと有意に相関し、中でも初期像のE, I-C, A-Wが良好な相関を示した。治療前のMIBGでは初期像のE, S, I-Cがd-EFと有意に相関した。d-H, d-E, d-Sはいずれもd-EFと有意に相関せず、d-CではAのみ、d-WについてはM, A, Iがd-EFと有意に相関し、特にA-WはM-Wより強い相関を示した。MIBGのpolar mapを領域別に解析することでより詳細な評価が可能となる。

425 低強度定常運動負荷が心臓および骨格筋I-123 MIBG washout に与える影響

新井 恵美, 渡辺 重行, 仁科 秀崇, 森本 隆史, 新富 義候, 武安 法之, 山口 巖 (筑波大内科), 鯉坂 隆一 (筑波大体育), 武田 徹, 板井 悠二 (筑波大放)

本研究の目的は、心臓リハビリテーションに用いられることの多い低強度定常運動負荷が、心臓および骨格筋交感神経活動に与える影響をI-123 MIBGにより明らかにすることにある。対象は心疾患患者12例(年齢 57 ± 10 歳)。全例にI-123 MIBG全身シンチグラフィを異なる日に計2回行い、そのうちの一方では早期像撮像から後期像撮像終了まで安静を保たせ(rest-MIBG)、他方の検査では早期像撮像終了後、後期像撮像前までに、嫌気性代謝閾値(AT)の80%、30分間の低強度定常自転車運動を行わせた(ex-MIBG)。結果: ex-MIBGにおける後期心臓/縦隔比、後期大腿/頭部および心臓、大腿のMIBG washout rate は、rest-MIBG と比べ変化を示さなかった。結論: AT80%、30分間の低強度定常運動は心臓および運動筋のMIBG動態に変化を与えない。

426 拡張型心筋症における¹²³I-MIBG 心筋シンチおよびナトリウム利尿ペプチド(ANP, BNP)の経時的変化

宮嶋 玲人, 外山 卓二, 羽鳥 貴, 長谷川 昭, 倉林 正彦 (群大2内), 鈴木 忠 (群大保健学科), 井上 登夫, 遠藤 啓吾 (群馬県立循環器病センター), 大島 茂, 谷口 興一 (群大核)

【目的】拡張型心筋症(DCM)における¹²³I-MIBG心筋シンチおよびANP, BNPの経時的変化からみた臨床意義の検討。【方法】外来通院中のDCM患者12例(男:女:5)で平均32カ月の期間MIBG心筋シンチ, 心エコー, ANP, BNPを経時的に追跡。MIBGからH/M, 心エコーから左室駆出率(EF)を計測。MIBG H/M改善群(0.2以上の改善)6例と非改善群6例の2群分け比較検討した。【結果】観察開始時, 改善群と非改善群のH/M, EFに有意差はなくANP, BNPにおいて非改善群で有意に高値であった。経過観察中も非改善群ではANP, BNPは有意に高値($p < 0.05$), EFが有意に低値($p < 0.05$)であり、また経過観察中2例に心事故を認めた。【結論】DCMにおいてANP, BNPがEF及び心臓交感神経機能の改善予測に有用であることが示唆された。

427 ¹²³I-MIBGによる心臓交感神経機能シンチグラフィでの心疾患の病態変動の経過観察

浅野 雄二, 石井 勝己, 鷲内 隆雄, 菊池 敬, 神宮司 公二, 太田 幸利, 西巻 博, 早川 和重 (北里大放)

1996年4月から2000年3月までに来院した心疾患患者で¹²³I-MIBGによる心臓交感神経機能シンチグラフィを3回以上施行し、長期に経過観察された18症例(男性16名、女性2名、年齢は15歳から77歳)とした。追跡期間は約3ヶ月から6年、総検査数62回で、これらのシンチグラム所見と臨床症状および他の検査所見の経過を比較し、それぞれの相関性について検討した。疾患の内訳は、DCM 9例、心筋炎6例、OMI 2例、SLE 1例であった。臨床経過は様々な経過をとり、シンチグラム所見では経過中に初回の異常所見に変化が認められずに経過した例、一時的に改善を認めたが再度増悪した例や回復が認められた例など多彩な結果であった。このうちプロックが使用された症例については、治療前後の比較も加えて検討した。また興味ある検査所見および臨床経過を呈した症例も加えて報告する。

428 ¹²³I-MIBG 心筋シンチグラフィにおける心筋症例と非心筋症例の比較

藤本 進一郎, 天野 英夫, 石田 秀一, 山科 昌平, 山崎 純一 (東邦大 1 内)

MIBG心筋シンチグラフィ連続251回からSPECT再構成が不可能であった21回を除いた全230回(女性54回,年齢57±14歳)を,CM群(拡張型心筋症および二次性心筋症)123回とNCM群(非心筋症群)107回の2群に分け,SPECT像より,extent score(E),severity score(S),washout rate(W)を算出,planar像よりH/M比(H)を算出,心エコー図からEFを算出し,各々の指標を比較検討した.HとE,Sは両群とも良好な相関を認めた.HとEFは両群とも初期像に比し後期像で良好な相関を認めたが,それはNCM群においてやや強かった(r :CM群vs NCM群=0.37 vs 0.49).WとEFについてはCM群の方が良好な相関(CM群; $r=-0.35$, $P < 0.0001$,NCM群; $r=-0.24$, $P=0.013$)を認めた.NCM群と比較してCM群のWの亢進はEFの低下を反映し,より心臓交感神経障害の関与が示唆された.CM群においてWRは心機能を把握する上で重要な指標と考えられた.

429 2エネルギー-ウィンドウ散乱線補正法を用いた¹²³I-MIBG H/M比の算出に関する検討

佐藤 幸光, 平野 壯幸 (日大練馬光が丘病院 放射線科), 佐貫 栄一 (日大練馬光が丘病院 放射線科), 依田 俊一 (駿河台日大病院 循環器科) 心筋¹²³I-MIBG検査における159KeVデタの画質を劣化させる要因として,529KeVガンマ線によるコンプトン散乱の影響があげられる。コリメタの隔壁を厚くすることにより,529KeV散乱線の影響を低減することが可能であるが,コリメタの形状に着目しただけでは散乱成分を除去することは難しい。今回,心肝ファントムを用いて,従来の¹²³I-159KeV光電ビクのみでデタを収集した場合と159KeV光電ビクからの散乱線成分を除去する目的で考案された2エネルギー-ウィンドウ散乱線補正法を用いた場合とにおいて,2種類のコリメタ間の違い,デタ収集マトリクスおよびデジタルフィルタのカットオフ周波数等の各種パラメタを変化させ,H/M比の算出値の改善に関する検討を行った。

肺 / 肺-1

第 8 会場 9:00

430 Postinjection transmission scan(PIT)を用いた体幹部FDG-PET検査における定量性の検討

土田 龍郎, 杉本 勝也, 伊藤 春海 (福医大放射線科), 西澤 貞彦, 米倉 義晴 (福医大高工)

目的:PITを用いたFDG-PETの定量性の精度について検討する。方法:7例の肺腫瘍患者に対し10分間のPreinjection transmission(preT)を行い,FDGを静注後60分間のdynamic scanを施行する。引き続き,10分間のPITを行う。静注40から60分のemission dataに対し,preTおよびPITを用いて画像再構成を行った。再構成画像を各患者の体重,FDG投与量を用いてstandardized uptake value(SUV)画像とし,肺,腫瘍,心筋など1患者あたり5箇所に関心領域を設定した。preTとPITでのSUVで回帰直線を作成し,各症例における% errorのsimulation curveを作成した。結果:各症例における回帰直線は相関係数0.95以上の良好な相関を示した。7例のaveraged simulation curveにおける% errorは,SUV=2.3以上で,5%以下となった。結論:PITを用いたFDG-PET検査における定量性は,臨床問題ないと考えられた。

431 肺葉構造のセグメンテーションとCT-SPECT画像合成に基づく肺機能評価

植 英規, 瀧田 憲晃, 羽石 秀昭 (千葉大工), 外山 比南子, 宮本 忠昭, 山本 直敬 (放医研), 森 豊 (慈恵医大放)

核医学モダリティーを用いて計測した肺機能分布に形態的な情報が付加されれば,その解析がより正確なものとなる。また,形態画像と機能画像を単独に合成するだけでなく,形態画像から肺の葉構造を抽出して機能画像と合成すれば,葉ごとの機能分布をみることができ,さらに有効である。肺を葉構造に分割するためには各肺葉の境界を示す葉間溝を検出する必要がある。本研究では,X線CT画像において,葉間溝近傍での濃度特徴および葉間溝の3次元的な連続性をコスト関数として表現し,シミュレーテッドアンニリングを用いて葉間溝を検出することで葉構造のセグメンテーションを可能にした。また,本手法を重粒子線治療前後での肺血流SPECT画像に適用し,治療に伴う血流分布の変化を葉ごとに捉えることが可能となった。

432 一回採血法による虚血性心疾患患者の局所肺血液量の測定-左心室基準法との比較検討-

中澤 圭治, 石井 勝己, 西巻 博, 菊池 敬, 神宮司 公二, 大田 幸利, 依田 一重, 早川 和重 (北里大)

【目的】以前,本学会でSPECTと^{99m}Tc-HSAを使用し,左心室を基準として虚血性心疾患患者の局所肺血液量を測定した結果を報告した。今回は同様の方法で,一回採血法を使用して虚血性心疾患患者の局所肺血液量を測定したので報告する。

【方法】使用装置はSopha社製sophycameraDSXとDSTである。使用放射性医薬品は^{99m}Tc-HSA740MBqである。症例は虚血性心疾患患者の両肺平均の局所肺血液量は17.3±2.9ml/肺組織100cm³であった。また左心室基準法の両肺平均の局所肺血液量は20.1±4.1とやや高値であった。

433 肺動静脈瘻治療前後のシャント率測定

保坂 加代, 福島 和人, 杉村 和朗 (神大放)

【目的】肺動静脈瘻(以下PAVF)に対し,コイル塞栓術の後で肺血流シンチグラフィによるシャント率を測定し,治療効果判定を試みた。【方法】コイル塞栓術を施行したPAVF患者6例に対し,治療前後で,Tc-99mMAAによる肺血流シンチグラフィを施行した。全身planar像にて画像上の評価を行った上,シャント率を測定し比較した。また,シャントを有さないコントロール群6例において当院での正常シャント率を算出した。【結果】単発AVF2例では,治療前からシャント率は正常範囲内でありシャント率の改善は軽微であった。多発AVF3例と単発巨大AVF1例において,肺外臓器への集積は肉眼的に低下し,シャント率は改善した。【結論】シャント率測定により治療前後の効果判定が可能であった。

434 局所肺血流マップ作成と局所肺血流分布の検討

薄井 庸孝, 町田 喜久雄, 本田 憲業, 細野 眞, 高橋 健夫, 鹿島田 明夫, 長田 久人, 大道 雅英, 大多和 伸幸, 落合 健史, 本戸 幹人 (埼玉医大総合医セ放)

目的は,肺血流シンチグラフィ(QS)とフェーズコントラストMRA(PCMRA)の併用により局所肺血流定量マップを作成と分布形状の検討である。対象は11例,年齢47-85歳。111-

185MBq の Tc-99m MAA を静注し SPECT を撮影した。QS 施行 24 時間以内に PCMRA を施行し、左右主肺動脈に直交する断面で左右肺血流量 (ml/min) を測定した。左右各肺の最大カウント 20% の等高線 ROI で左右別に肺輪郭を決定し画素カウント / 総肺カウント比を求め、各肺の血流量を乗じボクセル容積 (ml) で除して局所肺血流を求めた。全例に局所肺血流マップを作成できた。局所肺血流値は、0 - 4.66/min、平均 0.75 - 1.72/min。最大値と平均の全例平均は 3.15, 1.13/min であった。局所肺血流値の分布についても検討を加え報告する。QS と PCMRA の併用により局所肺血流定量マップが作成できる。

435 ⁶⁷Ga scintigraphy の肺集積と ^{99m}Tc-D T P A aerosol clearance の関係に関する研究

荻 成行, 土田 大輔, 福光 延吉, 長瀬 雅則, 内山 眞幸, 森 豊, 成田 浩人 (慈恵医大放), 富永 滋 (順大内)

【目的】Ga の肺集積と DTPA clearance の臨床的意義を比較検討する。【対象】間質性肺炎 10 例、閉塞性肺疾患及びその他の肺疾患 10 例。【方法】Ga の肺集積の程度を視覚的に分類し、DTPA clearance との相関を検討した。また各疾患ごとに同様に比較検討した。【結果】肺疾患全体では Ga の肺集積の程度と DTPA clearance との間に明らかな相関は認められなかった。間質性肺炎に限ると Ga の集積が高度のものは DTPA clearance は亢進を認めた。また Ga の集積が軽度でも DTPA clearance の亢進を認める症例もあった。間質性肺炎以外の肺疾患では Ga の集積に関わらず DTPA clearance の亢進は著明には認められなかった。【考察】肺疾患では Ga の集積と DTPA clearance の相関はなかったが、間質性肺炎に限れば、Ga のみならず、DTPA clearance の亢進所見も活動性評価に有用と思われた。

436 Tc-99m-MAA 肺血流シンチグラフィ SPECT の左右肺容積の変動と全肺の不均等分布との関係

見供 修, 清原 浩樹 (国立沼田放), 角田 毅, 小野 昭浩, 三輪 好宏, 桑原 英真 (国立沼田内)

【目的】肺血流シンチグラフィの左右肺容積の変動と全肺の不均等分布との関係を検討した。【方法】1996 年 2 月 - 1999 年 3 月まで SPECT 施行された 362 例を対象とした。Tc-99m-MAA, 185MBq を急速静注し、Dynamic study 施行後に SPECT3 次元容積を算出した。10% 閾値の全肺容積を基準にし、閾値 10% ~ 100% まで、10% 間隔の 9 段階の全肺、左右肺の容積比率を求め、コントロールを基準に全肺の不均等分布、左右肺の容積変動の程度を定量化した (D 値, drl 値)。また、左右片側肺の容積の偏り (偏位性) を同等、軽度、中等度、高度と分けた。【結果】D 値と drl 値は、偏位性が同等では、相関性が極めて高いが、高度では解離した。【考察】左右肺での容積の変動は、容積の偏位性が同等例では全肺の不均等分布に直結するが、高度例では、必ずしも直結しない場合があると考えられた。

肺 / 肺 -2

第 8 会場 10:05

437 肺疾患における ^{99m}Tc- テクネガス / ^{99m}Tc-MAA 肺 SPECT を用いた換気 / 血流比画像の検討

出井 進也, 町田 喜久雄, 本田 憲業, 細野 眞, 高橋 健夫, 鹿島田 明夫, 長田 久人, 大多和 伸幸, 落合 健史, 本戸 幹人, 薄井 庸孝 (埼玉医大医療放)

局所換気 / 血流比画像を作成し、全肺野、上、中、下肺野ごとに SD (標準偏差) を比較した。FD (フラクタル次元) を用

いて、正常および疾患の間の有意差があるか調べた。対象は、肺換気血流シンチグラフィを検査した方で確定診断の得られた 74 例で正常 11 例、肺塞栓症 35 例、肺癌 18 例、慢性閉塞性肺疾患 10 例に分けた。全、上、中、下肺野に分けて肺塞栓症と正常群の SD を比較した場合、有意差は全肺野で $p=0.001$ 、上肺野で $p < 0.0001$ 、中肺野で $p = 0.021$ 、下肺野で $p = 0.004$ となり全てにおいて認められた。肺塞栓症と正常群の FD を比較した場合 PTE と正常群の間に有意差が認められた。

438 原発性肺高血圧症における肺血流シンチグラムの定量評価

福地 一樹, 林田 孝平, 犬伏 正幸, 片瀨 哲朗, 西村 圭弘, 佐合 正義, 岡 尚嗣, 石田 良雄 (国循放診)

【目的】原発性肺高血圧症 (PPH) の肺血流シンチで見られるびまん性不均一分布を定量評価し、臨床所見と対比する。【方法】22 名の PPH 患者に対し、Tc-99m MAA シンチを行い、最高カウントの 10% ごとの肺血流面積を算出し、全肺に対する面積比を求めた。正常 12 例の平均値との隔たり (D 値) を不均一の指標として求め、右心カテおよび右心機能と比較した。【成績】D 値は平均肺動脈圧および右室駆出率と良好な相関を示した。7 例の PPH でプロスタサイクリンの長期投与が行われ、D 値は治療により有意差に改善した。【結論】PPH における不均一肺血流分布の定量評価は病態把握と治療効果判定に有用であった。

439 Xe-133 Dynamic 肺 SPET の経験

今井 照彦, 真貝 隆之, 山根 登茂彦, 大石 元 (奈良医大腫放), 西本 優子, 今井 幸子, 尾辻 秀章, 吉川 公彦 (奈良医大放), 吉川 雅則, 木村 弘 (奈良医大 2 内)

Xe-133 Dynamic 肺 SPET の臨床的有用性と問題点について検討した。肺気腫、肺癌など各種肺疾患 19 例を対象として、Xe-133 Dynamic 肺 SPET (Xe 肺 SPET) を行った。Xe 肺 SPET は、仰臥位にて 1 回吸入で換気分布後画像を撮像し、4 分間の吸入後、平衡相から洗い出し 5 分間、1 分間ごとの連続する SPET を行った。続いて Tc-99m MAA を静注後 SPET を施行した。従来の換気血流シンチの評価に加えて 3 次元的な平衡相、洗い出しの評価が可能となった。SPET 画像では、Xe-133 の線の検査台への吸収による影響がみられ、定量評価については検討の必要がある。Xe 肺 SPET は、3 次元的な局所肺機能の評価が可能であるが、吸収の影響を考慮することが重要である。

440 肺血流シンチで興味ある所見を呈した両大血管右室起始症術後の 1 例

土持 進作, 相良 吉昭, 田辺 博昭 (鹿児島大放), 谷 淳至, 中別府 良昭 (垂水医療センター放), 中條 政敬 (鹿児島大放) 症例は 15 歳の女性。1 2 歳時に両大血管右室起始症の診断のもと、総体静脈肺動脈吻合が施行された。以降、外来で経過観察されていたが、右肺静脈狭窄が疑われたため、^{99m}Tc-MAA を用いた肺血流シンチが施行された。右肺静脈からの静注では左肺を中心とした集積を認め、右肺は著明に集積低下していた。他日に左肘から静注したところ、ほぼ左肺のみの分布を示した。さらに他日に右足背静脈からの静注を行なったところ、両肺への良好な分布を示した。先天性心疾患術後患者において、静注部位により肺血流シンチグラフィ所見が変化しており、このような患者における肺血流シンチグラフィの際には血行動態の変化の有無を確認する必要がある。

441 小児肺血流シンチグラフィにおける一側肺の集積低下

清水 正司, 亀田 圭介, 森尻 実, 蔭山 昌成, 梶浦 新也, 小川 心一, 渡邊 直人, 瀬戸 光 (富山医薬大 放)

小児の肺血流シンチグラフィにて一側肺の集積低下を来たす疾患として、シャント術後の先天性心疾患が最も頻度の高い疾患として知られているが、今回、われわれは、シャント術後の先天性心疾患を除く、その他のまれな疾患 7 例について報告する。対象は、男児 3 例、女児 4 例、年齢は 0 歳 1 か月から 9 歳 5 か月まで (平均年齢 3 歳 1 か月)。うち 2 例では治療前後の撮像が行なわれた。内訳は右肺静脈閉塞、左肺動脈無形成、左横隔膜ヘルニアが各 1 例、Swyer-James 症候群、気管支内異物が各 2 例である。方法は、背臥位にて、Tc-99m MAA 約 37MBq を静注後、前面像および後面像を撮像し、後面像における左右の肺の集積比を計算した。結果は、いずれの症例においても、一側肺の集積低下 (または集積欠損) が認められた。小児における肺動脈血流の評価において、肺血流シンチグラフィは有用な検査であると考えられた。

442 CLINICAL, RADIOGRAPHIC AND SCINTIGRAPHIC PROFILE OF PULMONARY MICRO-EMBOLISM

Jean Lette, Michel Cerino, Gaetan Barrette*, Marie-Claire Eybalin, Andre Levasseur (Nuclear Medicine and Radiology* Departments, Maisonneuve Hospital)

Of 29 patients (pts) with pulmonary embolism (PE) on angiography, 5 pts (5/29=17%) had sub-segmental embolism, which was always solitary. Patients also underwent ventilation (Xe-133) perfusion (Tc-MAA) (VQ) imaging. Presentation included chest pain (2/5=40%), dyspnea (2/5=40%), or hypoxemia (1/5=20%). VQ imaging patterns included small "rat bite" mismatch (1/5=20%), single segment mismatch (2/5=40%), single (1/5=20%) and triple (1/5=20%) match.

The site and size of the micro-emboli on angiography were incompatible with the location and severity of symptoms in 4/5 (80%) pts. The VQ mismatches were not consistent with angiographic localizations; and the VQ matches were disproportionately (multi-segment) larger than the embolized territories.

The location and size of pulmonary sub-segmental emboli were incompatible with clinical and scintigraphic profiles, suggesting that they are a coincidental finding.

443 CORRELATION OF SCINTIGRAPHIC AND ANGIOGRAPHIC DIAGNOSTIC PATTERNS IN PULMONARY EMBOLISM

Jean Lette, Michel Cerino, Gaetan Barrette*, Marie-Claire Eybalin, Andre Levasseur (Nuclear Medicine and Radiology* Departments, Maisonneuve Hospital)

We reviewed the ventilation-perfusion (VQ) scans and invasive selective angiograms of 40 consecutive patients who were discharged from hospital on anticoagulants with a diagnosis of pulmonary embolism (PE).

The VQ scans were read as high, intermediate or low probability. The angiograms were interpreted as positive (filling defect, trailing embolus or branch occlusion), single tiny embolus (single small sub-segmental filling defect), or equivocal.

ANGIOGRAMS	Positive	Single Tiny Embolus	Equivocal	Total
VQ scans				
High	18			18 (45%)
Intermediate	7	2	1	10 (25%)
Low	4	3	5	12 (30%)
Total	29 (73%)	5 (12%)	6 (15%)	

A lower probability of pulmonary embolism on VQ scintigraphy correlates with a lesser degree of diagnostic certainty on angiography and a higher incidence of single sub-segmental emboli.

肝・消化器 / 肝・消化器 -3

第 8 会場 13:10

444 全身性硬化症における食道運動機能の condensed image による検討

柏木 徹, 油谷 健司, 福地 稔 (兵庫医大核), 橋本 尚明, 濱野 照明, 垣下 栄三 (兵庫医大総合内科)

全身性硬化症における食道運動機能を食道シンチグラフィから得られる condensed image を用いて検討した。対象は全身性硬化症 16 例、健常者 8 例である。食道シンチグラフィは Tc-99m-Sn colloid 37MBq 含有ミルク 10ml を一口で嚥下させ、これを座位と臥位で各 4 回づつ行った。condensed image はサンプリング時間 0.25 秒、計測時間 30 秒間のシンチグラフィから得られる 120 枚のシンチグラムを 1 枚の画像に圧縮して作成した。食道通過時間は全身性硬化症患者で遅延する傾向を認められたが、健常者と統計学的には有意差を認めなかった。食道内あるいは胃・食道逆流現象は全身性硬化症患者 16 例中 13 例 (81.2%) に認められた。また、この現象は座位よりも臥位で強く出現した。食道通過時間は一般に臥位に比し座位で短縮されるが、全身性硬化症ではこの傾向が強く、極端に短縮する症例が存在した。

445 胃食道逆流症 (GERD) 診断に対する胃食道逆流シンチグラフィの有用性

朝倉 泰, 今井 幸紀, 木下 学, 新井 晋, 太田 慎一 (埼玉医大 3 内), 鈴木 健之, 宮前 達也 (埼玉医大 放)

GERD 21 例と健常コントロール 7 例に対し膝胸位 (KC 位) を用いた胃食道逆流シンチグラフィ (GER シンチ) を施行した。Tc-99mDTPA で標識したヨーグルト 40ml と水 500ml を摂取し臥位で 8 分間、KC 位で 8 分間撮像し食道への逆流の有無を判定した。GER シンチでの胃食道逆流の程度は grade 0: 臥位、KC 位とも逆流なし。1: KC 位でのみ逆流。2: 臥位でわずかに逆流。3: 臥位で明らかに逆流。4: 臥位で上部食道まで逆流。GER シンチはコントロールでは全例で逆流を認めず、GERD 例では臥位 57%、KC 位 86% で胃食道逆流が検出された。LA grade C, D の高度食道炎では GER シンチにて 88% (7/8) で grade 3 または 4 の高度逆流がみられた。内視鏡陰性例 3 例中 2 例で grade 1 の逆流が検出された。KC 位を用いた GER シンチは GERD 例で高感度に胃食道逆流を検出でき、さらに内視鏡陰性 GERD の診断に有用である可能性が高い。

446 液状ヨーグルトを用いた食道シンチグラフィによる食道機能 (通過および排出時間) 測定の臨床応用

今井 幸紀, 朝倉 泰, 木下 学, 新井 晋, 太田 慎一, 藤原 研司 (埼玉医大 3 内), 鈴木 健之, 宮前 達也 (埼玉医大 放) 我々は液状ヨーグルトを用いた食道シンチグラフィを新たに考案しその良好な再現性について以前報告した。今回嚥下困難を訴える症例に同シンチグラフィを施行し食道機能評価に有用であったので報告する。Tc-99mDTPA で標識した液状ヨーグルト 10cc を座位にて一回で嚥下し上部、下部食道の TAC より食道通過時間 (TT)、食道排出時間 (EF) を算出。検査値は 3 回の嚥下の平均値とした。強皮症の症例では EF の著明な延長を認めた。神経症の 1 例では TT、EF とともに正常

で、この症例は抗不安剤の投与後症状は消失した。食道潰瘍の癥痕狭窄の 1 例では TT、EF とともに正常に近い値であった。この症例は栄養状態の改善後に嚥下障害は消失した。食道アカシアの 1 例では TT、EF の著明な延長を認めたとバルーン拡張術後の再検では TT、EF とともに正常化した。

447 噴門側胃切除患者における胃通過試験

齋藤 京子, 森一晃 (虎の門病院放射部), 丸野 広大, 岡崎 篤 (同放射科)

^{99m}Tc スズコロイド (111MBq) で標識した卵を用いてオムレツ (100 g) を作製し、これを試験食として噴門側胃切除患者の胃通過試験を行った。対象は 20 例であり、術後 1 年から 4 年程度であった。試験食摂取直後から経時的に前面・後面を立位にて撮像を繰り返した。胃に関心領域 (ROI) を設定し、相乗平均カウントを求め、排出時間を算出した。胃からの排出時間は比較的速い例や遅延していた例など、患者により区々であり、外来患者を対象とした場合は合理的な撮像プロトコルの検討が必要であった。また、胃の形が手術により健常人とは異なるため、臨床医と相談しながら ROI 設定を行う必要があった。

448 小児の胃食道逆流現象検出を目的としたミルクスキャンと治療経過の検討

内山 真幸 (慈恵医大放射), 相原 敏則 (埼玉小児セ放)
小児の胃食道逆流現象 (GER) を把握する方法として胃内にミルクと混和した放射性同位元素を注入しこれを観察するミルクスキャンがある。この検査結果と治療経過を比較検討した。(対象) 埼玉県立小児医療センターにて GER を疑い本検査を施行し、治療経過を追跡し得た 62 例である。(方法) NG チューブを挿入し、Tc-99m DTPA 11MBq と一回授乳量のミルクの混合液を注入する。背臥位・腹臥位 30 分づつダイナミック撮像を行い、これより胃排出速度を算出した。(結果) 背臥位にて 8 回以上の上部食道逆流出現例は全例噴門形成術が施行された。背臥位にて 3 回出現例で総逆流時間が 250 秒であった肺炎既往のある脳性麻痺 1 例で噴門形成術が施行された。背臥位にて GER 7 回腹臥位 0 回の重篤な合併疾患のない 1 例は腹臥位管理であった。その他の保存的治療例は GER なしもしくは背臥位で 1 回かつ腹臥位で下部食道までの逆流例であった。

449 出血シンチグラフィと緊急血管造影との対比較検討

三上 隆二, 佐口 徹, 小泉 潔 (東京医大八王子医療セ放), 井上 真吾 (東京医大放), 阿部 公彦 (東京医大八王子医療セ放)
【目的】消化管出血はしばしば見られる疾患であるが出血部位の診断に難渋する例は多い。今回我々は ^{99m}Tc-RBC 消化管出血シンチによる異常所見と緊急血管造影を対比較検討した。【方法】対象は出血シンチを行った 35 例中所見があり 3 日以内に血管造影を行った 5 例。出血シンチにおける異常所見の出現時間、部位、程度などについて検討し血管造影所見と比較した。【結果】所見出現時間は 1 分以内 1 例、2 分後 3 例、24 時間後 1 例。出血推定部位は空腸 1 例、回腸 3 例、上行結腸 1 例。集積量は少量 3 例、大量 2 例。血管造影との比較で部位的に一致したものの 2 例、蠕動のため一致しなかったものの 1 例、血管造影では所見が認められなかったものが 2 例あり、この 2 例は出血量が少量であった。【結論】出血シンチは血管造影よりも消化管出血に対し鋭敏であり治療のガイドとして優れた検査法であるが出血部位の推定に関しては注意が必要である。

450 小児クローン病における Tc-99m 標識白血球シンチグラフィの意義

河合 有里子, 宮崎 知保子, 加藤 徳男, 早川 峰司, 武田 美貴, 久保 公三 (市立札幌画像診療)

炎症性腸疾患が疑われた 18 名の小児、平均年齢 12.4 歳 (8 ~ 18 歳) に診断および治療効果判定を目的として、合計 38 回の Tc-99m HMPAO 標識白血球シンチグラフィ (TLWS) を施行した。症例の内訳はクローン病 9 例、潰瘍性大腸炎 3 例、心身症 2 例、アレルギー性紫斑病、サルモネラ腸炎、急性腸炎、亜急性壊死性リンパ節炎が各 1 症例である。Tc-WBCS の評価は、腸管を 5 セグメントに分割し、白血球の集積程度により grading、合計したトータルスコア法を用いた。また臨床所見の評価として、クローン病活動期の指標を用いた。クローン病 9 症例の初回検査時の平均スコアは 5.0 で、他の 9 症例の平均スコアは 1.3 であった。また、クローン病症例初回検査所見をクローン病活動期の指標と比較すると、真陽性 7 例、真陰性 1 例、疑陽性 1 例であった。

451 食道癌放射線化学療法効果判定における FDG-PET および methionine-PET の意義

岡住 慎一, 当間 雄之, 工藤 秀寛, 落合 武徳 (千葉大 2 外)

【目的】¹⁸F-FDG および ¹¹C-methionine を用いた PET により、食道癌の糖代謝およびアミノ酸代謝を評価し、食道癌放射線化学療法における治療効果との関係を検討する。【対象】進行食道癌 104 例 (うち放射線化学療法施行 45 例) 【方法】¹⁸F-FDG では 148MBq を静注投与し 60 分後に、¹¹C-methionine では 370MBq にて 30 分後に島津 SET-130V にて腫瘍部を撮像し、集積は SUV にて評価した。さらに、放射線化学療法 (40-60Gy・CDDP・5-FU) 開始 1 週後に再 PET scan 施行し、治療終了後 2 週における腫瘍縮小率と比較した。【結果】腫瘍部 FDG の集積は 5.09 ± 2.15 (n=104)、methionine は 6.46 ± 1.82 (n=83) であり、methionine の集積は腫瘍縮小率と相関し ($p < 0.001$)、切除例における病理学的効果も反映した。また FDG の治療開始直後の集積低下率も腫瘍縮小率と相関した ($p < 0.05$)。【結論】methionine は治療効果の予測に、FDG は早期効果判定に有用と考えられた。

452 Rb 直腸癌の術前放射線照射患者の予後予測のための FDG-PET における SUV 算出の妥当性の検討

奥 真也, 中川 恵一, 百瀬 敏光, 熊倉 嘉貴, 水野 晋二, 阿部 敦, 大友 邦 (東京大放)

【目的】Rb 直腸癌の術前放射線照射患者の予後予測のための FDG-PET において、Standardized Uptake Value (SUV) 算出の妥当性を検討した。【方法】40 例の Rb 直腸癌患者に 50Gy の術前放射線照射の前後に FDG-PET を施行した。下行大動脈を入力関数とした Patlak Plot による糖代謝率 (GMR) および SUV を算出した。術前術後の GMR および SUV と予後 (観察期間中央値 3.33 年) の関係を調べた。【結果】GMR と SUV は高い相関を示した ($r = 0.981$)。照射前、後 SUV、照射前および後 GMR はすべて再発の有無と相関を示したが、照射後 SUV および照射後 GMR のみが再発の有無の 2 群で統計学的に有意な差を示した。 ($p = 0.0365$ および $p = 0.0461$) 【結論】予後予測には GMR と SUV は同等の情報を有し、患者の身体的負担の少ない後者の定量が妥当と考えられる。

腫瘍 / 画像解析

第 9 会場 9:00

453 安価で平易な腫瘍異種画像の重ね合わせ

勝田 稔三, 長谷川 義尚, 野口 敦司, 橋詰 輝己, 若杉 茂俊 (大阪成人病)

【目的】パーソナルコンピュータを用い, 安価で平易な方法で異種画像の重ね合わせを行うことを目的とする. 【方法】SPECT 画像の再構成は Hitachi RW3000 で行い, 画像を Tiff ファイルで RW3000 内に保存する. 保存した画像を Fetch を用いマッキントッシュに取り込む. 一方, CTあるいはMRの画像はスキャナーでマッキントッシュに取り込む. 重ね合わせはマッキントッシュ上で PhotoShop を用いて行う. 【結果】SPECT 画像を CT または MR の画像と同等の角度で再構成し, 耳下腺, 顎下腺, 甲状腺をマーカーとすることにより, 目的部位の重ね合わせ画像が得られた. 【結論】重ね合わせ画像としては数枚ではあるが, PhotoShop のアクション機能を用いることにより, アプリケーションを熟知する必要がなくルーチンワークに近い形で行うことができる.

454 脳腫瘍 ²⁰¹Tl-SPECT と MRI 像の Marker を用いた重ね合わせ

木谷 弘幸, 佐々木 一文 (秋田大中放), 佐藤 公彦, 戸村 則昭, 渡会 二郎 (秋田大放)

【目的】SPECT と MRI の自動位置合せ (AMIR) 法は, 脳血流画像では可能であるが, ²⁰¹Tl-SPECT では不可能である. 今回, 脳腫瘍 ²⁰¹Tl-SPECT と MRI を Marker を用いて重ね合わせる方法を試み, その精度について検討した. 【方法】HOFFMAN3-D brain phantom で SPECT (血流) と MRI を Marker を付け視覚的に重ね合わせた画像と, AMIR 法の画像のずれを評価した. さらに, 10 例の脳腫瘍例で Marker 法により重ね合わせを行った. 【結果】phantom にて, Marker で合せた場合に比べ AMIR 法は 2 ~ 3 mm 程度のずれがみられた. 【結論】²⁰¹Tl の重ね合わせには Marker が不可欠であり phantom 実験と同程度の精度が得られていたと推測された. 頭頸部腫瘍にも応用可能である.

455 肺癌患者における胸部 SPECT, PET, X-CT 画像間の位置合わせの試み

上村 幸司, 外山 比南子 (放医研), 瀧田 憲晃, 羽石 秀昭 (千葉大工), 吉川 京燦 (放医研)

肺癌患者の胸部 SPECT, PET, X-CT 画像を対象とし, SPECT-X-CT, PET-X-CT, X-CT-X-CT 間の位置合わせを AMIR 法を用いて試みた. SPECT-X-CT の場合, 血流分布, 換気分布, 血液プール画像を用いた位置合わせを比較した結果, 血液プール画像が最も位置合わせに有効であることが分かった. PET-X-CT の場合, 同時収集された減衰補正画像を用いることで画像情報の乏しい C-11 標識メチオニン腫瘍画像の位置合わせを行うことができた. 同じ患者の時期の異なる X-CT-X-CT 間の位置合わせを行ったところ, 良好な結果が得られ, 同じ患者の経時的な病態の変化を観察できた. これにより, 形態情報と機能情報を統合したより多角的で定量的な情報を得ることが期待できる. また, 位置合わせの精度の評価には, 主観的な見た目だけではなく, 相互情報量を用いた客観的な評価も行った.

456 エミッション・トランスミッション同時収集画像を用いた PET/CT 重ね合わせソフトウェアの開発

北村 圭司, 奥村 武志, 佐藤 友彦 (島津製作所), 小西 徳広 (島津エスディ)

PET 検査における悪性腫瘍の解剖学的位置の特定には, CT 画像との重ね合わせ表示が重要である. HEADTOME-V ではエミッション・トランスミッション同時収集によって, 位置ずれのない吸収係数マップとエミッション画像を得ることができ. そこで, PET の吸収係数マップを CT 像に位置合わせし, そのときの変換パラメータ (平行移動・回転) を用いてエミッション画像を CT 像に重ね合わせ表示するソフトウェアを新たに開発した. 位置合わせの際には, トランスバース・サジタル・コロナル像を同時に表示しながら, 移動と回転を 3 次的に行うことが可能である. この手法を用いれば, マーカーを使った撮像が不要になり重ね合わせ作業が効率的になると同時に, 位置合わせ精度の確認も容易になる. また特別な装置を必要とせず, DICOM 形式のデータであれば既存の撮像データがそのまま利用可能である.

457 FDG-PET における呼吸同期収集法の検討

村上 康二, 黒木 嘉典, 福喜多 博義, 池田 恢 (国がん東放)

目的: PET 検査は撮像時間が長いために, 被検者の呼吸性移動により肺底部や上腹部の空間分解能が劣化する. 今回画質改善を目的として呼吸同期法を開発・検討した. 方法: 基礎的実験として 10 ~ 20 回/分で往復運動をする動態ファントムを制作し, 静止・同期あり・同期なしの各画像の TNR を比較した. また肺底部・上腹部に異常集積が疑われる患者において呼吸同期収集の有用性を比較・検討した. 結果: 1 呼吸周期あたりの分割数 (bin 数) は 3 が最も画質改善効果と撮像時間のバランスに優れていた. ファントム実験では TNR や profile curve の大幅な改善がみられ, また臨床実験では腫瘍の SUV が 16 ~ 45% 程度上昇した. 結論: 呼吸同期法は肺底部や上腹部の PET 検査において画質改善効果が高く, 有用性が高い方法と考えられた.

458 PET SUV 値への部分容積効果の影響

中駄 邦博, 加藤 千恵次 (北大核), 鈴木 幸太郎 (北大放部), 志賀 哲, 塚本 江利子 (北大核), 久保 直樹 (北大医短), 久下 裕司 (北大トレ-サ-解析), 玉木 長良 (北大核)

【目的】PET SUV 値への部分容積効果の影響をファントムで検討した. 【対象と方法】5 つの異なる直径 (cm) A) 3.1, B) 2.1, C) 1.9, D) 1.6, E) 1.0 の球状ファントムと BG 領域に C-11 酢酸を満たして EXACT 47 スキャナーで 3 D 収集し, OSEM 法で再構成した像から最大値ピクセル法により SUV 値を求め, 真の値と比較した. 【結果】真の SUV が 7.95 並びに 3.96 の時, ファントム A, B, C, D, E の SUV 値の真の値に対する割合 (%) は 各々 96, 83, 74, 61, 30 並びに 101, 77, 79, 72, 39 であった. 【結論】ファントムの直径が 2.1cm 以下の時に PET 画像で得られる SUV 値は真のトレ-サ-集積を過小評価しており, 1.5cm 未満の場合に特に顕著になる事が判明した. この事は良悪性腫瘍の鑑別や治療効果判定の指標として SUV を用いる時に, 病変のサイズを考慮する必要がある事を示唆するものである.

459 体部 FDG-PET のデータ収集法および画像再構成法の違いにおける SUV 値の比較検討

古賀 博文, 桑原 康雄, 佐々木 雅之, 中川 誠, 陳 涛, 金子 恒一郎, 林 和孝, 増田 康治 (九大 臨放)

【目的】体部 FDG-PET の定量性を、球形ファントム(直径 0.98-10cm)および臨床 45 病変の PET 値・SUV 値を用い、異なる画像再構成法(FBP法 vs OSEM法)およびデータ収集法(2D vs 3D)で比較検討した。【方法】装置は ECAT EXACT HR⁺ を用い、1bed あたり transmission:2 分, emission:4 分(2D)および 3 分(3D)のデータ収集を行い、segmented 法にて吸収補正を行った。【成績】ファントム・臨床例いずれにおいても、2D では両画像再構成法の PET 値・SUV 値はほぼ一致したが、3D では OSEM 法にて高値を示した。2D と 3D 間の検討はファントムでのみ行ったが、3D-OSEM 法のリカバリ係数が最も高値であった。【結論】3D-OSEM 法で得られる SUV 値は高値であり、FBP 法では異なる判定基準が必要と考えられた。

460 FDG-PET 2 相性撮像法による腫瘍ヘキソキナーゼ・グルコーストランスポーター発現の解析

東 達也, 佐賀 恒夫, 石守 崇好, 中本 裕士, 小西 淳二 (京大核)

【目的】近年 FDG 静注後 2 時間の遅延型 FDG-PET 撮像法の良悪性鑑別での有用性が示された。今回我々は静注後 1 時間・2 時間の 2 相性撮像法を用いて 1・グルコースリン酸化酵素 hexokinase-II (HK-II) と 2・グルコース輸送体 glucose transporter-1 (GLUT-1) の膵腺癌患者 2 1 例での腫瘍細胞内発現を解析した。【方法】standardized uptake value (SUV) をそれぞれ腫瘍部にて計測、retention index (RI) (%) は SUV 2 時間値 (SUV₂)-1 時間値 (SUV₁) を SUV₁ で除して計算した。HK-II と GLUT-1 の腫瘍細胞発現率を酵素抗体法による免疫組織染色にて HK-Index, G-Index とした。【成績】RI は HK-Index と有意に相関したが (p<0.05)、G-Index とは相関せず、SUV₁ は G-Index と弱い相関を示した (p=0.055)。【結論】2 相性撮像法は HK-II, GLUT-1 解析に有用だった。

461 3D Hybrid-PET における 3D FORE 法による腫瘍検出能の改善

藤埜 浩一, 松澤 博明, 中村 幸夫, 巽 光朗 (阪大 放部), 西村 恒彦 (京都府立医科大 放射線部)

[目的] 3D Hybrid-PET に 3D FORE (3D Fourier Rebinning) 法を適用することで、歪みが改善され腫瘍検出能の向上が期待される。今回、腫瘍ファントム、臨床例において腫瘍検出能の改善を比較検討した。【方法】1. 放射能濃度比を変化させた腫瘍ファントムを使用し、コントラスト、SNR の改善を検討した。2. 数十例の臨床例を基に、縦隔部と体幹部における腫瘍検出能の改善を PET (With AC, Without AC) と比較検討した。【結果】1. 検出能の改善は SSRB (Single Slice Rebinning) と比較して、コントラストが 16%、SNR が 19% であった。また、ファントム周辺部で明かに歪みの程度が改善された。2. 視覚的に検出能の向上は明らかで、PET (Without AC) に近い画像が得られた。しかし、検出能をさらに PET に近づけるためには散乱線、吸収補正が不可欠と考えられる。

462 同時収集 FDG-PET 画像における検出性能の ROC 解析評価 1 - ファントム実験 -

庄司 安明, 三浦 修一, 菅原 重喜, 茨木 正信, 高橋 和弘, 畑澤 順, 菅野 巖 (秋田脳研・放)

FDG-PET 画像においては、FDG の集積 (病巣) の識別や局在の検出性能が、読影者にとって、臨床的に最も重要である。近

年、X 線画像や CT 画像の検出性能を定量的に評価する場合、receiver operating characteristic (ROC) 解析が広く用いられている。我々は Headtome-V で測定された同時収集 FDG-PET 画像に対して ROC 解析法を適用した場合の検出性能の評価を試みているが、今回は、ファントム実験から得られた画像を用いてその検出性能の基礎的評価を行った。実験では、画質に影響する要因としてバックグラウンドに対する病巣の濃度比、病巣の寸法、S/N 比を考慮したファントムを作成した。ファントムによる同時収集 PET 測定および ROC 解析に用いた画像の作成法について報告する。

463 同時収集 FDG-PET 画像における検出性能の ROC 解析評価 2 - ROC 解析 -

三浦 修一, 庄司 安明, 茨木 正信, 高橋 和弘, 菅原 重喜, 下瀬川 恵久, 畑澤 順, 菅野 巖 (秋田脳研・放)

FDG-PET 画像においては、FDG の集積 (病巣) の識別や局在の検出性能が、読影者にとって、臨床的に最も重要である。近年、X 線画像や CT 画像の検出性能を定量的に評価する場合、receiver operating characteristic (ROC) 解析が広く用いられている。我々は Headtome-V で測定された同時収集 FDG-PET 画像に対して ROC 解析法を適用した場合の検出性能の評価を試みているが、今回、同時収集によるファントム画像を用いた検出性能の基礎的評価を行った。読影者が病巣検出する場合、病巣のバックグラウンドに対するコントラスト、寸法、S/N 比などの要因が画像の検出性能に影響するが、これらの要因について ROC 解析 (Metz らの解析ソフト使用) した結果を報告する。

腫瘍 / TI, Ga

第 9 会場 10:39

464 TI-201 シンチグラフィによる重症筋無力症の胸腺病変の評価

樋口 隆弘, 滝 淳一, 絹谷 清剛, 中嶋 憲一, 利波 紀久 (金沢大核)

重症筋無力症治療法である胸腺摘出術の予後因子として胸腺の組織所見が重要。CT 検査による術前評価には限界があり、TI-201 シンチにより胸腺の組織学的所見の術前予測が可能であるか検討する。【方法】46 名の胸腺摘出術を施行された重症筋無力症患者を対象。術前 TI-201 シンチグラフィ、術前 CT 検査及び摘出標本の組織診断を施行。【成績】病理組織学的所見は、正常胸腺 19 例、過形成 16 例、胸腺腫 11 例であった。TI-201 の集積比 (対肺野部) は、それぞれ、早期像は 0.96 (95% CI 0.90-1.03)、1.14 (1.04-1.25) 及び 1.87 (1.56-2.25)、後期像は 1.09 (1.00-1.18)、1.65 (1.48-1.85) 及び 2.03 (1.65-2.50) であった。早期像では胸腺腫が高集積。後期像では過形成と胸腺腫が高集積。【結論】TI-201 シンチにより重症筋無力症の胸腺病変の評価が可能。

465 多発性骨髄腫における TI-201、骨シンチグラフィの有用性の検討

西山 佳宏, 山本 由佳, 福永 浩太郎, 佐藤 功, 大川 元臣 (香川医大放)

【目的】多発性骨髄腫に TI-201、骨シンチグラフィを施行し治療後の評価も併せて検討した。【方法】多発性骨髄腫患者 15 例である。TI-201 シンチグラフィは早期像と後期像を撮像し、骨シンチグラフィは 3 時間後に撮像した。シンチグラフィで

の異常集積のパターンを正常型、瀰漫型、局所型に分類した。【結果】Tl-201シンチグラフィ早期像では1例が正常型、10例が瀰漫型、4例が局所型、後期像では8例が正常型、4例が瀰漫型、3例が局所型、骨シンチグラフィでは8例が正常型、3例が瀰漫型、4例が局所型を示した。治療後にTl-201シンチグラフィが施行されたのは3例であったが、2例は瀰漫型の異常集積が低下し治療効果は良好であったが、1例は瀰漫型の異常集積が増加し増悪傾向を示した。【結論】Tl-201シンチグラフィ早期像は多発性骨髄腫の描出において後期像や骨シンチグラフィよりも優れ、治療効果の判定にも有用であった。

466 ²⁰¹Tlシンチグラフィにより骨軟部病変の良悪の鑑別が可能か - 多数例による検討 -

隅屋 寿, 滝 淳一, 樋口 隆弘, 利波 紀久 (金沢大核)

【目的】²⁰¹Tlシンチグラフィにより骨軟部病変の良悪の鑑別が可能か否かを多数例で検討した。【方法】対象は²⁰¹Tlシンチグラフィを施行した骨軟部病変132例(悪性83例、良性49例)である。集積の有無は²⁰¹Tl静注15分後の平面像で検討し、視覚的に集積がみられた場合に悪性、みられない場合に良性と判定した。【成績】悪性腫瘍では83例中68例、良性病変では49例中24例で集積がみられた。sensitivityは82%、specificityは51%、accuracyは70%であった。【結論】²⁰¹Tl集積の有無のみから病変の良悪の鑑別は困難であり、今後は各疾患毎におけるタリウム集積の検討が必要であると考えられた。

467 タリウムおよびガリウム SPECT の食道癌への応用

中原 理紀, 戸川 貴史, 油井 信春, 木下 富士美 (千葉がん核)
²⁰¹Tl-chloride および ⁶⁷Ga-citrate を用いた腫瘍イメージングは多くの悪性腫瘍に対し有用とされている。今回、我々は食道癌にこれらの核医学検査を応用した。組織学的に証明され、かつ治療のされていない食道癌55病変を対象に、²⁰¹Tlについては111MBq静脈投与後15分(planar、胸部SPECT)および2時間(胸部SPECT)、⁶⁷Gaについては111MBq静脈投与後72時間に撮像(planar、胸部SPECT)を行った。²⁰¹Tl-chlorideについては、planar像では10病変、SPECT像では早期像にて45、後期像にて46病変が検出可能であった。一方、⁶⁷Ga-citrateについては、planar像では20病変、SPECT像では40病変が検出可能であった。以上より、²⁰¹Tl-chlorideおよび⁶⁷Ga-citrateを用いた腫瘍イメージングによる食道癌の検出率は、planar像では低く、SPECTでは高い傾向にあるという結果が得られた。臨床的有用性を評価するには、今後さらに検討が必要と考えられる。

468 肺がんにおける Merged SPECT の有用性とその限界

清野 修, 佐藤 勝美, 加藤 和夫, 穴戸 文男 (福島医大放)
広範囲の三次元像を撮像できる Merged SPECT が全身進展を示す進行性疾患の評価に有用であることは、昨年本学会でも報告したが、肺がんでは組織型で検出率に違いがあることが明らかとなっている。今回我々は複数の核種を併用し、検出率を高め有用性を向上させることができるかどうかを検討した。診断の確定した肺がん症例に対して⁶⁷Ga-クエン酸、²⁰¹TlCl₁などを用い、Merged SPECT を施行して病変の検出率について評価した。撮影には東芝社製 GCA-9300A/UII などを用い、手術所見や同時期に施行された他の画像診断などと比較を行った。検出率は原発巣では良好であったが、転移巣の評価は総じて困難で、高分化型腺がんでは十分な評価の出来ない症例が見られ

た。多核種の併用で有用性は高まったが、なお転移巣の検出率は40%前後にとどまった。

Merged SPECT は肺がんの評価に有用であるが、症例によっては十分な評価の出来ないことを理解して行う必要がある。

469 RS₃PE 症候群のガリウムシンチグラフィ

小口 和浩, 百瀬 充浩, 角谷 眞澄 (中信松本病院放)

Remitting Seronegative Symmetrical Synovitis with Pitting Edema (RS₃PE) 症候群は、リウマトイド因子陰性の多発滑膜炎と手足の圧痕性浮腫を特徴とし、少量のステロイドが著効を示す症候群である。

今回我々は本症の2例のガリウムシンチグラフィを経験した。症例は、65才女性と67才女性で、比較的急激に手足の浮腫で発症し、当院神経内科受診。臨床症状とリウマトイド因子陰性なことから本症候群と診断され、ステロイド治療により著明な改善をみた。受診時のガリウムシンチグラフィでは、四肢関節に強い異常集積を認め、活動性の炎症を示すと思われる。治療後のシンチでは、四肢関節の異常集積は著明に軽減しており、臨床経過とよく一致した。

RS₃PE 症候群の診断および治療経過の評価にガリウムシンチグラフィは有用と思われる。

470 Ga-67 が有用であった心・筋サルコイドーシスの1例

田邊 芳雄, 大内 泰文, 杉浦 公彦, 遠藤 健一, 西尾 剛, 小川 敏英 (鳥取大放)

症例は、49歳の女性。2ヶ月前から生じた下肢の脱力と右下肢の腫瘍の精査目的に、当院入院となった。既往歴としては、6年前から不整脈を伴った心筋症として他院に通院していた。入院後のMRIにて下肢に多数のリング状の高信号を示す結節を認めたため、筋サルコイドーシスを疑い、生検にて確認された。Ga-67シンチグラフィでは、下肢に多数の高集積を認められたが、心臓に一致して高集積も見られた。下肢の筋と心臓に病変を伴うサルコイドーシスと診断し、ステロイドによる治療を行った。治療後には、患者の症状も軽減し、Ga-67シンチグラフィでも下肢にわずかに集積を認めるのみとなった。心臓と筋に病変を合併したサルコイドーシスは稀であり、Ga-67は、これらのサルコイドーシスの分布の評価、治療による効果判定に有用であった。

471 不明熱に対するガリウムシンチグラフィ陽性所見の検討

住 幸治, 君塚 孝雄, 尾崎 裕 (順大浦安放)

いわゆる不明熱に対するガリウムシンチグラフィの有用性はほぼ確立されているが、そのシンチグラム所見もその原因により様々である。そこで今回、不明熱の原因検索のために行われた130例において、その所見とその臨床的意義を検討した。130例のうち、感染源に集積が認められたものは40例であった。その他の所見として、びまん性の骨・骨髄への集積増加、関節への集積増加、腎への集積増加、脾臓への集積増加、肺への集積増加、肝への集積低下が認められた。この中で、骨・骨髄及び関節への集積増加、及び肝への集積低下は、膠原病で多く認められ、特に有意な所見と思われた。局所所見だけでなく全身的な集積の変化に注目することが、不明熱の診断に重要であると思われた。