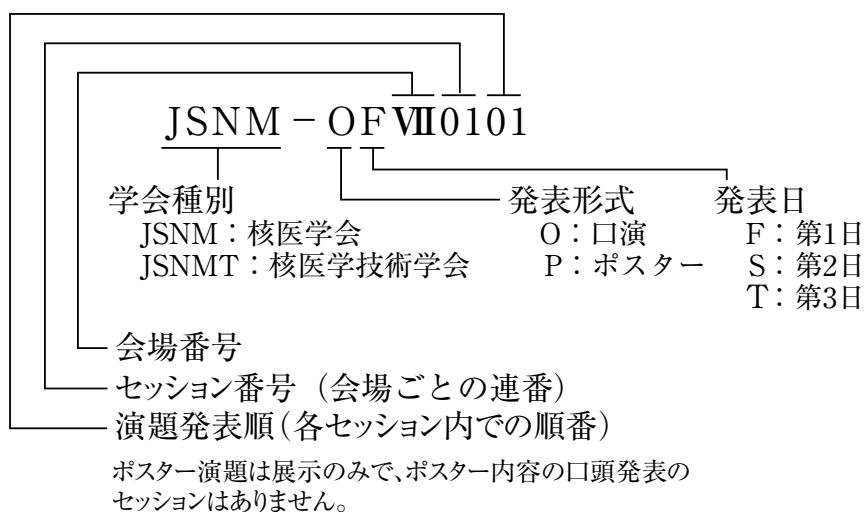


一般演題抄録

ポスター演題抄録

【演題番号の見方】



セッション	テーマ	演題番号	頁
口演発表			
11/11	心	病態	JSNM-OFVII0101～JSNM-OFVII0105・・・S205 / 359
	心	予後	JSNM-OFVII0201～JSNM-OFVII0205・・・S205 / 359
	画像工学	再構成・ソフトウェア	JSNM-OFVII0301～JSNM-OFVII0306・・・S206 / 360
	画像工学	校正・評価	JSNM-OFVII0401～JSNM-OFVII0406・・・S207 / 361
	心	MIBG/BMIPP	JSNM-OFVIII0101～JSNM-OFVIII0105・・・S208 / 362
	心	マルチモダリティ	JSNM-OFVIII0201～JSNM-OFVIII0204・・・S209 / 363
	薬学・MI薬学	アミロイド・タウ	JSNM-OFVIII0301～JSNM-OFVIII0305・・・S210 / 364
	薬学・MI薬学	腫瘍	JSNM-OFVIII0401～JSNM-OFVIII0405・・・S211 / 365
	心	PET血流	JSNM-OFIX0101～JSNM-OFIX0105・・・S212 / 366
	心	PET代謝	JSNM-OFIX0201～JSNM-OFIX0205・・・S213 / 367
	脳	神経伝達機構1	JSNM-OFIX0101～JSNM-OFIX0105・・・S214 / 368
	脳	神経伝達機構2	JSNM-OFIX0201～JSNM-OFIX0205・・・S215 / 369
	内分泌・RI内用療法	甲状腺癌、他	JSNM-OFIX0301～JSNM-OFIX0306・・・S216 / 370
	内分泌・RI内用療法	Sr,MIBG,Y	JSNM-OFIX0401～JSNM-OFIX0406・・・S217 / 371
	腫瘍	PETメチオニンなど	JSNM-OFIXI0101～JSNM-OFIXI0105・・・S218 / 372
	腫瘍	PET腫瘍診断・核酸関連	JSNM-OFIXI0201～JSNM-OFIXI0205・・・S219 / 373
	腫瘍	PET放射線治療効果予測など	JSNM-OFIXI0301～JSNM-OFIXI0305・・・S220 / 374
	腫瘍	PET治療効果判定・予測	JSNM-OFIXI0401～JSNM-OFIXI0405・・・S221 / 375
	骨・軟部組織		JSNM-OFIXI0101～JSNM-OFIXI0105・・・S222 / 376
	腫瘍	PET生理的集積、鑑別など	JSNM-OFIXI0201～JSNM-OFIXI0205・・・S223 / 377
	腎・消化器	消化器PET	JSNM-OFIXI0301～JSNM-OFIXI0305・・・S223 / 377
	腎・消化器		JSNM-OFIXI0401～JSNM-OFIXI0406・・・S224 / 378
	脳	SPECT定量	JSNM-OFIXI0101～JSNM-OFIXI0105・・・S226 / 380
	脳	その他SPECT	JSNM-OFIXI0201～JSNM-OFIXI0205・・・S226 / 380
11/12	画像工学	機器開発	JSNM-OSVII0101～JSNM-OSVII0106・・・S227 / 381
	心	SPECT解析1	JSNM-OSVII0201～JSNM-OSVII0205・・・S228 / 382
	心	SPECT解析2	JSNM-OSVII0301～JSNM-OSVII0305・・・S229 / 383
	医療情報学		JSNM-OSVII0401～JSNM-OSVII0403・・・S230 / 384
	肺	肺SPECT/CT, PET/CT	JSNM-OSVII0501～JSNM-OSVII0505・・・S231 / 385
	薬学・MI薬学	ペプチド・細胞標識	JSNM-OSVIII0101～JSNM-OSVIII0105・・・S232 / 386
	薬学・MI薬学	基礎技術・基礎研究	JSNM-OSVIII0201～JSNM-OSVIII0204・・・S233 / 387
	心	実験・その他	JSNM-OSVIII0301～JSNM-OSVIII0305・・・S234 / 388
	MI臨床	PET薬剤	JSNM-OSVIII0401～JSNM-OSVIII0405・・・S235 / 389
	MI臨床	FDG PET	JSNM-OSVIII0501～JSNM-OSVIII0505・・・S236 / 390
	MI理工学	動態解析	JSNM-OSIX0101～JSNM-OSIX0105・・・S236 / 390
	物理・数学		JSNM-OSIX0201～JSNM-OSIX0203・・・S238 / 392
	脳	統計解析他	JSNM-OSIX0101～JSNM-OSIX0105・・・S238 / 392
	脳	脳腫瘍他	JSNM-OSIX0201～JSNM-OSIX0205・・・S239 / 393
	腫瘍	PET 婦人科領域	JSNM-OSIX0301～JSNM-OSIX0305・・・S240 / 394
	腫瘍	PET 胸腺・乳腺	JSNM-OSIX0401～JSNM-OSIX0405・・・S241 / 395
	脳	脳血流定量1	JSNM-OSIX0501～JSNM-OSIX0505・・・S242 / 396
	脳	脳血流定量2	JSNM-OSIX0601～JSNM-OSIX0605・・・S243 / 397
	脳	認知症	JSNM-OSIXI0101～JSNM-OSIXI0105・・・S244 / 398
	脳	脳循環代謝他	JSNM-OSIXI0201～JSNM-OSIXI0205・・・S245 / 399
	腫瘍	PET 悪性リンパ腫	JSNM-OSIXI0301～JSNM-OSIXI0305・・・S246 / 400

腫瘍	PET 頭頸部腫瘍・食道	JSNM-OSⅩ0401～JSNM-OSⅩ0404 …… S247 / 401
脳	アミロイド1	JSNM-OSⅩ0501～JSNM-OSⅩ0505 …… S247 / 401
脳	アミロイド2	JSNM-OSⅩ0601～JSNM-OSⅩ0605 …… S248 / 402
11/13 MI理工学	次世代PET開発	JSNM-OTⅦ0101～JSNM-OTⅦ0105 …… S249 / 403
MI理工学	定量性評価	JSNM-OTⅦ0201～JSNM-OTⅦ0205 …… S250 / 404
その他	被曝管理	JSNM-OTⅦ0101～JSNM-OTⅦ0103 …… S251 / 405
その他	看護・教育・DPC	JSNM-OTⅦ0201～JSNM-OTⅦ0204 …… S252 / 406
腫瘍	PET 診断・解析・装置	JSNM-OTⅩ0101～JSNM-OTⅩ0105 …… S253 / 407
腫瘍	PET 呼吸同期	JSNM-OTⅩ0201～JSNM-OTⅩ0205 …… S254 / 408

ポスター発表

脳	脳循環代謝他	JSNM-P0101～JSNM-P0106 …… S254 / 408
脳	その他SPECT1	JSNM-P0201～JSNM-P0205 …… S256 / 410
脳	神経伝達機構	JSNM-P0301～JSNM-P0305 …… S257 / 411
脳	認知症	JSNM-P0401～JSNM-P0405 …… S257 / 411
脳	その他SPECT2	JSNM-P0501～JSNM-P0505 …… S258 / 412
脳	その他PET1	JSNM-P0601～JSNM-P0605 …… S259 / 413
脳	その他SPECT2	JSNM-P0701～JSNM-P0703 …… S260 / 414
腫瘍	FDG 症例報告	JSNM-P0801～JSNM-P0806 …… S261 / 415
腫瘍	PET 新規薬剤	JSNM-P0901～JSNM-P0905 …… S262 / 416
腫瘍	FDG 悪性リンパ腫	JSNM-P1001～JSNM-P1005 …… S263 / 417
腫瘍	FDG その他1	JSNM-P1101～JSNM-P1106 …… S264 / 418
腫瘍	FDG その他2	JSNM-P1201～JSNM-P1205 …… S265 / 419
腫瘍	シングルフォトンなど	JSNM-P1301～JSNM-P1303 …… S266 / 420
心	病態	JSNM-P1401～JSNM-P1405 …… S266 / 420
心	解析1	JSNM-P1501～JSNM-P1503 …… S267 / 421
心	解析2	JSNM-P1601～JSNM-P1604 …… S268 / 422
MI臨床	FDG PET	JSNM-P1701～JSNM-P1705 …… S269 / 423
MI臨床	動脈硬化	JSNM-P1801～JSNM-P1804 …… S269 / 423
MI臨床	その他	JSNM-P1901～JSNM-P1903 …… S270 / 424
薬学・MI薬学	新PET薬剤	JSNM-P2001～JSNM-P2005 …… S271 / 425
薬学・MI薬学	PETブローブ開発	JSNM-P2101～JSNM-P2105 …… S272 / 426
薬学・MI薬学	その他	JSNM-P2201～JSNM-P2305 …… S272 / 426
薬学・MI薬学	脳レセプタ	JSNM-P2401～JSNM-P2405 …… S274 / 428
薬学・MI薬学	末梢性レセプタ	JSNM-P2501～JSNM-P2505 …… S275 / 429
核医学の放射線腫瘍学への応用	放射線腫瘍学	JSNM-P2601～JSNM-P2604 …… S276 / 430
内分泌・RI内用療法		JSNM-P2701～JSNM-P2703 …… S277 / 431
内分泌・RI内用療法	臨床	JSNM-P2801～JSNM-P2805 …… S277 / 431
内分泌・RI内用療法	Sr-89疼痛緩和治療	JSNM-P2901～JSNM-P2905 …… S278 / 432
医療情報学	医用画像モニタ	JSNM-P3001 …… S279 / 433
肺	胸部PET/CT, SPECT/CT	JSNM-P3101～JSNM-P3106 …… S280 / 434
骨・軟部組織	FDG PET	JSNM-P3201～JSNM-P3204 …… S281 / 435
骨・軟部組織	その他	JSNM-P3301～JSNM-P3303 …… S281 / 435
腎・消化器		JSNM-P3401～JSNM-P3405 …… S282 / 436

心：病態

第Ⅶ会場 10:00

JSNM-OFⅦ0101

CardioGRAF を用いた急性心筋梗塞後の心筋ダメージと左室リモデリングの予測

松尾 弥枝¹、外山 卓二²、星崎 洋一²、大島 茂²、倉林 正彦³¹高崎総合医療センター、²群馬県立心臓血管センター、³群馬大学臓器病態内科学

Background: LV dyssynchrony after AMI has been reported to cause LV remodeling (LVRM) and adverse prognosis. Method: 118 AMI patients were enrolled. LV dyssynchrony was determined with "cardioGRAF" of Tc 99m MIBI SPECT. On 17 segments, volume curves, time to end systole(TES) and summed defect score(TDS) was calculated. LV dyssynchrony was assessed by standard deviation(SD) of TES in acute phase, divided into 2 groups: Group H: SD $\geq$ 45 and Group L: SD < 45. TDS, EDV, ESV and LVEF were assessed. Results: In TDS, EDV and ESV of group H were significantly greater than group L. Although in group H, EDV in chronic phase was significantly greater than acute phase. Conversely, there was no significant change in group L. In LVEF, group L was significantly greater than group H. Conclusion: LV dyssynchrony assessed by cardioGRAF is strongly associated with myocardial perfusion damage and cause LVRM.

JSNM-OFⅦ0102

PCI 症例における ^{99m}Tc-tetrofosmin 負荷心筋血流 imaging の異常と SYNTAX score との関連田中 哲也¹、大友 敏之¹、藤田 博²¹社保神戸循、²京二日赤循

【背景】冠動脈全体の動脈硬化の重症度の新しい指標である SYNTAX score と ^{99m}Tc-tetrofosmin 負荷心筋 SPECT (TF) の異常所見との関連を検討した。【方法】対象は、PCI の治療前 1 ヶ月以内に TF を施行し得た 87 症例。陳旧性心筋梗塞は除外した。負荷時の defect score の総和を SSS とした。SYNTAX score は PCI 前の冠動脈造影から求めた。SSS が高い順に 2 等分に群分けし (H 群: SSS > 5, n=44; L 群: SSS $\leq$ 5, n=43)、比較検討した。【結果】SYNTAX score は、H 群で L 群より有意に高値であった (21.6 $\pm$ 11.2 vs 17.1 $\pm$ 9.9, p < 0.05)。他に H 群は L 群に比べ、QGS での EF が有意に低く (57.2 vs 63.3, p=0.01)、EDV が大きく (104.0 vs 84.8, p=0.01)、Heart risk view software での 3 年以内の心事故発生予想率が高かった (7.9 vs 6.8, p=0.002)。患者背景には差を認めなかった。また、SSS と SYNTAX score には有意な相関は認めなかった。【結語】PCI を要する狭心症患者において、TF 負荷心筋 SPECT 像の取り込み低下の大きい例は、冠動脈全体の動脈硬化の重症度が高い可能性がある。

JSNM-OFⅦ0103

虚血性心疾患における負荷心筋心電図同期 SPECT による局所収縮能と拡張能の評価 — cardioGRF を用いた検討 —

百瀬 満¹、アリックス オリバー¹、増渕 充世¹、中島 崇智¹、近藤 千里¹、坂井 修二¹¹東女医大画像核

【目的】負荷心筋血流シンチ (sMPI) における虚血心筋領域の局所収縮能と拡張能を明らかにする。【対象と方法】対象は冠動脈造影(CAG)施行例で sMPI を受けた 57 例。局所心機能の評価 (全 17 領域) は pFAST をベースとしたソフトウェア cardioGRAF を用いて EF、1/3ER、1/3FR、PFR、TPF を局所毎に算出した。SPECT 像は負荷、安静ともに sMPI で虚血所見を呈した 294 領域と虚血を呈さなかった 653 領域に分類。両者で収縮能、拡張能の指標を比較した。【結果】負荷像の虚血領域で EF、

1/3ER、1/3FR は安静像に比べそれぞれ有意に低下 (p < 0.0001, < 0.0001, 0.0053)、PFR と TPF は負荷・安静像で有意な差はなかった。非虚血領域でも CAG で有意狭窄を有する領域では負荷像で有意に EF、1/3ER が低下していた。【結語】負荷シンチで虚血を示す領域は収縮能優位に壁運動が低下し、拡張能も一部低下していた。この所見は画像上欠損像を呈さない冠動脈有意狭窄領域でも見られる傾向がある。

JSNM-OFⅦ0104

QGS phase analysis と比較した当院の CRT 効果評価法の検討 大阪 肇¹¹秋田成人医技

【目的】CRT (Cardiac Resynchronization Therapy) 症例に対して、治療前後に Gated SPECT を施行し、自作 TES map (Time to End Systole map) を用いて同期性を評価しているが、昨年度、当院核医学診断装置の更新に伴い、QGS ソフトの phase analysis での評価も可能となったため、比較検討したので報告する。【方法】従前の「p-FAST」・「cardio-GRAF」から自作マクロを組み込んだ表計算ソフト「Excel」で TES map を作成し、左心室局所の収縮位相評価と QGS ソフトの phase analysis での評価を比較した。なお、自作 TESmap 評価の都合上、phase analysis での評価は ECG の RRinterval を 16 分割と 32 分割で行った。【考察】phase analysis 評価は、簡便で視覚的にも同程度の評価結果が得られたが、当院で参考としているとして定量評価を考慮すると TES map 評価法の有用性が認められた。

JSNM-OFⅦ0105

狭心症例における左室同期不全の評価

中川 正康¹、鎌田 伸也²、山崎 真一²、鈴木 奈々子²、伊藤 宏³¹市立秋田循内、²同放射線科、³秋大循内

狭心症またはその疑いにて心電図同期 ^{99m}Tc-MIBI 心筋 SPECT および冠動脈造影を施行した、洞調律で壁運動障害、心室内伝導障害を有さない症例を対象とした。cardioGRAF を用いて左室 17 領域の収縮末期までの時間 (TES) を算出し、max Δ T = (最大 TES - 最小 TES) / R-R 間隔 $\times$ 100 を求めた。また各領域の TES の変動係数 (% CV) も算出し、これらを左室同期不全の指標とした。90 % 以上の高度狭窄を認める例では、1) 安静時にも左室同期不全を認める例が多く、max Δ T および % CV は狭窄病変のない例に比し有意に高値となった、2) 負荷により左室同期不全は悪化または顕在化した、3) 冠動脈カテーテル治療後には左室同期不全は改善したが、再狭窄例では不変～悪化を呈した。心電図同期心筋 SPECT を用いた左室同期不全の評価は、高度冠動脈狭窄病変例の診断や治療後の経過観察に有用であり、また安静像のみでの評価の有用性も示唆された。

心：予後

第Ⅶ会場 11:00

JSNM-OFⅦ0201

初発急性心筋梗塞患者の遠隔期主要心血管イベント発症と CKD の関与

吉村 裕子¹、外山 卓二²、大島 茂²¹藤岡総合循内、²群馬県立心臓血循内

【目的/方法】我々は CKD の有無が初発 AMI の遠隔期 MACE 発症に寄与しうるかを調べるために、PCI を施行した初発 AMI 連続 348 症例 (男/女 = 272/76、年齢 64 $\pm$ 11 歳) を登録し、MACE と CKD、冠危険因子 (DM、HL、HT、喫煙)、Tc-99m-MIBI 心筋シンチでの TDS、EF、EDV、ESV との関連を調べた。CKD は eGFR < 50ml/min/1.73m² の腎機能障害と定義し eGFR は次の式

で求めた。 $1.194 \times \text{plasmaCr}^{-1.094} \times \text{age}^{0.287} (\times 0.739 \text{ for women})$ MACE は心臓死、非致死的心臓死の再発、入院を要する心不全、VT/VF と定義し、1 年以上経過後に評価した。【結果】MACE は 45 症例に認め内訳は心臓死 2、AMI/ACS 再発 19、心不全 19、VT/VF 5 であった。eGFR は MACE(+) で有意に低く (58.1 ± 19.4 vs. 69.8 ± 18.0 ; $p = 0.0002$)、CPK ($p = 0.0056$)、TDS ($p = 0.0044$)、EF ($p < 0.0001$)、EDV ($p = 0.0004$)、ESV ($p < 0.0001$) も有意であった。多変量解析では eGFR ($p = 0.0093$) が有意であった。【結論】CKD の有無は初発 AMI 患者の遠隔期 MACE 発症に寄与しうる。

JSNM-OFVII0202

最初の AMI 患者におけるその後の心イベントに糖尿病、収縮期末期用量は重要である

外山 卓二¹、星崎 洋¹、大島 茂¹、谷口 興一¹

¹ 群馬心血センター

【目的/方法】初発の急性心筋梗塞 (AMI) 患者のその後の心イベント発生に寄与する因子について連続 AMI 211 例 (M/F=162/49, age: 63 $\pm$ 11y.o) を検討。AMI 発症時の PCI 施行時パラメーター、亜急性期の Tc-99m-MIBI-QGS における総欠損スコア (TDS)、EDV、ESV、EF ならびに冠危険因子、治療薬剤などの因子を検討し、Hard event (心臓死、非致死的心筋梗塞/ACS、入院を必要とする心不全と VT/VF) また soft event を検討。【結果】Hard event を 26 例に soft event を 56 例に認め、多変量解析にて Hard event として DM ($p=0.045$)、ESV ($p=0.038$)、soft event として stent diameter ($p=0.025$)、dyslipidemia ($p=0.040$) が有意。【結論】DM と ESV が強く Hard event に寄与し、stent diameter, dyslipidemia が soft event に寄与している。

JSNM-OFVII0203

慢性心不全症例において I-123 MIBG を 2 回施行することは 1 回で評価するよりも心臓死の予測に有用である

笠間 周¹、市川 秀一¹

¹ 北関東循環器 循環内

【背景】I-123 MIBG 心筋シンチグラフィは、心不全症例に対し代償期に施行することにより、予後を予測できると報告されているが、代償期と加療後 2 回評価する事により、予後を検討した報告は少ない。【方法】2000 年 2 月から 2005 年 8 月まで、初発症非代償性心不全を来した入院し、収縮機能不全を認めた症例をエンターリーした。退院時代償期と半年後に MIBG および心エコー図 (UCG) を施行し得た症例を対象とした。【結果】208 症例が解析対象となり観察期間中央値は 4.45 年で、56 症例が心臓死を来した。Cox 比例ハザードモデルにて、心臓死における予後規定因子を評価した。患者背景および代償期の MIBG と UCG の評価項目で解析するモデルと、代償期と加療半年後の評価項目の差 (delta) で解析するモデルの 2 つのモデルを用いた多変量解析した。各々のモデルから洗い出し率 (WR) と delta-WR が予後独立規定因子としてあがった。しかし Wald χ^2 値は delta-WR が WR より高値であった。【結論】WR および delta-WR は心臓死の予後独立規定因子となったが、後者の方がより良い指標となる可能性がある。

JSNM-OFVII0204

Gated SPECT による DCM に対する CRT の治療効果予測：局所左室機能定量の有用性

茂 真由美¹、藤原 征¹、高峰 佐智子¹、井上 智裕¹、吉田 明弘¹、川合 広哉¹、平田 健一¹

¹ 神戸大循環内

目的：DCM 患者に対する CRT の治療反応性を Gated SPECT により予測し得るかを検討。方法：CRT 施行予定の DCM 患者 23 例 (男性：18 例、女性：5 例、平均年齢：63.4 $\pm$ 14.5 歳) を対象とし、CRT 前に Gated SPECT、CRT 前後に UCG を施行。Gated SPECT において 20 セグメントモデルを用いてセグメント

毎の %uptake と Wall Thickening (WT) を自動解析し、左室心筋内における血流および左室機能の局所のばらつきの指標としてそれぞれの変動係数 (CV) を算出した。また UCG により ESV を計測し、左室機能の改善度として CRT 前後の差 (Δ ESV) を算出。結果：CRT 施行前の %uptake の CV と Δ ESV の間には有意な相関を認めないが、WT の CV と Δ ESV の間には良好な正の相関 ($r=0.591$, $p < 0.01$) を認めた。結語：CRT 施行前の Gated SPECT における WT の CV は、DCM 患者における CRT の治療反応性を予測し得る可能性が示唆された。

JSNM-OFVII0205

糖尿病のアデノシン負荷心筋血流による虚血診断への影響

井上 智裕¹、藤原 征¹、茂 真由美¹、高峰 佐智子¹、川合 広哉¹、平田 健一¹

¹ 神戸大循環内

【目的】アデノシン負荷 99mTc-TF 心筋シンチグラフィ (Ade-Tc) の虚血診断能に糖尿病 (DM) 合併の有無が影響を及ぼすかを検討した。【方法】CAD が疑われる MI 既往のない患者 80 例 (男性：56 例、平均年齢：72 $\pm$ 9 歳、DM 合併例：40 例) を対象とし、Ade-Tc および CAG を施行。シンチ上の可逆性欠損を虚血陽性とし、CAG における冠動脈ごとに 90% 以上の冠動脈狭窄の診断能を非 DM 合併例、DM 合併例それぞれで算出した。【結果】全 80 例 240 冠動脈枝中の狭窄率 90% 以上の Ade-Tc の診断能は感度:85%、特異度:63%、正確度:68% であった。非 DM 合併例 (40 例 120 病変) では感度:88%、特異度:71%、正確度:76% であったのに対して DM 合併例では感度:81%、特異度:56%、正確度:60% であった。【結語】DM 合併は Ade-Tc の虚血診断能に影響を及ぼすことが示唆された。

画像工学：再構成・ソフトウェア

第 VII 会場 15:15

JSNM-OFVII0301

位相相関法を用いた ECT 画像の動き補正

尾川 浩一¹

¹ 法政大理工

【目的】本研究の目的はデータ収集時間が長くなる ECT 検査において、患者の動きによる再構成画像上のアーチファクトを補正することである。【方法】提案手法では投影データ (サイノグラム) および再構成画像の 2 つの空間で位相相関法を利用した動きの発生の検出および動きの量の推定を行う。動きの発生時の投影角度とその動きの量がわかれば、被検体の位置を再構成画像上で仮想的に元に戻すことが可能となる。そして、投影データを再計算し、動きの発生していない角度領域の投影データと組み合わせることで画像再構成を行うことで動きの補正を実現できる。【結果】シミュレーション結果から提案手法の有効性が示された。また、動きの方向が光子の入射方向に等しいときは、従来法ではその動きの検出は不可能であったが、投影角度領域を複数に分割した再構成画像を利用する本手法はそのような場合でも補正が可能であることが明らかになった。【結論】動きの検出をサイノグラムと再構成画像の両者から行う本手法は精度良く補正できることがわかった。

JSNM-OFVII0302

空間分解能効果を組み込んだ DRAMA 画像再構成の評価

茨木 正信¹、佐藤 郁¹、松原 佳亮¹、中村 和浩¹、山口 博司¹、工藤 和彦¹、水田 哲郎¹、大谷 篤²、田中 和巳²、木下 俊文¹

¹ 秋田脳解放、² 島津製作所

【目的】近年、統計的画像再構成におけるシステムモデルに空間

分解能の効果を組み込む手法が実用化されつつある (PSF 画像再構成)。本研究では、PSF を組み込んだ dynamic RAMLA (DRAMA) 画像再構成 (以下 PSF-DRAMA) の評価を、脳循環酸素代謝測定のための 150 PET データを用いて行った。【方法】3D 専用 PET 装置 (SET-3000GCT/M) で測定された 150 PET データを対象とした。FORE 法を用いて 2 次元サイノグラムに変換後、従来の DRAMA および PSF-DRAMA による画像再構成を行い比較検討した。【結果】再構成繰返し数や平滑パラメータが同条件下で、PSF-DRAMA は DRAMA に比して、大脳皮質、基底核、視床等の顕著な構造がある領域 (周囲より高値) でより高値、白質領域等 (周囲より低値) でより低値を示し、高コントラスト画像が得られた。コントラスト・ノイズ曲線の比較から、PSF-DRAMA は DRAMA に比して同等以上の特性を有することが示唆された。【結論】PSF 組み込みにより、高コントラストまたは同コントラスト条件下ではより低ノイズの再構成画像が得られる。

JSNM-OFVII0303

Eminence シリーズの 3D DRAMA 法におけるサブセット・緩和係数制御の最適化

水田 哲郎¹、北村 圭司¹、赤澤 礼子¹、大谷 篤¹、田中 和巳¹、工藤 博幸²

¹ 島津製作所、² 筑波大学

緩和係数 λ を動的に調整する DRAMA 法は、リミットサイクル現象を回避しつつ収束性の高い画像を少ない反復回数で得ることが出来る画像再構成法である。近年工藤らによって、画素値がリミットサイクルに近いかわかりをモニタしながら λ を制御する、新たな λ 制御手法が提案された。本研究では Eminence シリーズの 3D DRAMA 法に工藤らの λ 制御法を実装し、サブセット構成、 δ アクセス順序、 λ 制御単位の最適条件を、反復一回で得られるコントラスト・ノイズ曲線を用いて比較検討した。その結果、サブセットは θ 及び ϕ 全てについて分割、 δ アクセスは平行スライスの後に最大傾斜角から降順となる順序、 λ は volume 全体で一つの値で制御することで、MLEM は OSEM 法よりもコントラスト・ノイズ特性の高い画像が得られることを確認した。

JSNM-OFVII0304

MRI を用いた正常 SPECT 脳血流画像作成法 (FUSE 法) の数値ファントムによる基礎評価

本村 信篤¹、金田 明義¹、工藤 博幸²

¹ 東芝、² 筑波大

脳血流 SPECT の異常部位を検出する方法として複数の正常人データより作成されたデータベースと比較する手法がある。しかし多数の正常データが必要なこと、SPECT 装置の撮影・処理条件に依存するなど運用が容易でない面がある。また脳萎縮を伴う場合、部分容積効果により血流量を過少評価する場合もある。ここに上記の問題を解決する方法として、MRI を用いた正常 SPECT 脳血流画像作成法 (FUSE 法) を提案する。FUSE 法は個人ごとに脳血流が正常と仮定した血流 SPECT 画像を MRI 画像から作成する。これと実測した SPECT 画像との差分を得て異常部位を検出する手法である。今回、日本核医学会が作成した脳の数値ファントムを用いて FUSE 法の基礎的評価を行った。白質と灰白質の血流比、欠損の影響、SPECT 再構成条件の影響などを評価項目とした。結果、FUSE 法は精度の高い正常 SPECT 画像を作成でき、血流低下部位の検出に有用な方法であると思われた。

JSNM-OFVII0305

胸部領域における定量 SPECT 画像再構成ソフトウェア QSPECT の定量精度評価

佐々木 和成¹、福島 和人²、銭谷 勉³、越野 一博³、福本 真司²、飯田 秀博³

¹ 阪大医保、² 国循セ・放診、³ 国循セ研・画診

SPECT による心筋血流量の正確な測定には吸収補正法 (AC) 及び散乱線補正法 (SC) の整備が重要である。胸部ファントムを用いて、定量 SPECT 画像再構成ソフトウェア (QSPECT) に実装されている吸収及び散乱線補正法の精度を評価した。トランスミッション撮像後、胸部ファントムの心筋・肝臓領域に既知の放射能濃度の Tl-201 を封入し、エミッション撮像を行った。QSPECT による画像再構成を行った。心筋領域および肺野領域に関心領域を設定し、心筋領域内のカウントのばらつきと肺野のカウントの評価および真の放射能濃度との比較を行った。再構成画像において、心筋領域内のばらつきおよび肺野のカウントが小さく、真の放射能濃度に対しても良く一致した。これは、QSPECT に実装された吸収及び散乱線補正法の有効性を示すものである。胸部領域においても QSPECT によって正確な吸収及び散乱線補正が可能であることが示された。QSPECT は SPECT 心臓検査に寄与すると考えられる。

JSNM-OFVII0306

高解像度定量画像再構成法の I-123 脳 SPECT 対応とファントム実験による定量精度評価

銭谷 勉¹、崎本 智則²、石田 健二¹、平野 祥之¹、Sohlberg Antti¹、渡部 浩司³、湊 小太郎³、飯田 秀博¹

¹ 国循セ研・画診、² 奈良先端大情報、³ 阪大医薬分子イメージング

【目的】最近、当該研究部でコリメータ開口補正、吸収補正およびモンテカルロ法による散乱線補正が組み込まれた高解像度定量画像再構成プログラムが開発された。I-123 SPECT への応用が期待される。本研究では、penetration 補正を組み込み、I-123 を用いた一連のファントム実験を行い、I-123 脳 SPECT に対する定量精度を評価する。【方法】penetration 補正は、penetration 成分を投影像から推定して引き算するコンボリューション差分法を用いた。東芝 GCA7200A と LEHR コリメータを用いて、線源ファントムによる解像度の評価、一様ピラミッドファントムおよび脳ファントムによる放射能濃度の再現性を評価した。【結果】解像度は 5mm 程度に改善され、視野内変動は 10 % 以内であった。また、再構成画像の放射能濃度は 5% 程度の精度で真値と一致していた。【結論】I-123 に対する本画像再構成プログラムの妥当性が確認でき、I-123 脳 SPECT への適用可能性が示唆された。

画像工学：校正・評価

第 VII 会場 16:15

JSNM-OFVII0401

リストモード収集による PET 画像誤差推定：ブートストラップ法の実装法比較

柴木 正信¹、松原 佳亮¹、中村 和浩¹、山口 博司¹、工藤 和彦¹、木下 俊文¹

¹ 秋田脳研放

【目的】PET 再構成画像の客観的な画質評価は、測定法や画像処理法の最適化に寄与する。再構成画像の統計誤差評価法としてブートストラップ法の利用が提案されているが、本研究では実装法の違いによる影響をファントム実験で検討した。【方法】3D 専用 PET 装置 (SET-3000GCT/M) において、サイノグラムサンプリング法およびリストデータサンプリング法を比較した。F 封入円柱ファントムに対し連続 30 フレーム (各 60sec) のリストモード収集を行い、30 組の再構成画像にわたる標準偏差 (SD) を各ピクセルごとに計算し、これをリファレンスとした。30 フレームから選択した 1 フレーム分のデータを用い、2 種のブートストラップ法でそれぞれ 30 組の再構成画像を複製、SD をリファレンスと比較した。【結果】3D 収集の感度分布を反映し SD は中心スライスに向かって小さくなった。ブートストラップ両法による SD 推定値はリファレンス SD 値とよく一致した (5% 以内)。【まとめ】PET 再構成画像誤差推定のためのブートストラップ法を検証した。本手法の画質評価への応用が期待される。

JSNM-OFVII0402

リストデータに基づくブートストラップ法の PET 動態解析への応用
松原 佳亮¹、茨木 正信¹、中村 和浩¹、山口 博司¹、
工藤 和彦¹、木下 俊文¹

¹ 秋田脳研放医

PET 測定におけるノイズをモデルに基づいて推定する試みが行われてきており、PET 動態解析における誤差の解析や重み付き最小二乗計算に利用されている。誤差解析または重み付き最小二乗法による計算を行う上では、実際のノイズの量を正確に知ることが必要となるが、従来のモデルで実際のノイズを再現できているかについては明らかになっておらず、ノイズの推定方法にスタンダードな方法が無いのが現状である。本研究ではリストデータをブートストラップ法によりサンプリングすることで再構成画像を複製し、その S.D. を計算することで実際に生じるノイズの推定を試みた。具体的には、 $[^{18}\text{O}]\text{H}_2\text{O}$ PET 検査で取得したダイナミックデータに対して従来法及び本法によるノイズ推定を適用し、推定したノイズを用いたシミュレーションによる誤差解析を行った。また、重み付き最小二乗法による脳血流量、 V_t の推定も行った。その結果、本法によるノイズ推定がそれらの解析に有用であることが示唆されたので報告する。

JSNM-OFVII0403

点状線源を用いた PET 装置の新しい定量性校正・評価法

長谷川 智之¹、織田 圭一²、和田 康弘³、佐藤 康⁴、
山田 崇裕⁵、吉田 英治⁶、村山 秀雄⁶、齋藤 京子¹、
武田 徹¹、菊池 敬⁷

¹ 北里大、² 健康長寿研、³ 理研、⁴ 産総研、⁵ アイソトープ協会、
⁶ 放医研、⁷ 北里大病

目的：PET 装置の定量性評価・校正の信頼性・利便性を改善するため、点状線源を用いる新しい手法を開発してきた。様々なアプローチの検討と評価を進めているが、本発表では、PET 装置のクロスキャリブレーションファクター (CCF) 決定に提案手法を適用した結果を報告する。方法：微小球形タイプの Na-22 点状線源を用い、提案手法を臨床用 PET 装置 SET-2400W に適用し、F-18 水円筒ファントムを用いる従来手法と比較した。結果：提案手法により実用上、従来手法と同等な CCF を得られた。従来手法を標準的手法と位置づける場合でも、提案手法を併用することにより校正作業の負担を大幅に軽減できると期待できる。一方、提案手法では減弱・散乱補正に依存しない校正・評価も可能なため、補正の不確かさやファントム依存性の影響を減減できる。現在、対象 PET 装置を microPET や bio-graph へも広げている。我々の取り組みは、定量性評価・校正手法において新規性・発展性のあるトピックとなることが期待される。結論：臨床用 PET 装置の CCF 決定における提案手法の有効性を確認した。

JSNM-OFVII0404

点状線源による PET 装置の日内変動測定

織田 圭一¹、長谷川 智之²、坂田 宗之¹、石井 賢二¹、
豊原 潤¹、石渡 喜一¹

¹ 健康長寿研神経画像、² 北里大医療衛生

【目的】PET 装置は定期的にクロスキャリブレーションを行うことで定量性が保証される。しかしながら、PET 装置の 1 日の中での相対感度の変動を報告した例はほとんどない。今回、我々は Na-22 点状線源を用いて PET 装置の日内変動を測定し、相対感度の変化を確認した。【方法】線源は直径 3 mm のアルミ球に埋め込まれた 0.9 MBq の Na-22 点状線源、PET 装置は SET-2400W (鳥津製作所社製) を使用した。Na-22 点状線源を横断面視野中心の下方向 2 cm の位置で、体軸方向全視野にわたって速度 0.8 mm/sec で動かしながら 3 次元収集を行った。同じ位置でおよそ 1 時間ごとに測定し、測定値の変動を調べた。【結果】PET 装置の中心付近スライスの相対感度の日内変動幅は、2 % 以内であることが確認された。【結論】Na-22 の点状線源を等速

度で移動させる測定法は、均一性が高い線状線源と見なすことができる。PET 装置の日内変動を低コストで再現性よく調べることが可能であった。

JSNM-OFVII0405

点状線源による PET 装置のクロスキャリブレーション・ファクタの確認と補正

織田 圭一¹、長谷川 智之²、坂田 宗之¹、石井 賢二¹、
豊原 潤¹、石渡 喜一¹

¹ 健康長寿研神経画像、² 北里大医療衛生

【目的】PET 装置は定期的にクロスキャリブレーションを行うことで定量性が保証される。校正された Na-22 点状線源を測定することで、クロスキャリブレーション・ファクタ (CCF) の確認と補正を行った。【方法】直径 3 mm のアルミ球に埋め込まれた校正された Na-22 点状線源 (0.9 MBq) を、PET 装置 (SET-2400W : 鳥津製作所) の横断面視野中心の下方向 2cm、体軸方向視野の中心に固定し 3 次元 (3D) 収集を行った。始業時または終業時に測定し、得られた放射能と Na-22 点状線源の校正値を比較した。両者のズレが大きい場合 CCF の補正を行った。【結果】クロスキャリブレーション直後の 3D 収集で得られた Na-22 線源の放射能は校正値と 2 % 以内で一致したが、日数経過によって変化する場合があり、測定値と線源校正値の比から求めた係数で CCF を補正することによって定量性の向上が期待された。【結論】本方法によって短時間で容易に CCF の変動を確認することが可能になり、クロスキャリブレーションの実施時期を決める目安として有用であった。

JSNM-OFVII0406

胸部 XCAT ファントムの光造形加工に基づく実器製作と評価

飯田 秀博¹、銭谷 勉¹、佐々木 和成¹、堀 祐樹¹、
越野 一博¹、福島 和人²、福本 真司³、河嶋 秀和¹、
Tsui Benjamin³

¹ 国循セ研画、² 国循セ放診、³ JHMI

胸部を模倣する数値シミュレーションファントムは、SPECT 画像再構成などの妥当性評価に利用されてきた。しかし実際のデータには、シミュレーションに組み込まれない要素が含まれており、新しい解析プログラムの実用的な信頼性を確認するには物理的な実験評価が不可欠である。【目的】現在広く利用されている心筋と肺野を含む胸部数値シミュレーションファントムの実器を光造形加工の技術で製作し、その妥当性を確認する。【方法】Johns Hoskins 大学 Benjamin Tsui らの開発した XCAT ファントムを基に、心筋、心臓、肺、軌道、骨、消化管、を含む構造体を作製した。CAD データを基に光造形加工の技術で立体的な胸部ファントム実器を作製した。各部位に放射性薬剤および骨透過溶液を封入し、SPECT 撮像を行った。【結果】光造形加工においてはコンパートメント間に 1 mm 以上の隔壁が必要であったが、概ね各セグメントをスライス間で連続させて加工することができた。【結論】数値シミュレーションと同等計上を有する実用な胸部ファントムとして SPECT 計測が可能であった。

心：MIBG/BMIPP

第Ⅷ会場 10:00

JSNM-OFVIII0101

心筋 ^{123}I -MIBG イメージングにおける円形心臓 ROI の適応

奥田 光一¹、中嶋 憲一²、細谷 徹夫³、石川 丈洋³、
松尾 信郎²、小西 貴広⁴、滝 淳一²、細谷 清剛²

¹ 金沢大バイオトレサ、² 金沢大核、³ 富士フィルム RI ファーマ、
⁴ 金沢大放射線部

【目的】H/M 比の定量性および再現性を向上させるため、心筋領域に対して円形 ROI を適応し、H/M 比算出に関する検討を行った。【方法】臨床症例 37 例を対象とし、後期像に対して多角形および円形 ROI を使用し心筋カウントを計測した。縦隔領域に関しては、自動認識ソフトウェアによって自動的に縦隔 ROI を設定した。撮像条件は LE コリメータを用い、マトリクスサイズは 256×256 ピクセル、収集時間は 2 分間である。また、円形 ROI の半径は 30mm に設定した。【結果】多角形 ROI の面積 ($40.7 \pm 9.7 \text{ cm}^2$) は円形 ROI と比べ有意に大きくなったが、単位あたりのカウント値の相関性は $r=0.997$ と良好であった。H/M 比は多角形および円形 ROI にて差がみられなかった (2.18 ± 0.53 vs. 2.18 ± 0.52)。相関性および Bland-Altman 分析の結果は良好であった ($y=0.05+0.98x$, $r=0.98$, $p < 0.0001$, および -0.002 ± 0.106)。【結論】従来の多角形 ROI と同様に円形の心臓 ROI を H/M 比算出に使用することが可能である。さらに、中心座標と半径のみで形状を規定することが出来るため、再現性に優れた解析手法である。

JSNM-OFⅧ0102

I-123 MIBG の心縦隔比の標準化：9 施設での校正ファントムによる検討

中嶋 憲一¹、奥田 光一¹、松尾 信郎¹、滝 淳一¹、
絹谷 清剛¹、桐原 ゆみ子²、石川 文洋²

¹金沢大核、²富士 RI

【目的】¹²³I-MIBG の定量のために用いられる心縦隔比 (H/M) は測定方法により施設間差が大きく定量の標準化を必要としている。【方法】心筋 MIBG 検査を施行している 9 施設 (12 収集条件) について、校正心筋ファントムによる撮像を行った。機器は、東芝、Siemens、GE、Philips の 4 社、コリメータは LEHR、LEGP、LMEGP および ME コリメータの 4 種に大別された。また、エネルギー幅の影響についても検討した。データ収集は、低エネルギー (LE) 型と中エネルギー (ME) 対応型の両者で撮像し、2 エネルギーウィンドウ法による補正 (IDW) 法も検討した。【成績】各施設のコリメータを含む収集条件の特性が異なるため、施設間変動は共通の心縦隔比を基準として用いることは困難であった。4 種のファントムで低エネルギー (LE) 型と中エネルギー (ME) 対応型との H/M の相互関係を検討すると各施設で直線的相関があった。また、LE 型コリメータに IDW 法による補正でも近似的に ME 相当の値が算出された。【結論】校正ファントムを元に異なる収集条件の MIBG 検査の定量を補正できる可能性が示された。

JSNM-OFⅧ0103

123I-MIBG シンチグラフィにおける H/M および Washout Rate の装置間格差について

高橋 薫¹、井野 利彦²、小山 恵子²、外山 卓二³

¹群馬県立心臓血管センター 放射線課、²群馬県立心臓血管センター 放射線科、³群馬県立心臓血管センター 循環器内科

【目的】2 台の装置間での H/M および Washout Rate を比較した。【方法】MIBG シンチグラフィを実施し 2 台の装置でプレーン画像を撮影可能であった 17 例 (年齢 63.5 ± 16.4 , M : F = 13 : 4) において H/M および Washout Rate を解析し比較検討した。【結果】H/M は装置 A の early で 1.72, delay で 1.73 であり、装置 B ではそれぞれ 2.19, 2.20 であった。2 台の装置間で early では $y=1.85-1.00$, $R=0.94$ で delay では $y=2.04-1.31$, $R=0.94$ であった。Washout Rate は装置 A で 40.2 %, 装置 B では 39.8 % であった。

JSNM-OFⅧ0104

BMIPP 心筋シンチグラフィのパラメータ (H/M 比) は急性心筋梗塞発症後の心筋障害に対する重症度評価に有用か

佐藤 万基人¹、外山 卓二²、星崎 洋²、大島 茂²、
谷口 興一²、倉林 正彦³

¹深谷日赤、²群馬心臓血管内、³群馬大学大学院医学系研究科
目的：急性心筋梗塞発症後亜急性期に施行した BMIPP シンチグラフィの H/M 比と、心筋障害の重症度との関連性を調べた。方法：2003 年 7 月から 2008 年 5 月にかけて、当施設へ搬送された約 150 人の AMI 患者を対象に、BMIPP シンチグラフィをその亜急性期に施行し、H/M 比と AMI の重症度 (max CPK、MIBI シンチグラフィの total defect score (TDS)、左室拡張末期容積 (EDV)、駆出率 (EF)) との関連性について、retrospective に解析を行った。結果：H/M 比と、AMI 発症時の max CPK ($r=0.219$, $p=0.069$) とは相関関係を認め、MIBI シンチグラフィの TDS ($r=0.370$, $p < 0.0001$) や EDV ($r=0.265$, $p=0.0011$)、EF ($r=0.235$, $p=0.0039$) ととも相関関係を認めた。結語：BMIPP シンチグラフィにおける H/M 比は、心筋梗塞の重症度と関連すると考えられた。

JSNM-OFⅧ0105

急性心不全の原因疾患鑑別における MIBI/BMIPP dual 心筋 SPECT の有用性

福岡 善光¹、天野 康夫¹、趙 圭一¹、鳥羽 正浩¹、
桐山 智成¹、山口 英宜¹、小林 靖宏¹、汲田 伸一郎¹

¹日医大放

(目的)急性心不全における原因疾患の鑑別は臨床的に困難なことがある。SPECT は心筋の灌流、代謝情報が、MRI は線維化や炎症/浮腫、形態的な情報が得られる。そこで、両モダリティの所見と臨床診断結果の対比を行った。(方法)急性心不全を発症し緊急入院となった 23 例を対象とした。全例で MIBI/BMIPP dual 心筋 SPECT と心臓 MRI が施行された。SPECT、MRI それぞれの診断結果と、臨床診断を対比した。(結果)臨床診断は、虚血性心筋症 5 例、拡張型心筋症 8 例、弁膜症 5 例、肥大型心筋症 2 例、心筋炎 5 例であった。SPECT で集積欠損は 17 例、ミスマッチは 12 例でみられたが、各疾患で有意差はみられなかった。冠動脈支配領域に一致した集積欠損が 5 例でみられ、いずれも ICM であった。弁膜症 5 例はいずれも MRI で同定された。正診率は SPECT、MRI 単独ではいずれも 74% であったが、両検査を合わせた診断では 96% まで向上した。(結語)急性心不全における原因疾患の鑑別は単一のモダリティでは困難なことがあるが、複数のモダリティを組み合わせることでより正確な診断をし得るものと考ええる。

心：マルチモダリティ

第Ⅷ会場 11:00

JSNM-OFⅧ0201

64 列 MDCT における両心機能評価についての核医学的検査、X 線左室造影法との比較検討

中村 政彦¹

¹山梨県立中央病院循環

【目的】近年、64 列 MDCT による冠動脈病変の評価の報告は多いが、両心機能評価についての報告は少ない。今回、核医学的検査法、X 線左室造影法との比較検討をしたので報告する。【方法】対象は 36 例 (男性 22 例, 平均年齢 67 歳)、狭心症 17 例、心筋梗塞 13 例、拡張型心筋症 3 例等で、64 列 MDCT (Aquilion 64) は、多断面再構成画像から閾値 Volume 補間法で両室容積、両室駆出率 ($LV \cdot RVEF$) を算出した。心筋シンチは 201Tl 静注後、心電図同期し、R-R を 16 分割し QGS 処理、LVEF を算出、心プール法 (CPS) は 99mTc-HSA 静注後左前斜位で R-R を 32 分割、 $LV \cdot RVEF$ を計測した。X 線左室造影法 (LVG) は Biplane 法で LVEF を算出した。【成績】LVEF に関しては CT と LVG では、 $r=0.83$, $p < 0.0001$, CT と QGS 法では、 $r=0.82$, $p < 0.0001$, CT と CPS では、 $r=0.91$, $p < 0.0001$ とそれぞれ良好な相関を示し、CT と CPS の RVEF は $r=0.54$, $p=0.038$ と有意に相関した。【結論】64 列 MDCT の LVEF での左心機能評価の有用

性が示され、RVEF の右心機能評価の有効性も示唆されたが、今後の多数例での検討が必要と考えられた。

JSNM-OFⅧ0202

心臓 CT による冠動脈石灰化評価と心筋血流イメージングによる画像診断

松尾 信郎¹、中嶋 憲一¹、飛坂 実²、奥田 光一¹、
絹谷 清剛¹

¹金沢大核、²金沢大学アイソトープ部

【目的】近年 SPECT/CT 複合機が開発され、モダリティ間の情報を容易に共有あるいは統合することが可能となった。SPECT/CT で虚血の評価と、冠動脈の石灰化を定量化し動脈硬化病変を同時に診断し、高リスク群を正確に同定できる可能性があるが、我が国においてはその有用性については十分に明らかにされていない。【方法】金沢大学附属病院で虚血性心疾患またはその疑いにて心筋血流シンチグラフィを受けた連続症例 62 例（平均年齢 71 ± 12）を対象とした。SPECT 装置は東芝/Siemens 社製の SPECT/CT 複合機 E.CAM を使用した。心筋血流検査の際に石灰化スコアを測定し、両者の関係について検討を行った。【成績】対象症例全例において石灰化スコアを測定することが可能であった。石灰化スコア高値では心筋灌流異常を高頻度に認めた。負荷心筋 SPECT にて虚血を認めた症例ではカルシウムスコアが高値であった（ $p < 0.01$ ）。【結論】カルシウムスコアが高値の症例では、心筋灌流異常の頻度は高い。SPECT/CT 複合機を用いて血流検査と石灰化検査を施行し臨床に使用できる。

JSNM-OFⅧ0203

核医学画像を基準とした心筋血流画像と CT 冠動脈画像の融合画像表示—心筋血流 Polar map と CT 冠動脈の融合—

西村 圭弘¹、木曾 啓祐¹、西原 隆生¹、藤崎 宏¹、
徳 俊成¹、福本 真治¹、福島 和人¹

¹国循研セン

【目的】冠動脈の解剖学的走行と心筋血流の対比は、一般的に CT 冠動脈画像に核医学で求めた心筋血流情報をマッピングする手法にて行われている。この方法は、冠動脈の形態的狭窄度と心筋血流の対比に有効であるが、核医学画像を基本とした心筋血流の機能的重症度との対比では、心筋血流 Polar map 上に冠動脈の解剖学的走行を重ね合わせる手法が有用と考えられる。今回、心筋血流 Polar map と CT 冠動脈の走行を融合表示させるソフトウェアの基礎的検討を報告する。【方法】MDCT および心筋血流 SPECT の両者を行った症例を対象に、QPS にて算出した Polar map 上に CT 冠動脈の融合画像を作成し、本法の再現性、精度について検討を行った。【結果】2 名の測定者による本法の再現性は良好であった。Polar map の冠動脈の描出は主たる冠動脈の走行を明瞭に描出可能であった。本法は 2 次元の Polar map と冠動脈の走行の融合画像表示であるが、心筋全体の灌流低下領域と冠動脈の解剖学的走行の対比が一度に評価できることから臨床上有用な手法であると考えられた。

JSNM-OFⅧ0204

PET/CT 装置を用いた心筋 PET における安静時 Helical CT と負荷時 Average CT で心臓の大きさと位置の違い

小野寺 晋志¹、遠藤 晴子¹、内田 朋毅¹、内野 福生¹、
中川 敬一²

¹千葉療護センター、²東京シーサイドクリニック

【目的】心筋 PET における減弱補正には安静時 Helical CT と負荷時 Average CT でどちらが適しているかを検討するために、それぞれの心筋の大きさと位置を調べた。

【使用機器など】PET/CT 装置：Discovery ST-E（GE Healthcare）
プロトコル：HelicalCT → restPET → 約 1 時間 → 薬剤負荷 → stressPET → cineCT

HelicalCT：120kV, 100mA, 0.8sec/rot, Pitch 1.75:1

CineCT：120kV, 10mA, 0.5sec/rot, cine duration 10sec

使用薬剤：¹⁸F-NH₃ 約 600MBq

【方法】アンモニア心筋 PET33 例において 1. Cine CT より Average CT を作成。2. 心臓をトレースし、Adobe Photoshop にて 2 値化。3. 安静時 Helical CT でのもとの負荷時 Average CT でのもとのを重ね合わせて大きさと位置を比較。

【結果】心臓は Helical CT より Average CT の方で大きかった。安静時に比べて負荷時では下に下がる傾向があった。

【結論】心筋をカバーするために、減弱補正には average CT を用いるべきと考えられた。また、安静時と負荷時で位置が変わることから、PET/CT 重ね合わせ画像を確認し、位置補正を行う必要があると考えられた。

薬学・MI 薬学：アミロイド・タウ

第Ⅷ会場 15:15

JSNM-OFⅧ0301

アルツハイマー病診断を目的とした新規タウイメージングプローブの開発

林 瞬¹、小野 正博¹、松村 憲志¹、木村 寛之¹、
河嶋 秀和²、佐治 英郎¹

¹京大院薬、²京大病院

【目的】アルツハイマー病(AD)における脳内病理学的変化として、βアミロイド(Aβ)を主成分とする老人斑と、異常リン酸化されたタウを主成分とする神経原線維変化(NFT)が知られている。NFT は老人斑の沈着に比べ、その発現量は臨床症状に高い相関性を示すことが報告されており、タウのイメージングは AD の病状診断、治療効果判定に有用であると考えられる。本研究では、タウイメージングプローブの開発を目的として、チオヒダントイン(TH)等を母核とする数種の放射標識体を合成し、その有用性を評価した。【方法・結果】種々の TH 誘導体を合成し、チオフラビン S をリガンドとする Aβ 及びタウ凝集体への競合阻害実験を行った結果、Aβ に比較してタウへの高い結合性が示された。またタウ凝集体及びタウ非凝集体への結合性を検討したところ、タウ凝集体選択性が示された。さらに正常マウス体内放射能分布実験により、TH 誘導体の脳移行性と脳からの速やかな消失が示された。【結論】TH 誘導体がタウイメージングプローブとして基礎的性質を有することが明らかになった。

JSNM-OFⅧ0302

フッ素 18 標識タウ画像化プローブの開発

古本 祥三¹、岡村 信行¹、石川 洋一²、岩田 鍊²、
谷内 一彦¹、工藤 幸司³

¹東北大院医薬理、²東北大 CYRIC、³東北大未来医工セ、

⁴メルボルン大

アルツハイマー病(AD)の脳内では、疾患に特徴的な病理変化として過剰リン酸化したタウ分子の凝集体が沈着する。我々はそのタウ凝集体の画像化プローブとしてキノリン誘導体の ¹¹C-BF158 を報告している。本研究では、その ¹⁸F 標識誘導体を合成し、タウ画像化プローブとしての性能を検証した。その標識体は、対応するトシル体を前駆体として、標準的な S_N2 反応によって合成した。標識体は HPLC により精製し、生物学的評価実験に使用した。まず、正常マウスによる脳移行性評価を行ったところ、投与後速やかに脳内へ取り込まれ、その集積率は 30 分ではほぼ半減した。AD 脳切片による ARG では、アミロイド斑選択的結合性を示す ¹⁸F-BF-227 とは明瞭に異なる放射能集積分布を示し、タウ沈着領域に高い放射能集積を示した。また、タウ Tg マウスの PET 撮像では、WT と比較して明らかに高い脳内滞留性を示した。以上の結果から、本標識化合物のタウ画像化プローブとしての有用性が示唆された。

JSNM-OFⅧ0303

老人斑アミロイドイメージングプローブとしてのスチリルクロモン誘導体の評価

小川 綾華¹、渡邊 裕之²、小野 正博³、淵上 剛志¹、原武 衛¹、中山 守雄¹

¹長崎大院医歯薬、²京大院薬

【目的】老人斑アミロイドのインビボイメージングはアルツハイマー病の早期診断に繋がることを期待される。すでに我々はフラボノイド類縁体であるスチリルクロモン (SC) がアミロイド β (A β) 凝集体に対して結合性を有することを報告した。本研究では、新たに数種の SC 誘導体を合成し、老人斑アミロイドイメージングプローブとしての有用性を評価した。【方法】SC 誘導体の評価は A β (1-42) 凝集体を用いたインビトロ競合阻害実験、トランスジェニック (Tg2576) マウス脳切片を用いた蛍光染色実験、正常マウスを用いた体内放射能分布実験により行った。【結果・考察】インビトロ競合阻害実験により、導入する置換基によって結合親和性が異なることが示された。その中で高い結合親和性を示した SC 誘導体を用いて蛍光染色実験を行ったところ、Tg2576 マウス脳切片上に SC 誘導体の集積による蛍光像が観察された。また正常マウス体内放射能分布実験において既報の化合物に比べ、投与後の速やかな脳移行性とその後の消失性を認めた。

JSNM-OFⅧ0304

¹⁸F-labeled benzofuran derivatives as PET probes for detection of beta-Amyloid plaques

程 妍¹、小野 正博¹、木村 寛之¹、加川 信也²、西井 龍一²、河嶋 秀和¹、佐治 英郎¹

¹京大院薬、²滋賀成人病研

The presence of β -amyloid (A β) aggregates in the brain is generally accepted as a hallmark of Alzheimer's Disease (AD). In our study, a series of fluorinated benzofuran derivatives as PET tracers targeting amyloid plaques in Alzheimer's disease (AD) were synthesized and evaluated. The synthesis was achieved by an intramolecular Wittig reaction. In vitro binding studies using A β (1-42) aggregates were carried out with these benzofuran derivatives and all the derivatives examined displayed high binding affinities with Ki values in the nanomolar range. Among these benzofuran derivatives, [¹⁸F] J5 labeled A β plaques clearly and displayed high uptake at 10min postinjection, a level sufficient for PET imaging. Thus, [¹⁸F] J5 may provide novel PET tracer for imaging β -amyloid plaques in the brain, which is currently being evaluated for potential clinical use.

JSNM-OFⅧ0305

¹²⁵I 標識キナクリン及び関連化合物のアミロイドイメージングプローブとしての評価

小橋 信弥¹、原武 衛¹、淵上 剛志¹、中山 守雄¹

¹長大院医歯薬

【目的】キナクリンは異常型プリオンタンパク質 (PrP^{Sc}) の沈着を抑制することが報告されており、PrP^{Sc} と相互作用している可能性が考えられる。本研究では、PrP^{Sc} と同様に、アミロイドに分類されるアミロイド β (A β) 凝集体に対する ¹²⁵I 標識キナクリン (I-QA) とその関連化合物を合成し、アミロイドイメージングプローブとしての評価を行った。【方法】A β (1-42) 凝集体を用いたインビトロ結合実験、正常マウスを用いた体内放射能分布実験により評価を行った。【結果及び考察】インビトロ結合実験の結果より、I-QA の A β (1-42) 凝集体に対する Kd 値は 48 nM と算出された。正常マウスを用いた体内放射能分布実験で、I-QA は脳への移行性をほとんど示さず、肺への高い集積を示した。以上の結果より、I-QA 自体のアミロイドイメージングプローブとしての有用性は低いと考えられた。また、PrP^{Sc} への結合性の検討についても併せて報告する。

薬学・MI 薬学：腫瘍

第Ⅷ会場 16:15

JSNM-OFⅧ0401

アミノ酸 PET 製剤の前立腺腫瘍細胞株への取り込み機構

奥平 宏之¹、加川 信也²、西井 龍一²、大江 和代¹、高橋 典也¹、小林 正和¹、吉本 光喜³、川井 恵一¹⁴

¹金沢大院保、²滋賀成人病セ研、³国立がんセ研、⁴福井大高エネ

【目的】腫瘍 PET イメージング剤である標識アミノ酸に関して、本研究では腫瘍細胞へのアミノ酸集積過程に着目し、その過程を担うアミノ酸トランスポーター (AAT) が腫瘍イメージングに果たす役割を検討した。【方法】ヒト前立腺腫瘍細胞株における AAT 遺伝子の発現を、DNA マイクロアレイ及び quantitative PCR により解析した。また、遺伝子が高発現している AAT を RNAi 法により機能抑制し、¹⁴C-中性アミノ酸の腫瘍細胞への集積量を検討した。【結果】前立腺腫瘍細胞では AAT (約 40 種) の約 1/4 が高発現していた。高発現 AAT の機能を抑制すると、その AAT に親和性を持つ ¹⁴C-中性アミノ酸の取り込み量が減少した。【結論】アミノ酸 PET 製剤は、高親和性かつ高発現の AAT を優先的に通ることにより、腫瘍へ集積すると推測される。従って、種々の腫瘍に発現する AAT 遺伝子情報を収集することで、アミノ酸 PET 製剤が腫瘍の鑑別診断に利用できる可能性が示唆された。

JSNM-OFⅧ0402

小動物用 PET 装置を用いた肝腫瘍モデルマウスにおける ⁶⁴Cu 標識抗 ROBO1 抗体の体内動態の解析

古山 桂太郎¹、藤原 健太郎¹、熊倉 嘉貴²、高橋 美和子¹、百瀬 敏光¹

¹東大核、²東大先端研

放射免疫療法 (Radioimmunotherapy, RIT) の薬剤開発において、核種標識化抗体の担癌モデルマウスにおける標的腫瘍組織や主要臓器への集積程度および生体内分布の経時的変化の評価は重要な位置を占める。そこで本研究では、この評価を小動物用 PET 装置からの収集データを用いて行うことを目的とした。抗体として肝細胞癌等の膜タンパク質 ROBO1 に対する抗 ROBO1 IgG 抗体を作製し、これをボジトロン核種 ⁶⁴Cu で標識した抗体を ROBO1 の発現を認める肝腫瘍モデルマウスに投与し、小動物用 PET 装置を用いて、投与直後から 3 日後までイソフルレン麻酔下にて経時的に PET データ収集を施行した。その結果、撮像期間中の PET 画像から、標識化抗体の腫瘍への集積の漸増を認めた。一方で、投与 3 日後においても血液プール中の標識化抗体の滞留が確認された。また、腫瘍および正常組織への集積も PET の収集データより定量的に算出した。今回得られた結果は、標識化抗 ROBO1 抗体を利用した RIT の開発において重要な知見となり得ると考えられた。

JSNM-OFⅧ0403

⁹⁰Y 標識抗 ROBO1 抗体を用いた肝腫瘍モデルマウスに対する放射免疫療法

藤原 健太郎¹、古山 桂太郎¹、熊倉 嘉貴²、高橋 美和子¹、百瀬 敏光¹

¹東大核、²東大先端研

侵襲の大きな外科手術に変わるがんの治療法が長く模索されており、放射免疫療法 (RIT) もその 1 つである。血液腫瘍に対する放射免疫治療薬は臨床で認可されるなど開発が進んでいるが、固形がんに対する治療薬の開発はあまり進んでいない。今回、肝細胞がん等に発現する膜タンパク質である ROBO1 を標的とした放射免疫治療薬の検討を行った。RIT に先立ち、⁶⁴Cu 標識抗 ROBO1 IgG 抗体を用いて小動物用 PET による体内動態の解析を行ったところ、良好な腫瘍への集積性を示した。この結果を受け、⁹⁰Y 標識抗 ROBO1 抗体を作成し、RIT 実験を施行

したので報告する。3 匹の ROBO1 発現肝腫瘍モデルマウスに ^{90}Y 標識抗体 0.18mCi を投与し、1 ヶ月間の体重および腫瘍径の測定を行った。その結果、抗体非投与群と比較し、投与群では腫瘍径の成長が抑制された。この結果から、固形がんに対しても RIT が有効である可能性が示唆された。

JSNM-OFVIII0404

PET 用ブロープ[^{11}C]topotecan の開発と小動物 PET を用いた脳移行性の評価

山崎 友照¹、藤永 雅之¹、河村 和紀¹、羽鳥 晶子¹、由井 譲二¹、脇坂 秀克²、福村 利光¹、張 明榮¹

¹放医研 分イメ 分子認識、²放医研 分イメ 生体計測

Topotecan (TPT) はトポイソメラーゼ I の阻害剤であり、抗がん剤として広く使用されている。しかし、P 糖たんぱく質 (Pgp) や乳がん耐性たんぱく質 (BCRP) の高発現によって多剤耐性を獲得した腫瘍において TPT の薬効は著しく低下する。同様に、これらの輸送体は、血液脳関門においても発現が確認されており、これらにより TPT の脳移行は制限されている。本研究では、[^{11}C]TPT を合成し、Pgp/BCRP-KO マウスや Pgp/BCRP 阻害剤 GF120918 (elacridar) 処置における[^{11}C]TPT 脳内動態を小動物 PET により評価した。[^{11}C]TPT は TPT 前駆体と[^{11}C]CH3I を反応させることによって得た。[^{11}C]TPT を用いて PET 測定を行ったところ、Pgp/BCRP ノックアウトマウスでの[^{11}C]TPT の脳への集積は野生型マウスに比べ集積が約 2 倍上昇した。同様に野生型マウスに GF120918 を同時投与した PET 測定においても、非投与群と比較して約 2 倍脳への集積が上昇した。よって、小動物 PET を用いて[^{11}C]TPT の Pgp 及び BCRP による脳移行性の制限を画像により評価することが可能であると考えられる。

JSNM-OFVIII0405

がん特異的集積性を改善した $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識リポソームの *in vivo* イメージング

梅田 泉¹、緒方 真由美^{1,2}、金子 恵美³、津田 啓介¹、柴 ヒョウ¹、山口 雅之¹、上原 知也²、森部 久仁一²、荒野 泰³、山本 恵司⁴、藤井 博史¹

¹国立がんセンター 機能診断、²千葉大院・薬

リポソームの高い腫瘍移行性と高効率の分子送達能はがんの診断や内照射療法への応用を期待させるが、肝臓や脾臓などの網内系への非特異的な集積が臨床応用を妨げている。本研究では網内系から急速に消滅する化合物の封入により、がん特異的集積性を改善した $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識リポソームを開発し、その *in vivo* イメージングを実現させた。網内系から急速に消滅する $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ethylenedicycystein(EC)を高率にリポソームに封入する方法を確立し、それらを Sarcoma180 担がんマウスに投与して、組織分布の検討および *in vivo* イメージングを行った。その経時変化を網内系へ停滞する ^{111}In -nitrotriacetic acid(NTA)を封入したリポソームによる結果と比較した。 ^{111}In -NTA 封入リポソームでは放射能が網内系に長時間にわたって停滞するのに対して、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -EC 封入リポソームでは放射能は網内系からの急速に消失し、投与 24 時間後の *in vivo* SPECT イメージで、網内系集積の低い、腫瘍への選択的高集積の明瞭な描出に成功した。がんの選択的画像診断および内照射療法に有用と考えられる。

心：PET 血流

第 3 会場 10:00

JSNM-OFIX0101

^{13}N -Ammonia PET の 3D 収集法による心筋血流量及び心筋血流予備能の正常値

木曾 啓祐¹、下瀬川 恵久²、藤埜 浩一⁴、渡部 浩司³、

金井 泰和³、畑澤 順²

¹国循セン放部、²大阪大学核、³大阪大分子イメージング、

⁴大阪大学病放部

2D 収集による ^{13}N -Ammonia PET は心筋血流(MBF)定量法として確立しているが、近年の PET システムでは 3D 収集しか施行できず、3D 収集による MBF 定量の報告もほとんどない。そこで今回、9 人の健常者を対象に 3D 収集 PET/CT システムにてジビリダモール負荷 (DP) および安静時 (Rest) の心筋血流 ^{13}N -Ammonia PET を施行した。画像は LOR アルゴリズムにて再構成し、PMOD ソフトウェアにて 2 コンパートメントモデル解析を行い、冠動脈支配域毎および左室心筋全体の MBF 及び心筋血流予備能 (MFR) の正常値を求め、従来の計測値と比較した。結果、MBF (DP/rest)は $3.41 \pm 0.73/1.25 \pm 0.22$ (LAD), $4.22 \pm 1.16/1.19 \pm 0.22$ (LCX), $3.68 \pm 0.88/1.34 \pm 0.82$ (RCA), $3.69 \pm 0.83/1.26 \pm 0.30$ (全体) mL/min/g, であり、MFR は 2.73 ± 0.42 (LAD), 3.54 ± 0.72 (LCX), 3.20 ± 1.21 (RCA), 2.97 ± 0.59 (全体) であった。これらの計測値は従来報告されている 2D 収集による正常値とはほぼ同様であることから、3D 収集による ^{13}N -Ammonia PET の心筋血流量定量は従来の 2D 収集法と相違なく施行できることが示唆された。

JSNM-OFIX0102

Basis Function 法を用いたアンモニア PET 心筋血流画像の定量

渡部 浩司¹、木曾 啓祐²、下瀬川 恵久³、金井 泰和¹、藤埜 浩一³、畑澤 順³

¹大阪大分子イメージング、²国循セ病、³阪大医トレーサー

【目的】アンモニア(NH_3)PET データから心筋血流量(MBF)のパラメトリック画像を高速に計算する手法を開発した。【方法】健常者($n=10$, age=30 ± 9)に対して、安静時/ジビリダモール負荷時のアンモニア PET 撮像(Philips GEMINI GXL2 分間のダイナミック撮像)を試行した。解析モデルとして、右心室からの影響も考慮した 1 組織 4 変数モデルを用いた。非線形部分を Basis Function を用いて線形化することにより高速な計算を可能とした(BFM 法)。本方法の検証のため、PMOD(version 3.1)上でデータを解析した。心筋画像を 17 領域に分割し、各領域ごとに MBF 値を求めた(ROI 法)。両方法で得られた MBF 値および心筋血流予備能(MFR)を比較した。【結果】ROI 法に比較して、BFM 法で求めた MBF 値は安静時で +28%、負荷時で +22% と高値を示したが、MFR 値で -8% であった。また、両方法で求めた MBF 値、MFR 値とも有意な相関があった($R > 0.97$)。【結論】本方法を用いて、 NH_3 -PET 検査による MBF のパラメトリック画像が高速に定量できることが示された。

JSNM-OFIX0103

PET/CT 装置を用いたアンモニア心筋 PET における Helical CT 減弱補正と Average CT 減弱補正の違い

小野寺 晋志¹、遠藤 晴子¹、内田 朋毅¹、内野 福生¹、中川 敬一²

¹千葉療護センター、²東京シーサイドクリニック

【目的】Helical CT を用いた心筋 PET では、減弱補正エラーが起こる可能性がある。cine CT より作成される average CT での減弱補正 PET 画像と比較した。

【使用機器など】

PET/CT 装置：Discovery ST-E (GE Healthcare)

プロトコル：HelicalCT → restPET → 約 1 時間 → 薬剤負荷 → stressPET → cineCT

HelicalCT：120kV, 100mA, 0.8sec/rot, Pitch 1.75:1

CineCT：120kV, 10mA, 0.5sec/rot, cine duration 10sec

使用薬剤： $^{13}\text{NH}_3$ 約 600MBq

【方法】33 例についてそれぞれの PET 画像をブルズアイにて比較した

1. 目視評価。2. 20segment に分け、百分率 score にて評価。

3. PET/CT Fusion 画像を目視評価

【結果】Helical CT 減弱補正 PET 画像では、下壁 8、心尖 4、前壁 4、側壁 4 例で過小評価された。1 例で、Average CT 減弱補

正 PET 画像で過小評価された。Fusion 画像では、過小評価された PET 画像は肺野などにはみ出していた

【結論】心筋 PET/CT 検査では、減弱補正に averageCT を用いるべきである。しかし、それが絶対的に正しいわけではなく、必ず Fusion 画像で確認し、慎重に PET 画像を作成・読影すべきである。

JSNM-OFIX0104

心筋血流製剤 ^{82}Rb を用いた 3 次元収集による心筋血流量 - ^{15}O 標識水 PET との比較 -

真鍋 治¹、吉永 恵一郎²、加藤 千恵次³、納谷 昌直⁴、千葉 知⁵、玉木 長良¹

¹ 北大核、² 北大連携研究センター光生物学、³ 北大保健、

⁴ 北大循環

【背景】 ^{82}Rb (^{82}Rb) は PET 用のジェネレーター産生心筋血流製剤である。近年 2 次元収集による心筋血流量の測定及び良好な再現性が報告されている。最近普及してきた PET/CT では 3 次元収集が主体であり、投与量・被ばく量を減らすことができるという利点がある。【目的】 ^{82}Rb を用いた 3 次元収集での心筋血流量定量を行い、標準的計測法である 2 次元収集の ^{15}O -標識水 PET と比較した。【方法】11 人の健康者を対象とし、安静時、薬剤負荷時の心筋血流量を比較した。【結果】安静時、負荷時の心筋血流量定量値はともに検査間で有意な差を認めず (Rest: ^{82}Rb 0.65 ± 0.16 vs. ^{15}O -標識水 0.67 ± 0.13 , Stress: 2.95 ± 0.73 vs. 3.28 ± 1.10 , CFR: 4.81 ± 1.75 vs. 4.93 ± 1.46 , $P = \text{NS}$)、正の相関を示した ($R = 0.85$, $P < 0.001$)。【結論】3 次元収集においても ^{82}Rb は妥当な心筋血流量定量が可能であり、臨床応用可能であることが示唆された。

JSNM-OFIX0105

3D 収集 ^{82}Rb 心筋 PET における心筋血流量の安定化：荷重関数を利用した血液成分補正法

加藤 千恵次¹、吉永 恵一郎²、真鍋 治³、玉木 長良²

¹ 北大保健、² 北大核

【目的】3D 収集の ^{82}Rb 心筋 PET データは心室内腔から心筋へ血液放射能の混入が多い。これを補正し心筋血流を定量するため、心室内放射能曲線を荷重関数とした血液成分補正法を開発した。【方法】正常例 24 名に ^{82}Rb 心筋ダイナミック PET 検査を 3D 収集で施行し、さらに ^{15}O -H₂O 心筋ダイナミック PET 検査を行った。各例の左室心筋内に 16 箇所に関心領域を設定した。左室内腔放射能曲線を荷重関数とした最小自乗法、および荷重関数を使わない従来法でコンパートメントモデル解析を行い、局所心筋血流量を算出した。【成績】 ^{82}Rb と ^{15}O -H₂O から得た局所心筋血流量の相関係数は、荷重関数を用いた場合、 $R = 0.76$ で、荷重関数を用いない場合の、 $R = 0.63$ と比べ有意に改善を認めた ($p < 0.01$)。特に血液放射能の混入が多い中隔側での誤差が減少した。【結論】3D 収集の ^{82}Rb 心筋 PET 検査データで心筋血流を定量する方法として、心室内腔放射能曲線を荷重関数とした血液成分補正法を開発した。

心：PET 代謝

第Ⅸ会場 11:00

JSNM-OFIX0201

急性期心筋梗塞における FDG/血流逆ミスマッチと酸素代謝の関係

工藤 崇^{1,2}、中野 顯³、皿澤 克彦³、森 哲也²、清野 泰²、李 鍾大³、藤林 靖久⁴、岡沢 秀彦²

¹ 長崎大原研放射、² 福井大高エネ、³ 福井大循、⁴ 放医研分イメ

【目的】FDG/Flow mismatch は viability の指標だが、急性期にお

いては逆 mismatch も報告されている。この現象を酢酸 PET によって評価できる酸素代謝と対比した【方法】発症 12 時間以内に良好な再灌流を得た 5 名の AMI の患者に対して、発症後約 2 週間の時点で、ダイナミック酢酸 PET と心電図同期 FDG PET を撮影した。酢酸 PET のデータから酸素代謝指標である Kmono のパラメトリック画像、早期分布による血流相対分布画像を作成した。視覚的に FDG/Flow mismatch の有無、酸素代謝の分布を評価した。【成績】2 例では明らかな FDG/Flow 逆 mismatch を、2 例で軽度の逆 mismatch を認めた。残る 1 例はほぼ血流と FDG の画像が match しており、FDG/Flow mismatch の症例は認めなかった。逆 mismatch を認めた 4 例では Kmono の画像でも、血流分布の低下よりも kmono の低下が強い (Kmono/Flow 逆 mismatch) の傾向が認められた【結論】良好な再灌流を得られた AMI 患者において、FDG/Flow 逆 mismatch 現象が高頻度に認められた。この逆 mismatch 現象は、酸素代謝そのものの低下を伴っていた。

JSNM-OFIX0202

CD36 欠損症の 18F-FDG PET 画像

諸岡 都¹、窪田 和雄¹、南本 亮吾¹、伊藤 公輝²、宮田 陽子³、三本 拓也¹、佐藤 敬¹、藤田 勝則¹、野平 敬之¹

¹ 国際医療センタ放、² 国精神センタ放、³ 岩井メディチェック

我々は、正常心筋の FDG 集積をできるだけ抑制すべく、適宜ヘパリン負荷 FDG PET/CT を施行し、サルコイドーシス病変や心腫瘍性病変を明らかにするのに役立っている。一方、正常でもヘパリン負荷 FDG PET 所見は、一定のバリエーションがみられることが明らかとなった (この成果は 2009 年心臓核医学会等で報告した)。今回、我々は、CD36 欠損症の 2 症例で、ヘパリン負荷および糖負荷 FDG PET/CT を施行したので報告する。ヘパリン負荷後でも正常心筋の FDG 集積は非常に高く、同様にヘパリン負荷を行った正常群と比較し、明らかに SUV 値は高かった。また、糖負荷とヘパリン負荷とは SUV 値はことなるものの、集積パターンは非常に似通っていた。通常 CD36 欠損症は、BMIPP シンチで無集積もしくは軽微の集積しかみられないことより診断される。正常群とくらべて、脂肪酸代謝障害がある CD36 欠損症では、たとえヘパリンを投与しても脂肪酸を利用することができず糖代謝メインとなっている。ヘパリン負荷の正常バリエーションを提示、本症例と比較し、若干の文献的考察を加え報告する。

JSNM-OFIX0203

PET/CT における心臓、大血管病変の検出

林田 孝平¹、浜中 恭代¹、瀬谷 安由美¹

¹ 武田病院 画診セン

【目的】心臓、大血管病変の検出における PET/CT の有用性を検討した。【方法】PET/CT 検査の読影時に大血管拡張、冠動脈石灰化、心筋拡大、心筋 FDG 集積変化により心臓、大血管病変の検出をおこなった。最終的な診断結果を得たのは、8 例 (男性 7 例、女性 1 例、年齢：平均 65 ± 9 歳) である。【成績】8 例の内訳は、冠動脈病変：虚血 (+)：5 例、虚血 (-)：1 例、心筋梗塞発症：1 例、大動脈弁疾患：1 例であった。冠動脈病変は、石灰化の幅、範囲により、冠動脈の重症度が反映されていた。【結論】PET/CT 検査の希望者は癌年齢のみならず、循環器病変の罹患年齢とも重なる。心臓、大血管病変の検出において、大血管拡張、冠動脈石灰化、心筋拡大、心筋 FDG 集積変化により、形態的、機能的診断の必要がある。また 65 歳以上になると、典型的な胸痛発作は、19% しかなく、問診時に関連痛などを聞き出す必要もある。

JSNM-OFIX0204

O-15 心筋血流量定量検査における視野外放射能による定量値への影響-モンテカルロシミュレーションによる評価-

平野 祥之¹、越野 一博¹、飯田 秀博¹

¹ 国循セ研・画診

【背景】O-15 による心筋血流量定量検査において、視野外にある肝臓の放射能が心臓の約 2 倍になることがある。このときでも散乱線が正しく補正され、正確な定量値が得られるかの検討はあまりされていない。【目的】モンテカルロシミュレーションにより散乱線補正の評価、視野外放射能による定量値への影響を調べる。【方法】情報通信研究機構が開発した数値人体モデルと GEANT4 を用いて、肝臓、心臓、肺にそれぞれ実験に合わせた放射能を持たせ、シミュレーションによるサイノグラムを作成し、当研究所にある ECAT ACCEL で再構成を行った（散乱線補正は SSS 法）。シミュレーションであるため散乱線の画像、散乱線を除いた画像が作成でき、これらの比較により、散乱線補正の評価、視野外放射能の影響を調べた。【結果・考察】視野外に放射能がある場合、関心領域において 5% 程度の過大評価があった。しかし O-15 に関しては、洗い出しから血流量が計算されること、心臓領域におけるこの評価が一樣だったことから、血流量等の定量値への影響はほとんどなかった。

JSNM-OFX0205

PET/CT による悪性リンパ腫に対するベンダムスチン療法効果判定：多施設 Phase II 試験結果

立石 宇貴秀¹、巽 光朗²、寺内 隆司³

¹ 横浜市大、² 大阪大学医学部附属病院放射線部/阪大病院放、³ 国立がん研究センター がん予防検診研究センター 検診部

目的：再発性あるいは治療抵抗性悪性リンパ腫に対するベンダムスチン療法の治療効果判定を実施した多施設共同 Phase II 試験結果について報告する。方法：57 例の再発性あるいは治療抵抗性悪性リンパ腫に対し、ベンダムスチン (120 mg/m²) を day 1, 2 に連日投与し、最大 6 サイクル実施した。18F-FDG PET/CT をベースラインと最終サイクル後に撮像した。治療効果を中央画像診断にて Revised RC に従い実施した。Overall response rate (ORR)、Complete remission rate、PFS を Endpoint にした。結果：完全寛解率は、56% [n=31/55; 95%CI, 42%-70%]、ORR は 91% [n=50/55; 80%-97%] であった。ベースライン比較で 75% 以上の集積減弱が 34 例 (62.5%) に認められた。最終サイクル後の PET/CT で陰性、SUVmax 値が 2.0 未満を示した場合は良好な PFS を示した (p=0.0018, p=0.0118)。結論：18F-FDG PET/CT は悪性リンパ腫に対するベンダムスチン療法の治療効果判定に有用な検査方法である。

脳：神経伝達機構 1

第 X 会場 10:00

JSNM-OFX0101

ドーパミン作動性神経系における前シナプス機能と後シナプス機能の関係

伊藤 浩¹、高橋 英彦¹、高野 晴成¹、荒川 亮介¹、

小高 文聰¹、須原 哲也¹

¹ 放医研・分子イメージング

脳神経シナプスにおける前シナプス機能と後シナプス機能の関係については、ヒト生体ではほとんど報告がない。本研究では、ドーパミン作動性神経系を対象に安静状態におけるこれらの関係を調べた。健康被験者 14 名を対象に、[11C]DOPA および [11C]raclopride を用いた PET 検査を同日に連続して施行し、ドーパミン生成能 (前シナプス機能) およびドーパミン D₂ 受容体結合能 (後シナプス機能) を測定した。線条体におけるドーパミン生成能およびドーパミン D₂ 受容体結合能の間には有意な負の相関 (r=-0.69, P<0.01) がみられ、ドーパミン作動性神経系における前シナプス機能と後シナプス機能が相補的である可能性、すなわち、ドーパミン D₂ 受容体結合能が高い人ではドーパミン生成能が低く、ドーパミン D₂ 受容体結合能が低い人ではド

ーパミン生成能が高い傾向にあることが示唆された。脳神経シナプス間情報伝達の送り手と受け手のバランスの障害をみるという観点からの脳病態研究が今後重要となる可能性がある。

JSNM-OFX0102

ドーパミン D_{2/3} 受容体の high および low affinity state の脳内分布

小高 文聰¹、伊藤 浩¹、高野 晴成¹、高橋 英彦¹、

荒川 亮介¹、藤江 沙織¹、中山 和彦²、須原 哲也¹

¹ 放医研・分子イメージング、² 東京慈恵会医科大学精神医学講座/慈恵医大精

ドーパミン D_{2/3} 受容体 (D_{2/3}R) は内因性ドーパミン (DA) に親和性の高い high-affinity state (D_{2/3}^H) と親和性の低い low-affinity state (D_{2/3}^L) として存在するが、ヒト脳内 D_{2/3}R における DA の作用部位である D_{2/3}^H と D_{2/3}^L の解剖学的分布の差についてはほとんど探索されていない。本研究では男性健康者 33 名を対象に [11C]MNPA を用いて D_{2/3}^H の結合能を、[11C]raclopride を用いて D_{2/3}^H および D_{2/3}^L の両者を合わせた結合能を PET により測定した。[11C]MNPA の受容体結合能は被殻を基準とすると、視床、腹側被蓋野および黒質において [11C]raclopride よりも有意に高かった。これらの部位では D_{2/3}^H の比率が高いことが示され、統合失調症などのドーパミン作動性神経系が関与する病態の研究においては D_{2/3}^H と D_{2/3}^L の両者を分別して評価する必要性が示唆された。

JSNM-OFX0103

線条体ドーパミン D₂ 受容体と性格特性との関連

江口 洋子¹、高野 晴成¹、伊藤 浩¹、荒川 亮介¹、

小高 文聰¹、高橋 英彦¹、松田 博史²、須原 哲也¹

¹ 放医研・分子イメージング、² 埼玉医大国際セ核

性格と PET による各種の脳内神経伝達機能との関連はいくつか報告されているが、結果は多様である。本研究では性格を評価する Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R) を用いて、性格特性と線条体ドーパミン D₂ 受容体結合能 (BP) との関連について検討した。健康男性 42 名 (26.1 ± 5.5 歳) を対象に、[11C]raclopride を用いた PET 撮像を行い、NEO-PI-R の回答を得た。Martinez らの報告に従い線条体を 3 部位 (limbic, associative, sensorimotor) に分けて関心領域を設定し、BP と NEO-PI-R の下位得点との相関を調べた。線条体および線条体各部位 (associative, sensorimotor) と、「衝動性」との間に有意な正の相関 (線条体 r=0.34, p=0.027) および「良心性」との間に有意な負の相関 (線条体 r=-0.40, p=0.0088) が認められ、性格特性とドーパミン D₂ 受容体発現量との関連が示唆された。

JSNM-OFX0104

[11C]MNPA を用いた脳内ドーパミン D₂ 受容体結合能測定の再現性

藤江 沙織¹、伊藤 浩¹、高野 晴成¹、荒川 亮介¹、

小高 文聰¹、佐々木 健至¹、高橋 英彦¹、須原 哲也¹

¹ 放医研・分子イメージング

【目的】ドーパミン D_{2/3} 受容体アゴニスト放射性リガンド [11C]MNPA による高親和性ドーパミン D₂ 受容体定量測定の再現性について、アンタゴニスト放射性リガンド [11C]raclopride と比較し検討した。

【方法】健康男性 12 名を対象に [11C]MNPA と [11C]raclopride を用いた連続する PET 検査を 2 回別日に施行した。両リガンド共、小脳を参照領域とした SRTM 法により被殻と尾状核における受容体結合能を求め、その変動率と級内相関係数 (ICC) を求めた。

【結果】変動率は [11C]MNPA が被殻 3.48%、尾状核 9.50% であり、[11C]raclopride が被殻 4.10%、尾状核 6.50% であった。ICC は [11C]MNPA が被殻 0.79、尾状核 0.36 であり、[11C]raclopride が被殻 0.84、尾状核 0.51 であった。

【考察】[11C]MNPA による測定には [11C]raclopride と同等の測定再現性があることが示された。

JSNM-OFX0105

初期パーキンソン病の進行に関する中脳皮質ドーパミン神経系の関与

尾内 康臣¹、八木 俊輔¹、鳥塚 達郎¹、菅野 俊彦²、谷崎 靖夫²、吉川 悦次³、二ツ橋 昌実³、岡田 裕之³
¹ 浜医大分子イ、² 浜松医療セ、³ 浜松ホト、⁴ 浜医大 子どもセ
 初期パーキンソン病 (PD) における片側性から両側性パーキンソン病への進行は患者ごとに異なり、今なおその原因は謎である。今回、ドパミントランスポーター PET 画像のデータから片側性パーキンソン病患者の両側性への変換を予測し得るのかについて、変換した時点をエンドポイントとして検討した。臨床的に Yahr 1 と診断した未治療の PD 患者 13 人および正常者 10 人に対して 11C-CFT を用いた PET 検査を施行した。以前報告したように定量的結合能 (k_3/k_4) とよく相関する組織小脳比 (RI 値) を算出し、黒質線条体系と中脳皮質系投射領域に関心領域を設定して比較検討した。その結果、臨床的に片側性と診断されている患者群において被験者の RI 値は両側で有意に低下していた。障害反対側の側坐核と前頭葉眼窩部での RI 値が片側から両側性症状にいたる罹病期間と有意に相関していた。ドパミントランスポーター PET は初期 PD の表現型よりもより早期の分子異常を捉えることができ、障害反対側の中脳皮質ドーパミン系の障害の程度を調べることで初期の進行を予測できるかもしれない。

脳：神経伝達機構 2

第 X 会場 11:00

JSNM-OFX0201

統合失調症における抗精神病薬治療前後でのドーパミン生成能の変化

高野 晴成¹、伊藤 浩¹、荒川 亮介¹、高橋 英彦¹、須原 哲也¹

¹ 放医研 分イメ

【Aim】 To evaluate the changes in dopamine (DA) synthesis capacity before and after antipsychotic treatment in patients with schizophrenia. 【Method】 Twelve patients were analyzed using positron emission tomography with [¹¹C]DOPA before (baseline) and 1 day after treatment with the antipsychotic drug risperidone. The DA synthesis capacity, k_p , was determined for the striatum using a graphical plot analysis method with the occipital cortex as a reference region. 【Result】 The patients showed no significant unidirectional change in DA synthesis capacity before and after risperidone administration. However, a significant negative correlation was observed between the baseline k_p value and the change rate of k_p before and after risperidone administration ($r = -0.63$, $p = 0.029$). 【Conclusion】 These findings indicate that risperidone possibly stabilize the presynaptic DA function.

JSNM-OFX0202

[¹⁸F]FE-PE2I による脳内ドーパミントランスポーターの定量

佐々木 健至¹、荒川 亮介¹、高野 晴成¹、関 千江¹、小高 文聰¹、藤江 沙織¹、伊藤 浩¹、須原 哲也¹

¹ 放医研・分子イメージング、² 東京医歯大・精

【目的】 脳内ドーパミントランスポーター測定用の新規リガンド [¹⁸F]FE-PE2I による定量測定法を検討した。

【方法】 男性健常者 5 名を対象に、[¹⁸F]FE-PE2I 静注後 90 分間のダイナミック PET 測定を行った。血液入力関数を用いた動態解析により受容体結合能を求め、小脳を参照領域とした simplified reference tissue model (SRTM) 法による結合能と比較した。

【結果】 動態解析による結合能は尾状核 3.60 ± 0.41 、被殻 4.11 ± 0.51 、視床 0.11 ± 0.06 、黒質 0.36 ± 0.05 であり、SRTM

法による結合能と良好な相関を示した。脳内特異的結合の放射能濃度のピークは開始後約 40 分にみられた。

【考察】 [¹⁸F]FE-PE2I による脳内ドーパミントランスポーターの定量測定を行い、線条体における結合能の測定精度が良好であることが示された。また、非侵襲的な測定法である SRTM 法の妥当性が確認され、スキャン時間の短縮化の可能性も示唆された。

JSNM-OFX0203

新規ドーパミントランスポーターリガンド [¹⁸F]FEPE2I のアカゲサル脳内での結合能の定量

関 千江¹、永井 裕司¹、南本 敬史¹、大西 新¹、佐々木 健至¹、林 和孝¹、中尾 隆士¹、伊藤 浩¹、菅野 巖¹、須原 哲也¹

¹ 放医研分イメ

【目的】従来のドーパミントランスポーターリガンド [¹¹C]PE2I は、動態が遅いため 90 分の撮像時間では参照領域法による結合能を過小評価する傾向があった。本研究ではより動態の速い [¹⁸F]FEPE2I を用いて参照領域法による結合能の定量を試みた。

【方法】 アカゲサル 3 頭に [¹⁸F]FEPE2I を静注後、3 時間の PET 撮像を行い、動脈血採血により入力関数を得た。小脳を参照領域として、入力関数を用いた解析および参照領域法により BP_{ND} を求め、両解析法による BP_{ND} 値を比較した。

【結果】 入力関数を用いた解析法と参照領域法による BP_{ND} は良好な直線関係 ($y = 0.96x + 0.03$, $r^2 = 0.999$) を示し、参照領域法による BP_{ND} は尾状核 4.0、被殻 4.4、中脳 0.37、視床 0.37 であり、この結果は撮像時間を 90 分まで短縮してもほぼ不変であった。

【結論】 アカゲサルでの [¹⁸F]FEPE2I-PET では、90 分程度の撮像により参照領域法での BP_{ND} の定量が可能と考えられた。

JSNM-OFX0204

[¹¹C]MNPA を用いたドーパミン D2 受容体占有率測定における誤差解析

志田原 美保¹、伊藤 浩²、大塚 達以³、生駒 洋子³、荒川 亮介²、小高 文聰²、関 千江²、高野 晴成²、高橋 英彦²、田村 元¹、須原 哲也²

¹ 東北大・医保、² 放医研・分イメ

目的: ドーパミン D₂ 受容体アゴニストリガンドの [¹¹C]MNPA を用いたドーパミン D₂ 受容体占有率測定における誤差を数値シミュレーションで解析した。方法: ガウスノイズを付加した [¹¹C]MNPA の時間放射能曲線 (TAC) を数値計算で作成し、非線形最小二乗 (NLS)、simplified reference tissue model (SRTM) 法で推定した BP_{ND} と占有率それぞれのバイアス及びばらつきを評価した。また、抗精神病薬服用前後の健常者の [¹¹C]MNPA データと bootstrap で作成した TAC を SRTM 法で解析し、同様の評価を行った。結果: NLS 法、SRTM 法ともに、ROI レベルのノイズを付加した 60 分の [¹¹C] データの占有率では、3% 以下のバイアスであったが、測定時間を短くすると、BPND が小さく SRTM 法を用いた場合に顕著なバイアスがみられた。臨床データでも、同様の結果が観測された。結論: ドーパミン D₂ 受容体占有率は、SRTM 法を用いることで 60 分の [¹¹C]MNPA の ROI データから精度よく推定可能であることが示唆された。

JSNM-OFX0205

パーキンソン病、レビー小体型認知症患者における小胞体モノアミントランスポーター濃度の計測

岡村 信行¹、Victor Villemagne²、Svetlana Pejaska²、Rachel Mulligan³、Daniel Skovronsky³、Christopher Rowe²

¹ 東北大医機能薬理、² Austin Health、³ Avid Radiopharmaceuticals
 To examine the vesicular monoamine transporters type 2 (VMAT2) density in the brain, [¹⁸F]AV-133 PET scans were performed in the patients with Parkinson's disease (PD), dementia with Lewy bodies (DLB). Regional tracer uptake ratio was calculated using the primary

visual cortex as reference region. There were significant reductions of AV-133 uptake in the putamen of PD and DLB patients. The reduction was greater in the posterior aspect of the putamen. In contrast, there was no reduction of AV-133 uptake in Alzheimer's disease patients. These results suggest that [18 F]AV-133 is useful for assessment of VMAT2 density reduction in PD and DLB.

内分泌・RI 内用療法：甲状腺癌、他

第 X 会場 15:15

JSNM-OFX0301

分化型甲状腺癌ヨード治療における SPECT/CT の有用性についての検討

丸岡 保博¹、阿部 光一郎¹、馬場 眞吾¹、澤本 博史¹、田邊 祥孝¹、佐々木 雅之²、本田 浩¹

¹九大 臨放、²九大 保健

【目的】放射性ヨード内用療法（以下ヨード治療）に対し SPECT/CT を用いると、 131 I 集積に関する詳細な解剖学的情報が得られ、臨床的に有用と考えられる。そこで、その有用性を証明することを目的とし検討する。【対象と方法】2009 年 10 月から 2010 年 4 月に当院でヨード治療を行った 67 例を対象とした。全例で投与 4～7 日後に、whole body scintigraphy（以下 WBS）前面像及び SPECT/CT 融合画像を撮像し、視覚評価により両者の異常集積検出能を比較した。【結果】全 67 例中 WBS で 50 例 131 箇所、SPECT/CT で 58 例 148 箇所の集積が検出された。8 例で SPECT/CT にて新たな異常集積を検出できた。7 例で集積部位が修正され、4 例で異常集積が生理的集積と修正された。全体として 14 例で WBS に付加する情報が得られ、3 例で治療方針が変更された。【結論】従来の WBS に比較し、ヨード治療後 SPECT/CT は、異常集積の検出に有用であることが明らかとなった。

JSNM-OFX0302

甲状腺癌転移に対する放射性ヨード内用治療患者管理における抗サイログロブリン抗体値測定

河邊 譲治¹、東山 滋明¹、川村 悦史¹、吉田 敦史¹、小谷 晃平¹、塩見 進¹

¹大市大核

甲状腺癌転移に対する放射性ヨード内用治療の評価には一般に血中サイログロブリン（Tg）値を用いる。しかし抗 Tg 抗体が存在している場合、計測 Tg 値が実際よりも低くなり過小評価されることが知られる。今回、血中抗 Tg 抗体がどのぐらいの頻度、量を示すのか検討した。対象は、2009 年 1 月から 2010 年 3 月に甲状腺癌全摘後転移に対する放射性ヨード内用治療を受け経過観察をしている 98 例（男 31 例、女 67 例 年齢 19 歳～82 歳 平均 60.5 $\pm$ 15.0 歳）。複数回測定例では、最新のものをを用いた。結果 抗 Tg 抗体陽性は、98 例中 26 例（26.5%）：男 6 例、女 20 例 年齢 19 歳～80 歳 平均 57.9 $\pm$ 17.9 歳）に見られた。抗 Tg 抗体値は、0.3～20200U/ml。5U/ml 以上は 5 例（6.6～20200U/ml）未満は 21 例（0.3～2.6U/ml）。26 例中 Tg 値が陰性であったものは 6 例（2.2～20200U/ml）で、うち 3 例に他検査で明らかな転移を認めた。

JSNM-OFX0303

サイログロブリン抗体陽性例における rhTSH 刺激下 I-131 シンチグラフィ

中駄 邦博¹、乗安 和将¹、佐久間 一郎²、河合 裕子²、櫻井 正之¹

¹北光記念放、²北光記念クリニック、³5 に LSI 札幌クリニック

【目的】自己抗体(TgAb)陽性例で rhTSH を筋注して放射性ヨ-

ドシンチグラフィと血清サイログロブリン(Tg)試験を実施して、両者の結果を比較する【方法】TgAb 陽性の甲状腺乳頭癌 7 症例 (TgAb 値 8.1-50.9;平均 34.7)(U/ml)に一週間のヨード制限食 (150 γ /日)の後、rhTSH を使用して I-131 シンチグラフィと血清 Tg 試験を施行した。試験前の Tg 値は全例 5(ng/ml)未満であった。7 例中 6 例は、FDG-PET を合わせて施行した。【成績】TSH 前値(μ U/ml) は 0.11 $\pm$ 0.60、I-131 服用日 297.23 $\pm$ 60.34 であったが、Tg 値は rhTSH 投与終了後 3 日目においても全例で測定感度以下のままであった。I-131 シンチは 5 例、FDG - PET は 4 例で陽性であったが、I-131 シンチ陰性、FDG - PET 陽性の 1 例では FDG の集積は原発性肺癌と大腸がんへのものであった。【結論】TgAb 陽性の症例では Tg 試験のみでは不十分な場合があり、シンチグラフィは必須と考えられる。FDG-PET を合わせて施行する事で I-131 陰性の病変の検出や偶発する他臓器の腫瘍の検出に有用である。

JSNM-OFX0304

アイソトープ治療におけるリンパ球の放射線組織障害に関する検討

道合 万里子¹、高橋 知子¹、谷口 充¹、渡邊 直人¹、利波 久雄¹、細谷 清剛²

¹金沢医科大学、²金大核

小核試験は、一般に発癌性や突然変異の評価可能な検査法で広く用いられている。以前より我々は、放射性ヨード治療及び放射性ストロンチウム治療に小核試験を用いて、リンパ球に対する放射性組織障害に関する検討を報告してきた。しかし、用いてきた小核試験は DNA の損傷を小核出現として間接的に検出する方法であり、感度が低いと考えようになった。そこで、DNA 損傷検出の点で高感度の手法と考えられる γ -H2AX を用いる評価法を、新たな検討方法として確立を試みた。方法：正常者（5 名）より採血した正常リンパ球を in vitro で段階的に X 線照射を行い、特殊スライドグラス上にホルマリン固定する。固定したリンパ球を γ -H2AX で反応させ、反応後抗 γ -H2AX 抗体で免疫染色し蛍光顕微鏡下で DNA 損傷の個数を計測する。結果：DNA 損傷の個数(Y)と外部照射数量(X)との間には正の相関がみられた。結論：アイソトープ治療におけるリンパ球に対する放射性組織障害の基本的評価法として、我々の新しい評価方法が確立できたと考えられる。

JSNM-OFX0305

90 Y 標識抗 CDH3 抗体を用いたヒト肺癌担癌マウスに対するラジオイムノセラピー

佐藤広一¹、野村富美子¹、藍川洋一¹、小高露美¹、渡邊雅彦²、齋藤泰孝²、長埜明夫²、日野明弘²、松浦正¹、須藤幸夫¹

1: 株式会社ベルセウスプロテオミクス 研究開発部

2: 富士フイルム RI ファーマ株式会社 研究部 生物研究第二グループ

カドヘリン 3(CDH3)は、主に細胞間接着や細胞の遊走に関わる CDH ファミリーのタンパク質である。我々は、肺癌組織における mRNA 発現解析より、CDH3 が肺癌組織で高発現し、正常組織では発現しないことを見出した。更に免疫染色により、CDH3 蛋白質が、肺癌・大腸癌・脾臓癌をはじめとする広範な癌で過剰発現していることを確認し、癌治療標的として好適である事を明らかにした (第 101 回米国癌学会(AACR)にて報告)。本発表では CDH3 に対する抗体を作製、 90 Y により標識することによりマウスモデルで腫瘍増殖抑制効果を見出したことを報告する。

CDH3 に対する抗体群より、細胞膜上の CDH3 に対する親和性を基準に抗体群を選抜した。次に、抗体を 90 Ga で標識し、ヒト肺癌担癌マウスに投与して体内動態を解析した結果、腫瘍集積が 30% ID/g 以上 (正常臓器への集積は 10% ID/g 以下) の抗体群を得ることができ治療実験に供した。抗体を 90 Y で標識し、ヒト肺癌担癌マウスに対し 0-200 μ Ci の容量にて単回投与したところ、容量依存的な腫瘍増殖抑制効果を確認した。腫瘍の病理解析の結果、癌の増殖抑制に伴い癌細胞の変性及び縮退と、それに付随する腫瘍内の高度な繊維化を認めた。

JSNM-OFX0306

⁶⁴Cu-ATSM による腫瘍内がん幹細胞局在領域イメージング:内用放射線治療への応用

吉井 幸恵¹、古川 高子²、清野 泰³、渡辺 亮⁴、森 哲也¹、吉井 裕⁴、浅井 竜哉³、岡沢 秀彦¹、Welch Michael J⁵、藤林 靖久^{1,2}

¹ 福井大高エネセ、² 放医研分イメセ、³ 福井大工、⁴ 福井大医、⁵ ワシントン大

【目的】PET 用診断薬剤である ⁶⁴Cu-ATSM は、腫瘍内でも血管が乏しく細胞増殖の緩やかな低酸素領域に集積することが知られている。また、我々は、⁶⁴Cu-ATSM 高集積領域には、がん幹細胞様の性質を有する CD133⁺ 細胞が多く局在することを見出している。一方、⁶⁴Cu は細胞に障害を与える β^- 線等を放出する核種でもあるため、内用放射線治療への応用が期待される。そこで本検討では、⁶⁴Cu-ATSM の内用放射線治療の可能性につき基礎的に検討した。【方法】Colon26 担癌マウスに対し、⁶⁴Cu-ATSM の治療量投与[1 mCi (対照群: saline) × 2、1 週おき]を行い、治療後の腫瘍サイズ、CD133⁺ 細胞比率、転移能を評価した。【結果・考察】⁶⁴Cu-ATSM 投与により、腫瘍サイズの縮小、CD133⁺ 細胞比率の低下、転移能の減少が見られた。これらのことから、⁶⁴Cu-ATSM は腫瘍内がん幹細胞局在領域イメージングのみならず、同領域を標的とした内用放射線治療にも応用できる可能性が示された。

内分泌・RI 内用療法：Sr,MIBG,Y

第 X 会場 16:15

JSNM-OFX0401

有痛性骨転移に対する Sr-89 治療の経験

戸矢 和仁¹、金子 英樹¹

¹ 東京医療セ放

【目的】当院で痛性骨転移に対し Sr-89 治療を施行した症例について調査したので報告する。【対象および方法】平成 20 年 4 月より当院で Sr-89 治療が施行された 13 症例（男 7 名女 6 名）を対象とし、年齢は 44～85 歳（中央値 65 歳）。3 名が 2 回目の投与を受け、全症例合計で投与は 16 回となった。原発部位は、乳癌 5 名、前立腺癌 6 名、腎癌 1 名、尿管癌 1 名であった。全例多発性骨転移で、骨シンチグラフィで疼痛部位に一致した集積があり、血液生化学的検査値を確認し、適応と判断し、患者さんの同意を得て、Sr-89 を 2.0MBq/kg（最大 141MBq）を静注投与した。投与後より平成 22 年 5 月までの期間で全症例の転帰をレトロスペクティブに調査した。【結果】初回投与からの経過観察期間は、2～820 日（平均 272 日）。1 例のみ投与 2 日後に窒息で急死し、疼痛緩和効果判定不能であった。これ以外の 12 症例のうち疼痛の軽減が確認されたのは 11 例であった。【結論】疼痛制御のために様々な手段を駆使するため、Sr-89 単独での効果判定は困難を極めるが、Sr-89 治療を契機として疼痛緩和に寄与できた。

JSNM-OFX0402

Sr89 をより有効に処方するコツ：臨床経験をふまえて

黒田 功

埼玉医科大学国際医療センター泌尿器腫瘍科

【目的】Sr89 が疼痛緩和剤として認可され 2 年余り経過した。平成 22 年 6 月までで本邦で 2386 例処方されてきたが、いまだ普及してはいない。より広く普及させるためには、治療効果の予測を把握することが肝要である。

【対象】2008 年 2 月～2010 年 6 月までに当科にて Sr89 を処方した 22 例。腎細胞癌 6 例、膀胱癌 1 例、尿管癌 1 例、前立腺癌 14 例である。

【方法】処方された全症例の疼痛緩和の有効性を見直し、その差に違いについて、文献的考察を加えて検討した。

【結果】疼痛緩和が無効であった部位は胸・腰椎、膝関節、股関節であった。有効であった部位は肋骨、上腕骨、鎖骨、腓骨などであった。

【考察】骨痛は骨膜に分布する知覚神経に対する刺激によって生じるとされる。よって骨膜から離れた海綿骨への転移、骨膜をもたない関節での骨転移には Sr89 が効きにくいことが自験例を通じて認められた。今後画像診断を処方前に施行する事で、Sr89 の有効性を予測できる可能性が見出せると思われる。

JSNM-OFX0403

悪性褐色細胞腫・傍神経節腫における一定間隔・繰り返し ¹³¹I MIBG 内照射療法の治療効果および安全性

吉永 恵一郎¹、岡本 祥三²、志賀 哲³、平田 健司³、

竹井 俊樹³、篠原 信雄³、玉木 長良²

¹ 北大連携、² 北大核、³ 北大泌尿

【目的】¹³¹I MIBG 内照射療法は悪性神経内分泌腫瘍における治療選択肢の一つであるが、治療間隔・総投与量は確立されておらず、一定間隔での繰り返し治療の治療効果・安全性についても十分な検討は行われていない。【方法】悪性神経内分泌腫瘍 5 例(49 ± 16 歳)に ¹³¹I MIBG 150mCi を 3～6 ヶ月間隔で治療を施行した(平均 2.6 回、総投与量 390 ± 82 mCi)。CT にて総腫瘍長径(SLD)30%以上減を部分寛解 PR,20%以上増加を進行(PD),以外を変化なし(SD)とした。【成績】PR 1 例、SD 4 例、PD は (288.4 ± 336.0 vs. 257.0 ± 347.2 mm,P = 0.84,変化率-13.6 ± 17.7%)有意変化なし。骨髄機能は血小板のみ低下傾向で他は変化を認めなかった(WBC4282.0 ± 1507.0 vs 3680.0 ± 1351.7/ μ l, P = 0.69, Hb12.1 ± 1.9 vs 12.6 ± 2.7g/dL, P = 1.0, Plt25.3 ± 8.2 × 104 vs 16.2 ± 3.7 × 104/ μ l, P = 0.055)。甲状腺機能にも変化を認めなかった(TSH1.7 ± 1.3 vs 2.2 ± 1.8 μ IU/mL, P = 0.69)。【結論】一定間隔で繰り返し施行した ¹³¹I MIBG 内照射療法は重篤な副作用がなく病変の進行を抑制しうることが示唆された。

JSNM-OFX0404

国内における悪性神経内分泌腫瘍に対する ¹³¹I-MIBG 内用療法の実態：I-131 MIBG 内照射療法検討委員会報告

絹谷 清剛¹、中條 政敏²、織内 昇³、吉永 恵一郎⁴

¹ 金沢大核、² 鹿児島大放、³ 群馬大核、⁴ 北大分子・細胞イメージング

【目的】悪性神経内分泌腫瘍の ¹³¹I-MIBG 内用療法は 2000 年から継続施行されている。2005 年 7 月までは国内製剤、それ以降は海外製剤が用いられた。表記委員会活動として本治療の実態調査を行った。【方法】2000 年 1 月～2009 年 3 月に北海道大、群馬大、金沢大、鹿児島大で実施された本治療の情報収集を行った。【成績】70 症例においてのべ 115 回（褐色細胞腫 66 回、傍神経節腫 22 回、カルチノイド 3 回、神経芽腫 24 回）の治療が行われた。31 例が複数回投与（2 回 20 例、3 回 8 例、4 回 3 例）を受けた。褐色細胞腫・傍神経節腫では一回あたり 4-8 GBq が標準的に投与されているが、14.8 GBq の投与が試みられている例もあった。神経芽腫では MIBG 治療後の骨髄サポートを前提とした加療が 7 例で行われていた。標準的投与量での骨髄毒性は軽微で、輸血などの対処は不要であった。治療に伴い収縮期血圧 200 前後の昇圧発作が 3 例に認められた。制吐剤投与下でも消化器症状が 30 % に認められたが、嘔吐に至ったのは 3 例のみであった。【結論】¹³¹I-MIBG 内用療法の成績を治療効果を含めて報告する。

JSNM-OFX0405

悪性リンパ腫に対する放射免疫療法の効果の FDG-PET/CT による評価

石守 崇好¹、石橋 愛¹、林 貴史¹、渡邊 祐司¹

¹ 倉敷中央放

【目的】悪性リンパ腫に対する Y-90 標識抗体を用いた放射免疫療法が導入されている。その治療効果の FDG-PET/CT による評価について検討を行った。

【方法】2008 年 12 月から 2010 年 1 月までに放射免疫療法を施行した 23 例。治療前後の FDG-PET/CT 検査の時期により、治療前 70 日以内(19 例)、治療後 100 日以内(18 例)、100 日以上(10 例)に分類し、それぞれ視覚的に positive(P)、inconclusive(I)、negative(N)、に分類評価した。

【結果】治療前には P:6 例、I:3 例、N:10 例であった。治療後 100 日以内では P:5 例、I:3 例、N:10 例、100 日以上では P:5 例、I:1 例、N:4 例であった。治療後 200 日以後で P の 4 例中 3 例では再燃が確認された。一方、一例では治療後 90 日で P であったが 229 日で N となり、緩徐な治療効果が示唆された。

【結論】悪性リンパ腫の放射免疫療法の効果は FDG-PET/CT で一定の評価が可能であったが、正確な評価のためには長期の継続的観察が必要であることが示唆された。

JSNM-OFX0406

巨大甲状腺腫を有する甲状腺機能亢進症に対するアイントーブ治療

中駄 邦博¹、佐久間 一郎¹、櫻井 正之¹、紅粉 睦男²、水越 常徳³、木島 弘道⁴

¹ 北光記念放、² 札幌厚生病院、³ 済生会小樽病院、

⁴ KKR 医療センター斗南病院

【目的】重量 100g を超えるの巨大甲状腺腫に対する外来的アイントーブ治療の効果を検討する。【方法】100g-330g の巨大甲状腺腫を有する 14 例 (男 3/女 11; 年齢 43-59) に対して 13mCi の fixed dose によるアイントーブ治療を 6 ヶ月毎に繰り返した。甲状腺機能低下症への移行を治療の ending point とした。甲状腺重量と TRAb 値を経時的に計測した。【成績】14 例中 11 例 (85%) で、甲状腺機能低下症が達成された。甲状腺機能低下症到達までに要した治療回数は 2 回 4 例、3 回 5 例、4 回 2 例であった。残る 3 症例ではの現在治療継続中である、甲状腺機能低下到達時点での甲状腺腫重量の縮小率は 82 ± 14% であった。TRAb が治療前の半値以下に低下した症例は認めなかった。眼症の悪化例は認められなかった。【結論】巨大甲状腺腫に対する外来的アイントーブ治療は湯力な選択肢と考えられる。

腫瘍：PET メチオニンなど

第 XI 会場 10:00

JSNM-OFX0101

腫瘍再発と放射線壊死の鑑別 Methionine-PET と他 modality との比較

露口 高弘¹、東山 滋明²

¹ 大市大脳外、² 大市大核医学

頭蓋内腫瘍での放射線治療後の再発と放射線壊死を鑑別する方法において、MRI や医学検査などの様々な方法が提唱されているが、未だ確立されていない。我々は、Methionine-PET を用いて両者の鑑別を試みてきた。神経膠腫および転移性腫瘍の治療後の壊死再発鑑別の評価としてある cut off 値で sensitivity, specificity が 75% 以上であることを報告した。PET は、鑑別に有効な検査法と考えているが、現状としては false positive や false negative の症例を減らすことは困難である。最近 MRI の新しい撮像手法の出現で、かなり成績のよい報告も散見される。それらの報告と我々の PET 結果を比較し、その長所と短所について比較検討した。その結果、特に glioma での鑑別において、PET と並んで perfusion MRI がひとつの選択肢になるものと考えられる。

JSNM-OFX0102

11C-Methionine および 18F-FDG PET/CT を用いた前立腺癌の評価

椎葉 真人¹、石原 圭一²、吉原 尚志¹、桑子 智之¹、佐藤 英尊¹、汲田 伸一郎¹

¹ 日医大放、² 日本医科大学 健診医療センター

【目的】11C-Methionine(MET) および 18F-FDG PET-CT にて前立腺癌への薬剤集積を評価する。【方法】PSA 高値にて前立腺癌が疑われ、前立腺生検前同日 MET および FDG PET/CT を施行した 20 症例が対象。系統的な前立腺生検に従って、外腺は基部、中部、尖部のそれぞれ左右 6 カ所、内腺は尖部左右上下の 4 カ所の SUV を測定した。後日生検で得られた悪性度と比較して ROC 解析にて最も高い正診率が得られる cutoff を設定し、良悪性鑑別、低分化鑑別に敏感度、特異度、正診率を算出した。【成績】外腺 120 カ所(悪性なし:55、中分化癌:20、低分化癌:45)、内腺 64 カ所(悪性なし:35、中分化癌:7、低分化癌:22)の組織が得られた。良悪性鑑別では MET の方が正診率が高い傾向があり、低分化鑑別では同等であった。また MET、FDG とともに良悪性鑑別より低分化鑑別で正診率が高かった。【結論】FDG-PET は前立腺癌低分化鑑別で MET と同等の診断能を有することが示唆された。

JSNM-OFX0103

新規アミノ酸 [C-11]MeAIB-PET の神経膠芽腫における [C-11]MET と [F-18]FDG との比較評価

西井 龍一¹、東 達也¹、加川 信也¹、高橋 昌章¹、岸辺 喜彦¹、小林 正和²、川井 恵一²、上原 知也³、荒野 泰⁴、長町 茂樹⁴、齋木 雅章⁴

¹ 滋賀成人病セ研、² 金沢大医保、³ 宮崎大放、⁴ 滋賀成人病セ脳外、⁵ 千葉大医案

【目的】アミノ酸輸送系システム A に着目した α-[N-methyl-L-11]-methylaminoisobutyric acid ([C-11]MeAIB) PET の神経膠芽腫画像を 11C]MET と [F-18]FDG との比較を用いて報告する。【方法】脳腫瘍患者 10 名に [C-11]MeAIB、[C-11]MET PET または [F-18]FDG PET を施行し、腫瘍集積 (SUVmax) と腫瘍・対側正常脳実質平均比 (Tumor normal brain ratio, TNR) を求め比較検討した。【結果・考察】神経膠芽腫患者における腫瘍集積は、[F-18]FDG が最も高く SUVmax=9.53±4.60 であった。アミノ酸 PET による腫瘍集積は [C-11]MeAIB ; SUVmax =3.31±1.29、[C-11]MET ; SUVmax =5.20±1.73 であった。TNR は 18.32±5.96 と [C-11]MeAIB が一番高く、[C-11]MET が 3.49±1.34、[F-18]FDG が 1.29±0.41 であった。[C-11]MeAIB は、[C-11]MET よりも SUVmax が低いものの、バックグラウンドが低いことから TNR が高く、腫瘍の輪郭を明瞭に描出することが出来た。従って、[C-11]MeAIB PET は、神経膠芽腫において [C-11]MET や [F-18]FDG よりも脳腫瘍診断に有望であると考えられた。

JSNM-OFX0104

皮膚原発悪性黒色腫と転移巣の検出における ¹²³I-IMP SPECT、¹⁸F-FDG PET/CT、¹⁸F-DOPA PET/CT の比較

加藤 克彦¹、阿部 真治¹、岩野 信吾²、二橋 尚志²、太田 尚寿²、土屋 賢一²、伊藤 信嗣²、長縄 慎二²

¹ 名大医保健放、² 名大医放

¹²³I-IMP SPECT は脈絡膜悪性黒色腫を検出するのに感度、精度ともに高い検査である (Kato K, et al. J Nucl Med. 2006;47:404-409)。本研究の目的は皮膚悪性黒色腫の原発巣、転移巣の検出において ¹²³I-IMP SPECT、¹⁸F-FDG PET/CT、¹⁸F-DOPA PET/CT の有効性を比較することである。皮膚悪性黒色腫患者 10 人に対し、¹²³I-IMP SPECT、¹⁸F-FDG PET/CT、¹⁸F-DOPA PET/CT をほぼ同時に施行した。原発巣及び転移巣は全部で 39 病変であった。¹⁸F-FDG PET/CT では 39 病変中 38 病変 (97.4%)、¹⁸F-DOPA PET/CT では 39 病変中 37 病変 (94.9%)、¹²³I-IMP SPECT では 20 病変中 8 病変 (40%) を検出した。¹²³I-IMP は正常肺、肝に

集積があるので、肺、肝転移の検出に使うことはできなかった。皮膚悪性黒色腫の原発あるいは転移巣の検出において ^{18}F -FDG PET/CT と ^{18}F -DOPA PET/CT は似たような高い有効性を示したが、 ^{123}I -IMP SPECT の有効性は低かった。これらの結果は脈絡膜悪性黒色腫の検出に ^{123}I -IMP SPECT が ^{18}F -FDG PET と比較して優れているという結果と違っていた。

JSNM-OFX10105

肉芽腫・腫瘍における FMISO-PET の有用性：小動物用 PET を用いた基礎的検討

趙 松吉¹、久下 裕司¹、趙 莞¹、伊 敏¹、波多野 利行¹、鈴木 幸太郎¹、孫田 恵一¹、西嶋 剣一¹、小華和 柁志¹、玉木 長良¹

¹北大医

【目的】：FMISO PET は腫瘍の放射線治療計画策定等に有用であると考えられている。しかし、腫瘍の鑑別診断への有用性についてはまだ検討されていない。今回は、FMISO-PET が腫瘍と炎症特に肉芽腫との鑑別診断に役立つかなにかについて検討した。【方法】：雄性 Wistar 系ラットの左ひ腹筋に Rhodococcus 菌を、右ひ腹筋にラットの glioma 細胞(C6)を移植することにより、肉芽腫・腫瘍モデルを作成した(n=8)。小動物用 PET を用いた FMISO 及び FDG の撮像後、肉芽腫・腫瘍の放射能 (SUV) を測定し、病理学的検討を行った。【成績】：FMISO PET 画像において、腫瘍は明瞭に描出されたが、肉芽腫は陰性であった。FMISO 集積は、腫瘍では background の約 4.6 倍、肉芽腫では background 程度であった (腫瘍: 4.6 ± 1.2 vs 肉芽腫: 1.1 ± 0.1 , $p < 0.001$)。一方、FDG の肉芽腫、腫瘍への集積は同程度であった ($p = \text{ns}$)。低酸素マーカーの pimonidazole 免疫染色において、腫瘍組織は陽性であったが、肉芽腫は陰性であった。【結論】：FMISO PET は肉芽腫・腫瘍の鑑別診断に利用可能であると考えられる。

腫瘍：PET 腫瘍診断・核酸関連

第 XI 会場 11:00

JSNM-OFX10201

チミンホスホリラーゼを標的とする新規腫瘍イメージング剤の開発：siRNA 導入による腫瘍細胞への集積低下

李 花¹、趙 松吉¹、西嶋 剣一¹、秋澤 宏行²、関 興一¹、大倉 一枝²、玉木 長良¹、久下 裕司¹

¹北大医、²北海道医療大

【目的】我々は、新規腫瘍イメージング剤の開発を目的として、チミンホスホリラーゼ (TP) 阻害薬の放射性ヨウ素標識体 (^{123}I / ^{125}I -IIMU) の有用性を検討し、本化合物が TP 発現の高い腫瘍細胞に高い集積を示すことを明らかにした。本研究では siRNA を用いて A431 皮膚癌細胞の TP をノックダウンし、TP 発現の低下と ^{123}I -IIMU 集積との関係を調べた。【方法】A431 腫瘍細胞に TP に対する siRNA または Negative control siRNA を導入し、48h 後に TP の mRNA、72h 後にタンパク質の発現を測定した。一方、腫瘍細胞に siRNA を導入し、72h 後に ^{123}I -IIMU を添加した。2h のインキュベーション後に腫瘍細胞の ^{123}I -IIMU 放射能を測定した。【成績】siRNA 導入により、TP の mRNA、タンパク質発現は各々 control の 33%、39% まで低下した ($P < 0.001$)。その際の、 ^{123}I -IIMU の腫瘍細胞への集積は control の 57% であった ($P < 0.01$)。【結論】 ^{123}I -IIMU の腫瘍集積は siRNA 導入による TP 発現の低下に伴って低下した。放射性ヨウ素標識 IIMU により TP 発現に特異的な腫瘍イメージングができる可能性が示唆された。

JSNM-OFX10202

新規 DNA 合成診断薬剤 ^{11}C -4DST の初期臨床評価—安全性評価と代謝分析

豊原 潤¹、成相 直²、坂田 宗之³、川邊 拓也³、織田 圭一¹、窪田 和雄⁴、諸岡 都⁴、石井 賢二¹、石渡 喜一¹

¹健康長寿研神経画像、²医歯大脳外、³勝田病院脳外、

⁴国際医療セ

【目的】 ^{11}C -4DST は DNA 合成速度を定量可能な薬剤として期待されている。今回、 ^{11}C -4DST の初期臨床評価について知見を得たので報告する。【方法】脳腫瘍患者ボランティア 4 名に対して ^{11}C -4DST 投与に伴う臨床症状、理学所見、血液検査による副作用調査を行い、安全性の評価を実施した。同時に ^{11}C -4DST の性能を総合的に評価する目的で ^{11}C -4DST 投与後ダイナミック撮影を行い、経時的動脈血採血と血漿放射能カウント、代謝分析を行った。【結果】いずれの被験者とも、PET 検査中及びその後の 1 週間の経過観察中に、有害事象と考えられるいかなる兆候も認められなかった。 ^{11}C -4DST の代謝はげっ歯類に比べて早く、血漿中での未変化体の割合は 30 分で 40% 程度であった。尿への放射能の排泄は個人差が大きく、全投与量の 3-17% であった。 ^{11}C -4DST の脳腫瘍への集積は不可逆的であり、 ^{11}C -MET や MRI 造影領域とは必ずしも一致せず、むしろ悪性度や治療効果を反映して集積する所見が示唆された。

JSNM-OFX10203

新規 DNA 合成診断薬剤 ^{11}C -4DST の初期臨床評価—全身 PET 画像の評価

窪田 和雄¹、諸岡 都¹、南本 亮吾¹、伊藤 公輝²、宮田 陽子³、中島 和彦⁴、成相 直⁴、豊原 潤⁵、坂田 宗之⁶、石渡 喜一⁵

¹国際医療セ 核、²精神神経医療セ、³メディチェック画像診断セ、

⁴医歯大脳外、⁵健康長寿研神経画像

^{11}C チオチミジンは豊原らにより新規開発された PET 薬剤で、FLT とは異なり DNA 合成に取り込まれ、その集積は ^{14}C チミジンと高い相関を示すことが培養細胞や動物実験で示されている。今回我々は、健康人および肺がん患者の全身分布についての初期経験を報告する。 ^{11}C チオチミジンは、脳への生理的な集積は低い。脳下垂体、耳下腺、鼻腔などに軽度の生理的な集積が見られる。骨髄には、椎体、腸骨をはじめびまん性の集積が見られる。肝に生理的な集積が見られるが脾、腸管にはほとんど集積しない。腎から膀胱には尿路排泄が見られる。肺癌は明瞭に描出された。 ^{11}C チオチミジン PET では、DNA 合成と共に薬剤の代謝・排泄経路、更に耳下腺など複数のメカニズムによると思われる体内分布が見られることがわかった。

JSNM-OFX10204

新規 DNA 合成診断薬剤 ^{11}C -4DST の初期臨床評価—脳腫瘍での動態解析

坂田 宗之¹、豊原 潤¹、成相 直²、川邊 拓也³、織田 圭一¹、石井 賢二¹、窪田 和雄⁴、石渡 喜一¹

¹健康長寿研神経画像、²医歯大脳外、³勝田病院脳外、

⁴国際医療セ

【目的】腫瘍の DNA 合成速度の定量を目的として開発された新規 PET 薬剤 ^{11}C -4DST について、脳腫瘍を対象とした初期臨床計測で得られたデータの動態解析を行い、有用性を検討した。【方法】脳腫瘍患者ボランティア 4 名に対して ^{11}C -4DST を $710 \pm 125\text{MBq}$ 投与し、動脈採血及び代謝分析を伴う 60 分ダイナミック PET 計測を行った。得られたデータに対し ^{11}C -MET 定性画像及びガドリニウム造影 MRI を参考に ROI を設定し、Patlak Plot 法により各 ROI の Ki 及び Ki 画像を推定した。【結果】 ^{11}C -4DST は悪性度が高いと思われる腫瘍に高く集積し、各 ROI の放射能時間曲線は投与後約 20 分で飽和する不可逆的な傾向を示した。Ki [ml/min/ml] は未治療領域で高く ($0.028 \sim 0.048$)、 ^{11}C -

MET の集積部位を含むガンマナイフ治療済みの領域(0.010 ~ 0.015)と正常脳領域(0.007 ~ 0.011)の差は小さかった。投与後 30 分以降の定性画像は Ki 画像と同等の情報を示した。【結論】DNA 合成診断薬剤 ^{11}C -4DST の脳腫瘍における有用性が示唆された。

JSNM-OFX10205

新規 DNA 合成診断薬剤 ^{11}C -4DST の初期臨床評価—悪性脳腫瘍への臨床応用

成相 直¹、豊原 潤²、坂田 宗之³、川辺 拓也¹、
織田 圭一²、窪田 和雄¹、武川 麻紀¹、大野 喜久郎¹、
石井 賢二²、石渡 喜一²

¹ 医歯大脳外、² 健康長寿研神経画像、³ 水戸ガンマハウス、
⁴ 国際医療セ

DNA 合成速度を定量可能な薬剤として期待されている ^{11}C -4DST を悪性脳腫瘍患者に使用した初期臨床試験結果を報告する。脳腫瘍患者ボランティア 4 名に対して ^{11}C -4DST 投与後のダイナミック PET 撮影と動脈血採血を行い動態解析を行った。患者は悪性神経腫瘍 3 名、転移性脳腫瘍 1 名で治療後フォロー中の症例である。 ^{11}C -MET PET および造影 MRI も行い全ての画像を重ね合わせ各画像の性質に関し検討した。 ^{11}C -4DST の取り込み亢進域は、 ^{11}C -MET 取り込み亢進部や MRI 造影領域とは一致しなかった。ガンマナイフ治療後の放射線壊死と考えられる造影部位と新たな再発部位のコントラストは ^{11}C -4DST が ^{11}C -MET より良好であった。テモゾロミドにより、増殖が抑えられている造影病変には ^{11}C -MET は取り込まれたが、 ^{11}C -4DST の取り込みはなかった。テモゾロミド無効の増大病変の ^{11}C -4DST 取り込みは ^{11}C -MET と一致していた。腫瘍の存在の画像化には ^{11}C -MET が優れているが、治療効果の判定には ^{11}C -4DST が優れていると考えられ、両者の併用が新たな脳腫瘍イメージング法として有望と考えた。

腫瘍：PET 放射線治療効果予測など

第 XI 会場 15:15

JSNM-OFX10301

非小細胞肺癌細胞における Radiation の影響と Tc-99m-Annexin V、Ti-201 Chloride の有用性について

宇都宮 啓太¹、河 相吉¹、菅野 渉平¹、上埜 泰寛¹、
澤田 敏¹

¹ 関西医大放

【目的】Tc-99m-Annexin V (TAV)、Ti-201 Chloride (Ti) は radiation の影響を早期に捉えられるかどうかを検討する。【方法】非小細胞肺癌細胞 (H1299) の single cell suspension を対象とし、放射線照射後 (0 Gy, 3 Gy, 6 Gy, 9 Gy, 12 Gy) の 【1】 Doubling time (DT) の変化、照射後 24 時間、48 時間の 【2】 TAV、【3】 Ti の細胞内集積動態について検討した。また、【4】 Apoptosis の有無を評価するため Tunnel 染色を行った。【成績】【1】 Radiation Dose dependent に DT の延長を認めた。【2】 9Gy, 12Gy 照射 48 時間後、有意な TAV 集積上昇を認めた。【3】 9Gy, 12Gy 照射 48 時間後、Ti 集積の有意な上昇と Wash-out の亢進を認めた。【4】 9Gy, 12Gy 照射後 Apoptotic cell の増加を認めた。【結論】TAV は Ti では捉えられない Radiation の非小細胞肺癌細胞に及ぼす早期影響を捉えることが出来、有用な Imaging agent であることが示唆された。

JSNM-OFX10302

頭頸部癌の放射線治療前後における FMISO 集積の初期経過

岡本 祥三¹、安田 耕一²、竹井 俊樹¹、志賀 哲¹、
久下 裕司³、白土 博樹¹、玉木 長良¹

¹ 北大核、² 北海道大学大学院 医学研究科 病態情報学講座 放射線医学分野／北大放、³ 北海道大学 アイソトープ総合センター／北大 CIS

目的： ^{18}F -FMISO は腫瘍の低酸素部分に集積し、放射線治療抵抗性と関連することが知られている。また放射線治療中の FMISO 集積の変化が予後を予測するとの報告もある。今回我々は、頭頸部癌に対する FMISO 集積の IMRT 治療前・治療中・治療後の変化について検討した。方法：頭頸部癌患者 9 例が登録され、IMRT 治療前・治療中(約 30Gy 照射後)・治療後(70Gy 照射後)に FMISO-PET を行った。視覚的評価にて原発巣への集積を陽性と陰性に分類し、治療経過と FMISO 集積の変化を解析した。結果：治療後まで FMISO-PET を完遂できたのは 6 例であった。治療前の時点で FMISO 陽性は 4 例、陰性は 2 例であった。治療中は全症例で FMISO 集積が低下し、治療後の FMISO 集積は全例陰性であった。原発巣の治療効果判定は全例 CR であった。結論：IMRT により、早期の低酸素状態の改善と良好な局所治療効果が見られた。無再発率との関連は今後の経過を追う必要がある。

JSNM-OFX10303

重粒子線治療を受ける頭頸部悪性黒色腫患者における FLT-PET/CT の有用性

犬伏 正幸¹、小泉 満¹、吉川 京燦¹、福村 利光¹、
佐賀 恒夫¹

¹ 放医研分イメ、² 放医研重粒子

【目的】重粒子線治療を受ける頭頸部悪性黒色腫患者において、細胞増殖 PET トレーサ ^{18}F -Fluorothymidine (FLT) の有用性について検討した。【方法】重粒子線治療目的で当院を受診した頭頸部悪性黒色腫患者のうち同意の得られた 13 例(男性 3 例、女性 10 例、69 ± 13 歳)を対象とした。FLT-PET/CT は重粒子線治療の開始前と終了 1 ヶ月後に実施したが、1 ヶ月後の FLT-PET/CT では 2 例脱落した。PET は、FLT(約 300MBq)静注 50 分後から全身像を撮像し、腫瘍の SUVmax とその低下率(%)[(治療前値-治療後値)/治療前値 x 100]を算出した。経過観察は平均約 1 年行った。【結果】腫瘍 SUVmax は治療前 6.16 ± 1.95 から治療後 2.54 ± 1.10 へと全例で低下を認めた(p < 0.0001)。局所再発は 1 例でのみ治療 3 ヶ月後に認められたが、腫瘍 SUVmax 低下率は 16.9% と 11 例中で最も低かった。癌死は局所再発例を含む 3 例、遠隔転移は癌死全例を含む 6 例で認められたが、いずれも FLT 所見との有意な相関は見られなかった。【結語】FLT 集積低下率は局所再発を予測できる可能性があるが、遠隔転移や予後とは関連しなかった。

JSNM-OFX10304

頭頸部腺様嚢胞癌の重粒子線治療効果予測因子：メチオニン PET と多変量解析による検討

桃原 幸子¹、吉川 京燦¹、大橋 靖也¹、長谷部 充彦¹、
石川 博之¹、田村 克巳¹、谷本 克之¹、福村 利光¹、
長谷川 安都佐¹、佐賀 恒夫¹、鎌田 正¹

¹ 放医研

目的：頭頸部腺様嚢胞癌(重粒子線治療症例)を対象に予後・再発・転移予測因子を単変量解析(Kaplan-Meier 法)および多変量解析(Cox 比例ハザードモデル)で検討した。対象と方法：1995 年 10 月から 2003 年 7 月までの間に重粒子線治療を施行した腺様嚢胞癌症例のうち、治療前後に MET-PET を施行した 39 例(男性：15 人、女性：24 人)を対象とした。重粒子線治療後、最長で 112 カ月の経過を追った。MET 集積は半定量的指標(TNR:腫瘍正常組織比)を用いて検討した。解析は単変量解析にて予後・再発・転移のいずれか一つ以上に有意な関連を認めた治療前 TNR、治療後 TNR、腫瘍サイズ(最大径)および年齢に関し多変量解析にて検討した。結果：MET 集積は単変量解析では治療前 TNR が再発・転移・予後と、治療後 TNR が転移と有意に関連していた。多変量解析の結果、治療前 TNR が年齢と共に予後に関して有意な関連を示した。結論：今回検討した因子のうち頭頸部腺様嚢胞癌の重粒子線治療において、多変量解析によって治療前 TNR は重要な予後因子の一つである可能性が示唆された。

JSNM-OFX10305

鼻腔悪性黒色腫の重粒子線治療効果予測因子：¹¹C-methionine PET と多変量解析による検討

大橋 靖也¹、吉川 京燦¹、桃原 幸子¹、長谷部 充彦¹、石川 博之¹、田村 克巳¹、谷本 克之¹、福村 利光¹、長谷川 安都佐¹、佐賀 恒夫¹、鎌田 正¹

¹放医研

目的：鼻腔悪性黒色腫（重粒子線治療症例）を対象に¹¹C-methionine PET および PET/CT 検査による予後・再発・転移予測因子を単変量解析(Kaplan-Meier)および多変量解析(Cox 比例ハザード)で検討した。対象と方法：1993 年 9 月から 2008 年 12 月の間に重粒子線治療目的に来院した鼻腔悪性黒色腫患者から、重粒子線治療前後に¹¹C-methionine PET もしくは PET/CT 検査を施行した 48 症例を対象とした。PET 集積は TNR(腫瘍正常組織比)で評価した。解析は単変量解析にて予後、再発、転移のいずれか 1 つ以上に関連を認めた治療前 TNR、治療後 TNR、腫瘍径、腫瘍起源(原発か再発か)に関し、年齢と性別を加えて多変量解析にて検討した。結果：¹¹C-methionine 集積は単変量解析では治療前後の TNR が共に予後と転移と有意に関連していた。多変量解析の結果、治療前 TNR が腫瘍起源と共に予後に関連して有意な関連を示した。結論：今回検討した因子のうち鼻腔悪性黒色腫の重粒子線治療において、多変量解析によって治療前 TNR は重要な予後因子の一つである可能性が示唆された。

腫瘍：PET 治療効果判定・予測

第 XI 会場 16:15

JSNM-OFX10401

18F-FDG PET/CT を用いた悪性腫瘍治療効果予測-SUVmax, Metabolic volume, Total lesion glycolysis の比較

長町 茂樹¹、若松 秀幸¹、清原 省吾¹、水谷 陽一¹、藤田 晴吾¹、西井 龍一¹、二見 繁美¹、田村 正三¹、有田 英男¹、紫垣 誠哉¹

¹宮大医 放

18F-FDG-PET/CT 検査による悪性腫瘍治療効果予測について、SUVmax、Metabolic volume (MV) 及び Total lesion glycolysis (TLG) の治療前後の変化率の有用性を比較検討した。治療前後に 18F-FDG-PET/CT 検査が施行された悪性腫瘍 84 症例 92 病変を対象に SUVmax、MV50、MV75 及び TLG50、TLG 75 を求めた。さらに治療前後の指標の変化率として Δ SUVmax、 Δ MV50、 Δ MV75、 Δ TLG50、 Δ TLG75 を算出した。治療後の FDG-PET/CT 検査の時点において、これらの指標による治療効果の予測能を、その 3 ヶ月後の CT を最終治療効果判定のレファレンスとして比較した。ROC 解析上 Δ TLG50、 Δ TLG75 では Δ SUVmax と比較し有意に悪性腫瘍治療効果予測能が向上した。McNemar 検定では Δ TLG50、 Δ TLG75 で有意に Δ SUVmax と比較し正診率が向上した。 Δ MV50、 Δ MV75 では有意差はなかったが SUVmax よりも診断能が向上した。18F-FDG-PET/CT による悪性腫瘍治療効果予測指標として TLG の変化率が有用であることが確認された。

JSNM-OFX10402

FDG-PET による乳癌術前化学療法の効果判定予測

滝 淳一¹、若林 大志¹、稲木 杏吏¹、中村 文音¹、望月 孝史¹、萱野 大樹¹、井口 雅史²、絹谷 清剛¹

¹金沢大核、²金沢大乳腺外科

【目的】初発乳癌に対する術前化学療法の治療効果判定に関する FDG PET/CT の診断能を検討した。【方法】乳癌患者 28 例を対象として治療前、術前化学療法 4 サイクル、8 サイクル後に FDG PET/CT を施行した。それぞれの時点での原発巣の SUV 値

(それぞれ SUV1、SUV2、SUV3) から治療効果を反映すると思われるパラメータを算出した。すなわち SUV 比として SUV2/SUV1、SUV3/SUV1 を、SUV 変化率として $dSUV1.2 = (SUV1 - SUV2)/(SUV1 - BG)$ 、 $dSUV1.3 = (SUV1 - SUV3)/(SUV1 - BG)$ を算出し、術後の組織学的効果判定と比較検討した。【結果】28 例中、pathological complete remission(CR)は 4 例にみられ、24 例では non CR であった。CR に対する SUV2/SUV1、SUV3/SUV1 の感度、特異度、精度はそれぞれ 100%、55%、62%と 75%、74%、74%であった。 $dSUV1.2$ と $dSUV1.3$ ではそれぞれ 75%、91%、88%と 100%、83%、85%であった。【結論】FDG PET/CT による乳癌に対する術前化学療法の治療効果判定は集積度の変化率をみることで可能と思われる。

JSNM-OFX10403

多発性骨髄腫の治療効果判定における FDG-PET/CT の有用性

石丸 良広¹、稲月 千尋¹、小亀 雅広¹、菊池 隆徳¹、中村 誠治¹、宮川 正男¹

¹愛媛県中放

【目的】多発性骨髄腫の治療効果判定における FDG-PET/CT の有用性を検討した。【方法】対象は 2006 年 4 月～2010 年 3 月までに多発性骨髄腫と診断された 30 例のうち治療前後に FDG-PET/CT が施行された 10 例(年齢 52～71 歳、初発例 5 例、再発例 5 例)、10 例に対し計 24 回(4 例に 3 回、6 例に 2 回)の FDG-PET/CT が施行され、放射線科医 3 名により 14 件の比較読影を行った。【成績】FDG-PET/CT で 14 件中すべてに治療による変化を指摘できた。治療による改善を 7 件(治療前 SUVmax=6.5 ± 4.5 → 治療後 SUVmax=3.7 ± 4.3, $p < 0.01$)、増悪を 7 件(治療前 SUVmax=2.3 ± 1.3 → 治療後 SUVmax=3.6 ± 1.3, $p < 0.04$)に認めた。改善を認めた 7 件中 6 件、増悪を認めた 7 件中 4 件に CT のみでは指摘できない変化を PET で指摘できた。【結論】多発性骨髄腫の治療効果判定において、FDG-PET/CT は CT 単独での評価に比べ優れており、特に治療による改善をより鋭敏にとらえることができる。

JSNM-OFX10404

悪性リンパ腫における治療効果判定と予後との関係:IWC と RRC との対比

磯橋 佳也子¹、巽 光朗²、加藤 弘樹¹、渡部 直史¹、下瀬川 恵久¹、畑澤 順¹

¹阪大核医学、²阪大放

【目的】CT/MRI を用いた International Workshop Criteria(IWC)と 18F-FDG PET(PET)を用いた Revised Response Criteria(RRC)の治療効果判定と予後との関係を調べる。【方法】1998 年 10 月～2009 年 9 月までに悪性リンパ腫の患者で、治療前後に関心領域の CT/MRI と PET が施行され、かつ治療終了後の PET が RRC の基準に合う、37 評価を対象とした。治療前後の CT/MRI 上のリンパ腫病変の径を測定し、IWC に従い判定し、PET は異常集積を視覚的に評価し、RRC に従い判定した。両者の治療効果判定と無増悪生存率を対比した。【結果】I. 両群で完全寛解が一致(15 評価)、II. 両群で部分寛解が一致(10 評価)、III. IWC で部分寛解、RRC で完全寛解と乖離(12 評価)、の各群の 2 年無増悪生存率は、各々、90%、70%、62%であった。I と III 間には統計学的に有意差があった(P 値=0.04)。さらに III を RRC が推奨する組織型(HL,DLBCL)とそれ以外とで分けると、83% vs. 25%で統計学的に有意差があった(P 値=0.02)。【結語】RRC による悪性リンパ腫の治療効果判定は予後と相関する。

JSNM-OFX10405

悪性リンパ腫患者の評価における PERCIST の有用性：RECIST との比較

巽 光朗¹、渡部 直史²、磯橋 佳也子²、加藤 弘樹²、下瀬川 恵久²、畑澤 順²

¹阪大病院放、²阪大核

【目的】悪性リンパ腫 (ML) において、新たに提唱された PET による治療効果判定基準 PERCIST と従来の RECIST とを比較する。【方法】化学療法前後に FDG PET/CT 検査が行われた ML 患者のうち、定量的評価が可能な残存 FDG 集積を示した 23 人を対象とした。PERCIST で規定の SULpeak (除脂肪体重で補正の SUV、最強集積部位を含む 3D ROI) と腫瘍サイズ (長径) のそれぞれの変化率を、改訂 ML 効果判定基準 (RRC) を用いて判定した。【成績】RRC では、PR (部分寛解) 15 人、SD (安定) 2 人、PD (増悪) 6 人であった。PR15 人のうち、PERCIST と RECIST ではそれぞれ 14 人、13 人が PR、SD2 人はいずれの方法でも SD であった。局所増悪を示した PD5 人のうち、PERCIST では 4 人、RECIST では 1 人が PD であった。23 人全体では、PERCIST 21 人 (91%)、RECIST 17 人 (74%) が RRC と同じ判定であった。【結論】治療後に残存 FDG 集積を呈する ML 患者において、PERCIST は RECIST よりも正しく治療効果を判定する。

骨・軟部組織

第 XII 会場 10:00

JSNM-OFXII0101

18F-NaF PET-CT 撮像条件の検討

杉山 昌弘¹、栗石 一也¹、立石 宇貴秀²、井上 登美夫²

¹ 横浜市大放射、² 横浜市大放射

【目的】18F-NaF PET-CT 検査における撮像条件 (Uptake Time、PET 収集時間) について検討を行う。【方法】NaF の薬剤投与後 10 分より体幹部の PET 収集を 10 分ごとに 6 回繰り返す。Uptake Time は正常骨・骨病変部への集積がピークを示す時間と骨と周辺臓器 (肝臓・筋肉) との集積比から求める。また、胸部から上腹部の連続収集を行い任意の時間で画像加算し、骨と周辺臓器の集積比・均一性から収集時間の検討を行う。【結果】Uptake Time40 分以降 50 分前後に正常骨および骨病変部への集積が亢進し、周辺臓器への集積は低下した。収集時間は長いほど集積比・均一性ともに良好であるが、90 秒/bed 以降で最高カウンターの変動が小さくなった。よって、Uptake Time40 分、収集時間 90 秒/bed でコントラストが良好な画像が得られた。【結論】NaF の正常骨および骨病変への経時的な集積を評価することで、各部位の臨床的に有用な集積比が求められ、良好なコントラストが得られる撮像条件を決定することができた。

JSNM-OFXII0102

軟部腫瘍における 18F-FDG 集積の検討

能勢 卓人¹、大塚 秀樹¹、寺澤 かおり¹、音見 暢一¹、

森田 奈緒美¹、原田 雅史¹

¹ 徳大放射

目的：軟部腫瘍における FDG 集積と病理学的所見・MRI 所見の関連について検討する。患者と方法：病理学的に診断が確定した 37 人 (男性 18 人、女性 19 人、21 歳～88 歳) を対象とし、内 35 名で MRI が施行されている (造影 31 名)。FDG 集積の評価には SUVmax を用い、病理組織所見、MRI 所見と併せて検討した。結果：悪性腫瘍 19 名 (脂肪肉腫 4 名、悪性末梢神経細胞腫 3 名、悪性線維性組織球腫 3 名、粘液線維肉腫 3 名、悪性リンパ腫 2 名、その他 4 名)、良性腫瘍 18 名 (神経鞘腫 9 名、デスモイド 3 名、その他 6 名)。SUVmax 悪性：2～18.5、平均 6.6、良性：1.2～7.8、平均 3.7。悪性腫瘍の粘液成分は MRI の T2 強調画像で高信号を示し、造影効果があつたが、FDG 集積は低かった。結論：軟部腫瘍の FDG 集積は悪性腫瘍で高い傾向にあるが、病理学的所見を反映して FDG 集積も様々なパターンをとるため、MRI と併せて評価することが望ましいと考えられた。

JSNM-OFXII0103

骨軟部組織病変の F-18-FDG PET/CT の有用性とビットフォール

菅 一能¹、河上 康彦²、松永 尚文²、茶川 一樹³、

関 寿大⁴

¹ セントヒル病院放射、² 山口大放射、³ セントヒル病院整外、

⁴ 山口大整外

【目的】骨軟部組織病変の FDG PET/CT の臨床的有用性とビットフォールを検討。【対象と方法】対象は病理組織学的に診断確定した悪性腫瘍 40 例、良性病変 20 例で、FDG PET/CT の有用性とビットフォールを文献的考察を加え検討した。【結果】悪性病変の FDG 集積 (平均 SUVmax = 8.2) は良性 (2.9) に比し有意に高かった ($P < 0.0001$)。しかし、悪性でも粘液型骨肉腫、low grade 軟骨肉腫、悪性リンパ腫で比較的低集積の病変があり、良性でも軟骨芽腫、ランゲルハンス組織球症、線維性骨過形成、神経鞘腫、神経線維腫、巨細胞腫、サルコイドシス骨髄病変、線維性骨過形成、血腫に高集積を認めた。良悪鑑別には MRI/CT との詳細な対比や経過観察が必要であった。骨転移が先に見つかり原発巣検索した 5 例全例で原発巣を検出し得た。メタノーマ、ユーイング肉腫、脂肪肉腫では術後、予期せぬ遠隔転移を検出し得た。【結論】骨軟部組織の悪性腫瘍の診断に FDG PET/CT は有用だが、FDG 高集積を示す良性病変との鑑別には MRI/CT や経過観察が必要である。

JSNM-OFXII0104

骨シンチグラフィを用いた SAPHO 症候群と顎関節症との比較

外山 三智雄¹、佐々木 善彦¹、羽山 和秀¹、土持 眞¹

¹ 日歯大新潟歯放

【目的】SAPHO 症候群は Synovitis (滑膜炎)、Acne (ざ瘡)、Pustulosis (膿疱症)、Hyperostosis (骨化症)、Osteitis (骨炎) を特徴とする疾患である。多くは関節炎を併発し、その約 30% が末梢関節炎であると報告されているが、顎関節との関連は不明である。そこで、SAPHO 症候群の顎関節への影響を明らかにするため、骨シンチグラフィを用いて顎関節症の骨代謝状態と比較した。【対象】SAPHO 症候群 18 例 (男性 9 例、女性 9 例、年齢 21～71 歳、平均年齢 48.4 ± 15.1 歳 36 関節) を対象とし、骨変化のない顎関節症 31 例 (男性 7 例、女性 24 例、年齢 33～77 歳、平均年齢 48.6 ± 12.3 歳、40 関節) と比較した。【方法】骨シンチグラフィにて顎関節部の集積の有無を判定し、陽性率 (集積ありの関節数/全関節数) × 100 (%) を評価した。【結果】SAPHO 症候群の陽性率は 72.2%、顎関節症の陽性率は 61.3% だった。両者の間には統計学的な有意差はみられなかった ($p=0.3421$)。【結論】SAPHO 症候群の末梢関節である顎関節への影響は顎関節症と同レベルと思われる。

JSNM-OFXII0105

データベースの違いによるブラナー全身骨スキャンのコンピュータ支援読影法の精度について

堀越 浩幸¹、岡山 純¹、大屋 成之¹、秋吉 司¹、

清水 淳史¹、菊池 明泰²、河上 一公²

¹ 群がんセンター放射診断、² 富士フィルム RI ファーマ (株)

【目的】日本人の全身骨スキャン像より得たデータベースを作成し、ブラナー全身骨スキャンのコンピュータ支援読影ソフト (CAD) の精度について検討した上で報告する。【対象と方法】対象は骨転移疾患検索のために骨シンチグラフィを施行した 257 症例 (M:F=113:144、平均年齢 63 歳)。最初に診断が確定している 2 年間 (2007-2008 年) の全身骨スキャン像よりブラナー全身骨スキャンの CAD 用のデータベースを作成。次に 2009 年の診断の確定しているブラナー全身骨スキャンに対し CAD を施行し、さらに欧米人の元データベースを用いて同様に CAD を施行し、当院のデータベースを用いた CAD の結果と比較検討した。【結果】当院と元のデータベースを使用した全身骨スキャンの CAD の感度、特異度、正診率はそれぞれ 90% (38/42)/83% (35/42)、82% (174/215)/57% (122/215)、82%

(212/257) %/61 % (157/257) で、特異度、正診率で有意差 ($p < 0.001$) を認めた。【結論】CAD のデータベースを日本人用に作成することで、精度の高い CAD が可能になり臨床で利用可能と考えられた。

腫瘍：PET 生理的集積、鑑別など

第Ⅱ会場 11:00

JSNM-OFXII0201

口蓋扁桃集積の左右差はどの程度まで許容できるか

小西 章太¹、中嶋 憲一²、絹谷 清剛²

¹ 福井済生会放、² 金沢大核

FDG-PET において口蓋扁桃は代表的な生理的集積部位ではあるが、集積度の個人差が大きく、また左右差もしばしば認められることから腫瘍性病変との鑑別が必ずしも容易ではない例も経験する。今回、我々は口蓋扁桃集積に明らかな左右差がみられた 61 例について腫瘍の有無、画像所見について検討した。対象の内訳は非腫瘍群 (生理的集積あるいは炎症) が 34 例、悪性腫瘍群が 27 例 (扁桃癌 9、悪性リンパ腫 17、悪性黒色腫 1) である。高集積側の口蓋扁桃の集積度 (SUVmax) は非腫瘍群で 8.55 ± 1.89 、悪性腫瘍群で 17.3 ± 6.12 で有意差を認めた。両群間の集積度には多少のオーバーラップがみられたが脳実質の集積度との比較がある程度鑑別の目安となると考えられた。また強いリンパ節集積と口蓋扁桃の腫大は非腫瘍群ではそれぞれ 2 例 (5.9%)、5 例 (14.7%) で認められるのみであったが、悪性腫瘍群ではそれぞれ 25 例 (92.6%)、19 例 (70.4%) と高率で認められており、集積度と合わせて鑑別の参考になると考えられた。

JSNM-OFXII0202

FDG-PET 検査において筋肉に強い分布を示した画像とそれが診断に及ぼす影響

内山 裕子¹、塚本 江利子¹、越智 伸司¹、西原 徹¹、

伊藤 ともえ¹、森田 和夫¹

¹ セントラル CI クリニック

【目的】FDG-PET 検査で筋肉への強い分布を示す症例に遭遇することがある。その中で再撮像が行われた症例について、得られた画質や所見を検討する。【方法】インスリン影響下のような筋肉に強い FDG 分布を示した症例のうち、近日中にはほぼ同様の条件で再撮像を施行した症例 7 例について、画質不良となった画像と再撮像時の画像や撮像条件等を比較検討した。【結果】全例で再撮像時には分布や画質が改善した。3 例は 2 回の検査ともに異常集積を認めなかった。何らかの異常集積を示した残りの 4 例では、再撮像により集積の明瞭化や集積の出現がみられ、診断能は向上したと考えられた。【考察】筋肉に強い集積を示した症例の再検査で、画質の改善や診断能の向上が得られた。筋肉に強い集積を示す画像では、所見が見逃される可能性があると考えられた。

JSNM-OFXII0203

F-18 FDG-PET/CT で食道癌治療後の転移診断に苦慮した 3 例の経験

鐘ヶ江 香久子¹、伊藤 和夫¹、細川 正夫²、藤田 昌宏³

¹ 恵佑会札幌病院放、² 恵佑会札幌病外科、³ 恵佑会札幌病院

【背景および目的】¹⁸F-FDG PET/CT にて、FDG 集積は悪性病変以外にも炎症や肉芽腫性病変などに認められ、腫瘍評価の際に様々な偽陽性となることは良く知られている。特に悪性腫瘍の転移評価の際、これらが混在すると治療方針に影響を与えるため、評価に苦慮することが臨床上市しばしば経験される。今回我々は食道癌の治療経過中に転移とまぎらわしい陽性所見が認めら

れた 3 症例を経験したので、FDG 集積を示す要因となる病態を病理組織学的に検討し、今後の読影の注意点を明らかにした。【結果】症例 1 は照射野内の肝内 FDG 集積例で肝転移の否定困難であったが、亜急性期の放射線性肝炎への不均一な分布であった。症例 2 はリンパ節への集積例で悪性リンパ腫の重複発症であった。症例 3 はリンパ節、脾臓への集積が認められ、合併するサルコイドーシスであった。【結語】既知の偽陽性所見の鑑別に加え、照射野内の肝では PET/CT での FDG 集積偽陽性が認められうる点を念頭に置いて評価することが必要である。

JSNM-OFXII0204

骨シンチや FDG-PET で多発性骨転移に類似した所見を呈した非腫瘍性病変の 1 症例

原 敏将¹、浅野 雄二¹、田口 智香子¹、入江 つぐみ¹、坂本 聡子¹、菊池 敬²、武田 徹³、早川 和重¹

¹ 北里大放、² 北里大学病院放射線部、³ 北里大学医療衛生学部 (症例) 60 歳台前半の女性 (主訴) 他院の頸動脈エコーで頸動脈の狭窄が疑われ、当院に精査目的で紹介された症例 (既往歴) 7 年程前から肋骨や鎖骨を年に 1 度程骨折していた。中枢性尿崩症 (経過) 当院受診後、頭部 MRI で視交叉の腫大と頭蓋骨部に FLAIR や DWI で高信号域が認められた。頭部 MRA では主要血管に明らかな狭窄病変は認められなかった。その後、精査のため骨シンチを施行した。骨シンチでは多発性骨転移に類似した所見が認められた。FDG-PET では、多発性の骨病変に一致した FDG の異常集積が認められた。骨シンチや FDG-PET の結果から、Erdeim Chester Disease (ECD) が考えられたが、病理組織診断では ECD とは異なる結果であった。 (結語) ECD の鑑別診断には骨シンチが有用であるとの報告があり、今回の症例に関してその鑑別のため骨シンチを施行し、その結果から ECD が考えられたが、病理診断とは異なる結果であった。この診断の乖離を含め、本症例に関して文献的考察を加え報告する。

JSNM-OFXII0205

Solitary fibrous tumor の FDG-PET 所見

柳澤 新¹、小口 和浩²、百瀬 充浩¹、角谷 眞澄¹

¹ 信大放、² 相澤病院 PET セ

【目的】Solitary fibrous tumor (SFT) を含む軟部腫瘍を鑑別する際に、しばしば FDG-PET が施行されるが、SFT の場合は FDG の集積は弱いとの報告がいくつか見られる。今回我々は、SFT 4 例について FDG-PET が有用かどうか検討した。対象：2007 年 1 月から 2010 年 3 月までに、FDG-PET 検査が施行され、手術にて SFT と病理学的診断がなされた 4 例 (平均年齢 73 歳、全例男性)。局在は胸部 3 例 (右下肺 2 例、左上肺 1 例)、腹部 1 例 (右下腹部)。方法：FDG 5MBq/kg 投与 1 時間後より、頭部から大腿近位まで撮像し、必要に応じて 2 時間後の遅延像を追加した。MIP 像にて病変の SUV max を測定した。結果：4 例とも FDG 集積は弱く、SUV max = 2.4 ± 0.8 (1 時間後) であった。遅延像では SUV max = 2.5 ± 1.0 であり、有意な増加を認めなかった。結論：SFT における FDG 集積は弱く、他の軟部腫瘍を鑑別する際に FDG-PET は陰性所見として有用と思われる。

腎・消化器：消化器 P E T

第Ⅱ会場 15:15

JSNM-OFXII0301

PET 検診にて認められる胃集積の年代別・性別の解析

田村 克巳¹、坂田 郁子¹、石田 二郎¹、吉川 京燦²、大橋 靖也²、小須田 茂³、茂松 直之⁴、町田 喜久雄¹、中原 理紀⁴、桃原 幸子²、阿部 良行¹

¹ 所沢 PET、² 放医研重粒子、³ 防衛医大放、⁴ 慶應大放

【目的】PET 検査にて認められる胃の集積に関して、性別・年代別の傾向を計 3128 例をもとに検討した。【方法】当院にて PET 検査を受診し、糖尿病や悪性腫瘍の既往が無く、なおかつ胃癌を示唆する focal な集積を呈さない計 3128 例（男性 1837 例、女性 1291 例、平均年齢 54.5 ± 10.6）を対象に、全例で SUV 値を計測し、性別および年代別に解析を行った。【成績】SUV の平均値は、全症例（3.22 ± 0.72）、20 歳代（2.90 ± 0.92）、30 歳代（2.96 ± 0.72）、40 歳代（3.18 ± 0.71）、50 歳代（3.29 ± 0.75）、60 歳代（3.26 ± 0.68）、70 歳代（3.20 ± 0.59）、80 歳代（3.16 ± 0.49）であった。50 歳代が最も強い集積を呈し、30 歳代の集積は 40 歳代・50 歳代・60 歳代・70 歳代の集積より有意に低値を示した（ $p < 0.0001$, $p < 0.0001$, $p < 0.0001$, $p = 0.0003$ ）。また、女性の集積（3.05 ± 0.70）は男性（3.34 ± 0.71）より有意に低値を示した $p < 0.0001$ 。【結論】胃の FDG 集積は 50 歳代で最も強く、女性は男性より低値を示した。

JSNM-OFXII0302

FDG-PET/CT にて偶然に検出された大腸限局性集積の検討

曾根 康博¹、熊田 卓²、安田 鋭介³、中村 学³、傍島 篤洋³、川地 俊明³

¹ 大垣市民放、² 大垣市民消、³ 大垣市民診療検査

【目的】大腸限局性集積の臨床的意義について明らかにする。【対象と方法】院内一般診療目的で行った FDG-PET/CT 検査 1796 件（2008 年 6 月～2009 年 12 月）を対象として、検査前に予想されず偶然に検出された大腸の限局性集積につき臨床的検討を行った。男性 1013 件、女性 783 件、年齢 10～95 歳（平均 66.6 歳）で、依頼により 219 件（12.2%）に造影 CT、必要に応じ 796 件（44.3%）に遅延撮影を行い、PET 所見は主に吸収補正画像で読影した。【成績】限局性大腸集積は 36 例（1796 件（2.0%））にみられた。男性 20 例、女性 16 例、平均年齢 72.7 歳で長径は 29 ± 16mm、SUVmax は早期相 7.11 ± 3.20、後期相 8.41 ± 3.54 であった。29 例に精査（全大腸内視鏡：27、注腸 X 線：2）が行われ、結果は癌：10、腺腫：7、過形成性ポリープ：1、脂肪腫：1、憩室症：1、痔核：1、異常なし：8 であった。限局性病変の存在診断としては 19 例（65.5%）が正診し、癌と腺腫を合わせると 17 例（58.6%）と半数を超えた。【結論】限局性大腸集積は癌や腺腫の確率が高く、ある程度積極的に拾い上げて、大腸内視鏡検査を行う必要がある。

JSNM-OFXII0303

PET/CT における 18F-FDG 腸管集積異常例の検討

河 相吉¹、上埜 泰寛¹、宇都宮 啓太¹、澤田 敏¹

¹ 関西医大放

【目的】FDG-PET 検査においては、胃腸、尿路、子宮、卵巣などに FDG の生理的集積、また腸管腺腫にも集積を認めることから判定には注意を要する。PET/CT は、形態解剖学的情報の追加により腸管病変の診断能向上に寄与すると思われる。PET/CT において腸管に FDG 集積異常ありと判定したその後の経過を追跡し、その臨床的意義を明らかにする。【対象方法】1 年間の FDG-PET 検査 2285 件中、腹部腸管に病的所見が 91 例（4.0%）にあり、その後の診療情報が得られた 52 例を対象とした。撮像機器は、GE Discovery ST、FDG 185MBq を投与した。【成績】PET 検査後に内視鏡検査で病理組織が得られた 37 例の診断内訳は、大腸癌、他の悪性腫瘍 32 例、良性腫瘍（腺腫）4 例、腸管炎 1 例であった。PET 検査で偶発的に腸管陽性であった 16 例中、悪性病変確定 11 例、切除 7 例、化学療法 2 例で施行された。腸管その他の生理的集積を異常と判定した偽陽性例は認められなかった。【結論】FDG-PET/CT で腸管の異常集積例において、悪性疾患の頻度は高い。

JSNM-OFXII0304

大腸癌、卵巣癌における ¹⁸F-FDG-PET/CT 腹膜陽性例の検討

上埜 泰寛¹、河 相吉¹、宇都宮 啓太¹、菅野 渉平¹、澤田 敏¹

¹ 関西医大放

¹⁸F-FDG-PET/CT は、大腸癌、卵巣癌例の腹膜転移診断においては、CT、MRI による形態画像と比較して有用性が高いと思われる。【目的】大腸癌、卵巣癌における ¹⁸F-FDG-PET/CT 腹膜陽性例の臨床的意義を明らかにする。【対象】2006 年 1 月から 4 年間で関西医大枚方病院 FDG-PET 検査全 8241 件中、大腸癌、卵巣癌例において、腹膜に異常集積ありと判定した 68 例（大腸癌 36 例/卵巣癌 32 例）を対象とした。PET/CT は GE 社製 Discovery ST（16 列 MDCT）、¹⁸F-FDG 185MBq を使用した。【結果】腹膜 FDG 集積は、大腸癌 36 例で平均 SUVmax 7.2、卵巣癌 32 例で平均 SUVmax 6.7 と中等度以上の集積を示し、視覚的に明瞭であった。診断後、病巣切除術施行または、化学療法が開始されたのは大腸癌で 10 例、卵巣癌で 12 例であり臨床的にも有用と考えられた。【結語】¹⁸F-FDG-PET/CT は大腸癌、卵巣癌例の腹膜転移診断と治療方針決定に貢献した。

JSNM-OFXII0305

[F-18]FDG PET/CT 検査データベースに基づく食道癌骨転移分析

伊藤 和夫¹、鐘ヶ江 香久子¹、田口 大¹、西田 靖仙²、細川 正夫²

¹ 恵佑会札幌放画七、² 恵佑会札幌放画七

【背景および目的】[F-18]FDG PET/CT（以下 PET/CT）検査による食道癌骨転移の特長に関して検討した。【対象ならびに方法】過去 4 年間に施行された食道癌 PET/CT 検査の登録データ（1335 症例、2098 件）から骨転移の疑いありの症例（男/女 = 94/12、年齢分布 = 46～93 歳、中央値 = 68）を対象とした。骨転移の最終診断は画像診断および臨床経過より決定した。検査は 4～6 時間の絶食後、市販 FDG を静注（154-378MBq）、1 時間の安静後に開始した。装置は GEMINI - GXL (Philips) を用いた。【結果】102 例中骨転移と診断されたのは 86 例（81%）で、31 例（36%）は術前検査で骨転移が検出されていた。骨転移単独群 22 例（26%）、他臓器転移合併例 64 例（74%）で、単発例が 54 例（63%）と多く、その転移部位は骨盤で最も多く、胸椎、腰椎および肋骨がほぼ同数であった。【結語】食道癌骨転移の 70% は他臓器転移に合併して観察され、術前 PET/CT で 40% が検出されていた。骨転移の存在はその後の治療選択に影響するため、術前での PET/CT による骨転移診断に関して十分な注意が必要である。

腎・消化器

第 XII 会場 16:05

JSNM-OFXII0401

糖尿病患者における eGFR：^{99m}Tc-DTPA 採血法による GFR との比較から

宮崎 知保子¹、原田 太以佑¹、藪崎 哲史¹、白渕 浩明¹、柳澤 克之²

¹ 市立札幌 放診、² 市立札幌 糖尿病代謝

【目的】糖尿病腎障害の指標として推奨される eGFR を、^{99m}Tc-DTPA 採血法から算出した GFR と比較検討した。【方法】対象は糖尿病代謝内科医師により糖尿病と診断された 1374 例（男性 697 例、女性 677 例）である。年齢は男性 58.4 ± 13.5 歳、女性は 60.6 ± 13.2 歳。GFR ≥ 30 が予想される症例は ^{99m}Tc-DTPA 投与から 3～4 時間後の 1 点採血法（Christensen-Groth 法）、GFR < 30ml/min/1.73m² が予想される症例では 2 時間と 4 時間後の 2 点採血法で Brochner-Mortensen 補正式を使用し GFR を算

出した。eGFR は 2008 年腎臓学会より提唱された $194 \times \text{年齢}^{0.287} \times \text{Cr}^{-1.094}$ (女性では $\times 0.739$) を使用した。【結果】両者の相関係数 R^2 は男性 0.673, 女性 0.662 であった ($p < 0.0001$)。平均の差は男性で -23.6 ± 17.2 , 女性で -18.5 ± 16.5 ml/min/1.73m² と eGFR は低く算出された。eGFR ≤ 60 の男性 234 例では $R^2 = 0.636$, 女性 195 例では 0.686, 平均の差は男性で -17.4 ± 14.9 , 女性で -16.1 ± 14.5 ml/min/1.73m² であった。【結論】eGFR ≤ 60 男性症例の R^2 は全症例より低下した。しかし平均値の差は縮小した。

JSNM-OFXII0402

経時的腎シンチグラフィにて 5 年以上の長期経過観察しえた腎疾患 32 例の検討

北村 直人¹、小須田 茂²、富田 浩子³、林 克己²、喜多 保²

¹ 慶應大、² 防衛医大、³ 放医研

【目的】経時的腎シンチグラフィによる長期経過観察が有用であるかを後ろ向きに検討した。【方法】毎年 1 回以上の腎シンチグラフィ Tc-99m DTPA, MAG3, DMSA にて 5 年以上の長期経過観察しえた 32 例を検討した。10 年以上の経過観察が 19 例で、最長経過観察例は 14 年であった。男 13 例、女 19 例で平均年齢は 34.8 歳であった。【結果】Graft 後の経過観察が 15 例で、14 例は経過良好であったが 1 例が術後 7 年で GFR 値とレノグラムパターンの悪化を認め、慢性拒絶と診断された。残りの 17 例は尿路狭窄もしくは VUR 例で、14 例は経過良好であったが、3 例において 2 年目、11 年目、12 年目にそれぞれ、左右腎の GFR 値、ERPF 値、両側レノグラムパターンの著しい悪化を認め、Graft、腎瘻造設の適応となった。3 例中 2 例で、DMSA で多発欠損を認めた。【結論】腎シンチグラフィによる長期経過観察は Graft 適応決定、予後評価に有用と思われる。

JSNM-OFXII0403

局所性腎疾患症例における 99mTc-DTPA dynamic SPECT による分腎機能評価の検討

原田 太以佑¹、宮崎 知保子¹、藪崎 智史¹、白濁 浩明¹、望月 瑞吾²、関 利盛²

¹ 市立札幌 放診、² 市立札幌 泌尿器科

【目的】局所性腎疾患症例において、^{99m}Tc-DTPA dynamic SPECT(DTPA/SPECT)による分腎機能評価の有用性について CT volumetry による分腎機能評価と比較検討した。【対象と方法】対象は DTPA/SPECT と CT 検査を施行した 19 症例。男性 13 例、女性 6 例、年齢は 25-82 歳、平均 64.4 歳、内訳は腎細胞癌 12 例、腎盂尿管癌 2 例、腎盂尿管移行部狭窄症 2 例、術後水腎症 3 例。DTPA/SPECT では 99mTc-DTPARI 投与後 2-3 分の count で右分腎比を算出し、7-20 分の排泄相を撮像した。採血法により GFR も測定した。CT volumetry は造影排泄相 16 症例、単純 CT3 症例において腎実質を free hand ROI で抽出し、右分腎比を算出した。【結果】両者の右腎の相関式は $\text{DTPA/SPECT} = -11.582 + 1.253 \text{CT}$ 、相関係数 $R=0.833$ ($p < 0.001$) と算出された。7 症例 (37%) で両者の分腎機能に 10% 以上の乖離がみられ、DTPA/SPECT での腎機能低下かつ腎腫瘍が大きな症例や、CT 検査での片腎もしくは局所機能低下が影響すると思われる。【結果】局所性腎疾患症例の DTPA/SPECT による分腎機能評価は有用であるが、腎機能低下症例では ROI 設定に注意を要する。

JSNM-OFXII0404

アジアロ SPECT / CT 3 次元融合画像による肝葉切除術後の肝機能予測

吉田 守克¹、白石 慎哉¹、阪口 史¹、田代 城主²、富口 静二³、別府 透⁴、馬場 秀夫⁴、山下 康行¹

¹ 熊本大、² 出水総合医療センター、³ 熊本大学医学部保健学科、⁴ 熊本大学医学部附属病院消化器外科

【目的】慢性肝疾患患者における肝葉切除術後の肝機能予測にお

けるアジアロ SPECT/CT の有用性について検討した。【対象】肝葉切除術前にアジアロ SPECT/CT が施行された 43 例。【方法】SPECT には減弱、散乱、開口径補正を施行した。SPECT/CT 3 次元融合画像より、予測残肝容積: remnant Liver Volume (rLV) と予測残肝機能指数 remnant Liver Functional index (rLFI) を算出した。術後 5 日目の Child Pugh スコアが術前と変化のない群を A 群、上昇した群を B 群とし、術前 rLV, rLFI, HH15, LHL15, ICG15R について群間比較した。【結果】A 群が 35 例、B 群が 9 例であった。rLFI は A 群で 36.7%, B 群で 22.8%, $p < 0.01$ と有意差があったが、他の指標では群間に有意差はなかった。【結語】慢性肝疾患患者の肝葉切除術後の肝機能予測において、rLFI は従来の指標と比較して有用な新しい指標と思われる。

JSNM-OFXII0405

食道通過 sliding sum image の作成と全身性強皮症における異常パターン

中嶋 憲一¹、稲木 杏吏¹、若林 大志¹、奥田 光一¹、絹谷 清剛¹、細谷 徹夫²

¹ 金沢大、² 富士 RI

【目的】RI を用いた食道通過検査法としては、動態画像の視覚的観察、食道の関心領域と時間放射能曲線による評価等が用いられてきたが標準的方法はない。また、時間-空間軸の座標で表示する condensed image も用いられてきたが専用のソフトウェアを利用できる施設は少なく、簡便な解析が求められている。【方法】全身性強皮症の患者で食道通過検査の対象となった 40 症例において検討した。Tc-99m DTPA (約 20MBq) を Racol に混和し、0.7-1mL を一回で嚥下後、0.5 秒 x192 枚の動態収集を行った。また、空飲みを 30 秒後から 15 秒ごとに繰り返した。新たな機能画像として、食道の連続画像を一定画素ずつシフトさせ加算する方法 (sliding sum image) を作成した。【成績】異常パターンを従来の condensed image と比較して、(1) 正常、(2) 一過性貯留、(3) 軽度貯留および (4) 高度貯留の 4 群に分類すると、両方法の所見分類は全例で一致し、同等の診断精度であった。【結論】Sliding sum image は簡便なアルゴリズムであるが、新しい functional imaging として利用可能である。

JSNM-OFXII0406

唾液腺シンチグラフィとサクソステットのシェーグレン症候群診断能の比較

喜多 保¹、林 克己¹、小須田 茂¹

¹ 防大放

【目的】唾液腺シンチグラフィで得られる機能低下指標とサクソステットで計測される唾液分泌量との相関関係の解析、シェーグレン症候群の診断能を比較する。【方法】シェーグレン症候群あるいはその疑いとされた 103 名の患者に対し実施された唾液腺シンチグラフィでの複数の集積指標と唾液分泌量との相関の有無を解析する。また、シェーグレン症候群と確定診断された患者に対する唾液腺シンチグラフィとサクソステットの診断能を比較する。【結果】唾液分泌量と唾液腺へのトレーサの集積度の間に有意差、唾液分泌量と酸刺激後の washout 間に有意な相関がみられた。シェーグレン症候群と確定診断された患者の診断感度はサクソステットで 88%、唾液腺シンチグラフィで 97% であった。【結論】サクソステットおよび唾液腺シンチグラフィは唾液分泌量低下の評価にどちらも有用な検査であるが、シェーグレン症候群の診断においては、唾液腺シンチグラフィの方がより診断能の高い評価法と考えられた。

脳：SPECT 定量

第ⅩⅢ会場 10:00

JSNM-OFⅩⅢ0101

定量脳 SPECT 検査における装置クオリティコントロールのための 3D 脳ファントム性能評価

堀 祐樹¹、石田 建二¹、平野 祥之¹、銭谷 勉¹、飯田 秀博¹¹ 国循セ研・画診

【背景】近年、吸収補正、散乱線補正の整備によって正確な機能画像の定量化が可能になった。一方 SPECT 装置のクオリティコントロール(QC)の重要性が確認され、系統的な検証プロトコルの作製が必要である。開発した 3 次元脳ファントムを用いて脳検査 QC が可能であるが、実際の運用にはファントムの物理特性の検証が不可欠である。【目的】ファントムの形状、体積、重量等の幾何学的再現性、および溶液の吸着と樹脂への浸潤等の物理的長特の評価を目的とした。【方法】12 個のファントムを対象に寸法、重量、内部体積の個体間再現性、および X 線 CT 画像に基づき設計図との一致を確認した。また溶液のファントム樹脂への吸着と浸潤の有無、吸着した溶液の排出に要する時間の計測を行った。【結果】ファントムの体積等の再現性はよく、X 線 CT 画像との一致が確認できた。また数%の保水を認めたがこれは溶液の浸潤というよりは吸着に基づくことが示唆された。【結論】3D 脳ファントムの再現性は高く QC での利用が可能であるが、比較的高い溶液吸着性については注意が必要である。

JSNM-OFⅩⅢ0102

123I-IMP 脳血流 SPECT 画像における頭部 X 線 CT 画像を用いた減弱補正—第 1 報:基礎的検討—

宇野 正樹¹、加藤 正基¹、石黒 雅伸¹、木澤 剛²、外山 宏³、片田 和広³、市原 隆³、夏目 貴弘³、本村 信篤⁴

¹ 藤田保健衛生大放射線科、² 藤田保健衛生大学 医学部 放射線科、³ 藤田保健衛生大学 医療科学部 放射線学科、⁴ 東芝メディカル CT 画像を用いた脳血流 SPECT の減弱補正法について検討するため、当施設 2 検出器装置における 123I-IMP 用の CT 値—減弱係数変換テーブルを作成した。散乱補正に TEW 法、再構成法は FBP 法を用いた。脳ファントムの周囲に頭蓋骨を想定した石膏を作成し、Fusion ソフトを用いた減弱補正の精度を検証した。現行法の Chang 法では石膏が厚くなるに連れて真の値より過小評価されたが、CT 法は真の値に近くなり良好に補正されることが確認できた。

JSNM-OFⅩⅢ0103

123I-IMP 脳血流 SPECT 画像における頭部 X 線 CT 画像を用いた減弱補正の基礎的検討—第 2 報:臨床例による検討—

木澤 剛¹、外山 宏¹、乾 好貴¹、村山 和宏¹、宇野 正樹²、加藤 正基²、石黒 雅伸²、夏目 貴弘³、市原 隆³、片田 和広³

¹ 藤田保健衛生大放射線科、² 藤田保健衛生大学病院放射線科 (藤田保健衛生大放射線部)、³ 藤田保健衛生大学医療科学部放射線学科 (藤田保健衛生大放射線部) 同一患者のデータで 123I-IMP 脳血流 SPECT 用 CT 値—減弱係数変換テーブルを作成し、頭部 X 線 CT 画像を用いた減弱補正について、実際の臨床例に關し、ARG 法で算出した定量値について Chang 法と比較した。脳内各部位の定量値は 3D-SRT 法で関心領域を設定した。すべての部位において、CT 法の方が有意に高かった。特に頭蓋骨の影響を受けやすいと考えられる小脳半球(27%)、頭頂葉(25%)は、前頭葉 (18%)、側頭葉(16%)と比べ差が大きかった。これらの結果は石膏を用いた脳ファントム実験で得られた結果と一致した。本法は Chang 法に比べ脳血流量の過小評価が改善され、特に頭蓋骨の影響を受けやすい部位の補正に有用と考えられた。

JSNM-OFⅩⅢ0104

CT 画像をもちいた脳 PET 画像の部分容積効果補正について

今林 悦子¹、松田 博史¹、久慈 一英¹、瀬戸 陽²、伊藤 公輝³、島野 靖正¹、伊藤 邦泰³、山田 実¹、菊田 大介¹¹ 埼玉大国際核、² 埼玉大病院核、³ 国精・神せ病院放、⁴ 上白根病院放

【目的】脳核医学検査画像では部分容積効果により集積が修飾される。部分容積効果の補正のためには通常は MRI から皮質を抽出し補正を行う。今回は PET/CT 検査において同時に撮像可能である CT 画像をもちいて部分容積効果の補正を行った。【方法】健康者 8 人とアルツハイマー病患者 3 人の ¹¹C-PIB-PET/CT 画像および ¹⁸F-FDG-PET/CT 画像を Siemens 社製 Biograph6HiRez により撮像した。得られた CT 画像を SPM8 により分割化し、皮質抽出を行った。この時、標準脳への変換パラメータを利用し、各画像の標準化を行った。PET 画像を CT より得られた皮質画像にて除し、部分容積補正画像を作成した。部分容積効果補正前後の各画像に標準脳上の共通 ROI を設定し各領域の ROI 値を求めた。【成績・結論】部分容積効果補正後の画像では健康者群と患者群との比較において病変部の差が明瞭化しており、診断能の向上が期待される結果であった。CT を用いる部分容積効果補正は MRI を別に撮像する必要がなく、PET/CT 検査一回で施行可能であり、有用な手法と考えられた。

JSNM-OFⅩⅢ0105

3D Realistic Brain Phantom による脳血流測定の実験的評価

高橋 正昭¹、中川原 譲二²、飯田 秀博³¹ 中村記念放、² 中村記念病院 脳神経外科、³ 国立循環器病センター 研究部 画像診断医学部

【目的】多施設間における脳 PET/SPECT 臨床研究を精度良く試行する為には、異なる装置及び処理条件などの施設間差を最小限にすることが必要となる。同時に、装置特有の物理的特性を評価するために人体に限りなく等価なファントムが求められていた。飯田らは光硬化樹脂による 3D Realistic Brain Phantom(3D-RBP)を開発した。この 3D-RBP を用いて、多施設間において収集された SPECT 画像を QSPECT 及び自施設の処理条件において画像再構成を行い、両者における画像処理の精度を視覚的に比較評価する。【結果】1. 従来のファントムと形状比較したところ 3D-RBP は IB-20 に対し脳構造描出に優れ、Hoffman に対し脳形状が是正された。2. 5 施設間の画像比較に 3D-RBP を使用した。5 施設の平均画像及び標準偏差において、QSPECT による処理画像は自施設処理条件よりもコントラストが高く、標準偏差の低い画像となった。

脳：その他 SPECT

第ⅩⅢ会場 11:00

JSNM-OFⅩⅢ0201

高度嗅覚障害患者における TI-201 鼻腔内投与による嗅神経シンチグラフィの試み

滝 淳一¹、志賀 英明²、三輪 高喜²、鷺山 幸信³、若林 大志¹、稲木 杏吏¹、絹谷 清剛¹¹ 金沢大核、² 金沢大感覚機能病態、³ 金沢大保健学系

【目的】マウスの実験において鼻腔内に投与された TI-201 が嗅覚神経を介して脳内の嗅球に移行することが示されている。嗅覚障害を有しない健康人と高度な嗅覚障害を有する患者を対象として TI-201 鼻腔内投与におけるトレーサの動態を検討した。【方法】嗅覚障害を有さない健康被検者 5 名と高度な嗅覚障害を有する患者 2 名に対して TI-201 37MBq を経鼻投与し、健康者では投与 30 分と 24 時間後に、患者では投与 24 時間後に

SPECT/CT を施行した。また MRI T2 像を別に撮像した。CT 像と MRI 像を自動的に重ね合わせるにより SPECT 像と MRI T2 像をフュージョンし、冠状断、矢状断にて T1 の嗅球への移動の有無を検討した。【結果】健康人では T1 投与 30 分後に鼻腔内天井部に認めた T1 は 24 時間像では一部が嗅球部方向に移動した。一方患者では T1 は鼻腔天井部にとどまり嗅球部には T1 の移動を確認できなかった。【結論】鼻腔投与 T1 SPECT/MRI 融合画像は嗅覚障害の客観的な画像診断法としての有用性が示唆された。

JSNM-OF XIII 0202

hemiplegic migraine における脳血流の経時変化

橋本 順¹、柳町 徳春¹、今井 裕¹

¹ 東海大画診

【目的】頭痛と一侧の麻痺などを呈し主に若年者に発症する稀な疾患である hemiplegic migraine (HM) の診断の手がかりとなる画像所見の特徴を抽出する。【方法】当院に救急搬送され、HM と考えられた 3 症例で MRI、MRA と脳血流 SPECT (ECD) 所見の経時変化を評価した。【成績】以下のような共通する特徴が見られた。(1) MRI で脳実質に異常を認めない可逆性変化(2) MRA では日単位で患側半球皮質枝の攣縮、拡大、正常化といった変化を認め、脳底主幹部血管の異常は目立たない(3) SPECT でも血流低下、増加、正常化が見られたが、血管の形態変化よりも血流変化が著明(4) SPECT の血流異常範囲は患側大脳半球全体で、脳血管障害のそれとは異なる(5) SPECT で高集積部位が健常側か患側か紛らわしいが、小脳血流 (CCD) や MRA 所見、臨床症状を考慮すると判断が容易【結論】脳血流 SPECT は診断と病態把握に有用で、症状が類似し、治療方針の異なるてんかん、脳炎、もやもや病との鑑別の一助となる。

JSNM-OF XIII 0203

高齢者における post-ictal state の脳血流 SPECT について

桂木 誠¹

¹ 聖マリア校

高齢者のてんかん診断は、原因や鑑別する疾患が多岐にわたることや、症状が多彩でまた非痙攣性であることが多いことなどにより、必ずしも容易ではない。画像診断はこれを補助するために施行されるが、そのひとつである脳 SPECT 所見について検討した。対象は 65 歳以上で、なんらかのてんかん発作を生じた 65 歳以上の例で、発作後 0-8 (平均 3.8) 日後に脳 SPECT の行われた 35 例である。2 例を除きほぼ同時期に MRI が撮像された。35 例のうち、25 例において脳 SPECT で視覚的に明瞭な血流亢進域が認められ、発作との関連が指摘可能であった。この 25 例のうち、15 例では MRI の拡散強調像や Flair 像で異常信号が確認されたが、10 例では MRI で発作後を示唆するような信号変化が明らかでなかった。発作後比較的早期の脳血流 SPECT は病態がてんかんであることや原因部位を診断する上で有用な検査と思われた。

JSNM-OF XIII 0204

pASL と ECD 脳血流 SPECT による脳血流画像の左右差の比較と特徴に関する検討

阿部 敦¹、山下 阿佐美²、松井 徹²

¹ 埼玉医大総合医療センター放、² 埼玉医大総合医療センター脳外
pASL による脳血流画像と ECD 脳血流 SPECT による脳血流画像との間での脳血流分布の比較と特徴についての検討を行った。脳血流分布の評価手段の一つとして、MRI の pASL による方法があり、今後臨床的に疾患の評価に用いられる可能性がある。その特徴を理解することは核医学を専門とする医師にとっても有用と考えられる。3T MRI 装置による pASL と、3 検出器型 SPECT 撮像装置による ECD 脳血流 SPECT、それぞれの標準データベースの画像を評価の対象とした。ソフトウェア 3DSRT により、解剖学的標準化後の脳血流画像上に自動設定された ROI

の値から Asymmetry Index を算出し、pASL による画像の左右差と ECD 脳血流 SPECT による画像による左右差を比較した。pASL と ECD の画像間の比較では、左右大脳皮質の各領域について、pASL では優位差のある左右差が認められた。また、pASL による脳血流画像を評価する際には、ECD の脳血流分布との差異と特徴について注意する必要があると考えられた。

JSNM-OF XIII 0205

筋緊張性ジストロフィーの脳血流シンチグラフィ所見

須山 淳平¹、篠塚 明¹、池田 昌也¹、崔 翔栄¹、
扇谷 芳光¹、後閑 武彦²、加藤 大貴²、河村 満²

¹ 昭和大放、² 昭和大神経内科

筋緊張性ジストロフィーの画像所見では、近年 MRI 所見の報告が多くみられる。脳血流シンチグラフィ所見については、前頭葉優位の血流低下が見られることが多い傾向にあるが、明らかなものとは言い難く、また、MRI と RI の所見の有無、あるいは分布は必ずしも一致はしない。今回は成人型筋緊張性ジストロフィーと診断された自験例について、脳血流シンチグラフィ (Tc-99m-ECD) の所見を MRI 所見との対比を含め報告する。RI では前頭葉に血流低下を来す症例が多く、次に側頭葉で所見が多く視られた。また MRI 所見では両側大脳白質に斑状の高信号域を満たすものが最も多くみられ、両側の側頭葉前方域に特徴的な異常信号域を来すものも見られた。ただし、これらの所見は必ずしも併存せず、合致しなかった。

画像工学：機器開発

第 VII 会場 8:50

JSNM-OS VII 0101

DOI-TOF-PET 装置のプロトタイプ機の開発

山川 善之¹、山田 賢志¹、橋爪 宣弥¹、中澤 誠之¹、
古田 雅史¹、佐藤 充信¹、北村 圭司¹

¹ 島津製作所

我々は、視野周辺部の画質向上、及び S/N 改善を目的として、世界初の DOI と TOF 技術を併せ持つ、全身用高分解能 DOI-TOF-PET 装置の開発を行っている。本装置では、高分解能・高感度を両立させるために、大きさ 2.9 × 2.9 × (5, 6, 7, 8)mm の小型結晶を 16 × 16 に配置した 4 層 DOI 検出器を搭載する。さらに、高精度なタイミング計測が可能な TDC (Time to Digital Converter) デバイスを搭載した基板を開発し、本基板の時間分解能は 100 ~ 150ps となっている。また、²²Na 点線源を対向検出器の中心に配置した場合、425ps の時間分解能を実現している。本研究では、開発中の DOI-TOF-PET 装置に合わせてシミュレーションを実施し、再構成画像の画質を評価した。画質評価には、φ 525 mm のバックグラウンドに対して、5, 7, 10, 14, 19, 25, 32, 40 mm ホットスポットを設置した。その結果、TOF 情報を用いた再構成の有効性を確認した。

JSNM-OS VII 0102

ピクセル型 CdTe 半導体検出器と 4 ピクセルマッチドコリメータによる高感度 SPECT 装置の開発

鈴木 敦郎¹、土屋 一俊¹、石津 崇章¹、上野 雄一郎¹、
小橋 啓司¹

¹ 日立中研

【目的】CdTe 検出器を用いた SPECT 装置の高い空間分解能を保持しつつ高感度化を図る新規コリメーション法を開発する。【方法】高感度化のためにコリメータの開口径を広げ、一つの穴に 4 個の検出器を見込む 4 ピクセルマッチドコリメータ (4-Pixel Matched Collimator: 4PMC) を開発した。また、4PMC の点応答関数を組み込んだ画像再構成法を開発した。有効視野が

268mm × 134mm, ピクセルピッチが 1.4mm の CdTe 検出器と穴ピッチが 2.8mm, 穴長が 26mm の 4PMC を用いて原理検証を行った。【結果・結論】4PMC の感度は当社の従来コリメータ(穴ピッチ 1.4mm, 穴長 20mm)の 3 倍 (496cpm/uCi) であった。コールドロッドファントムの実験により, 4PMC では, 従来コリメータに匹敵する 6mm のロッドまで分離できることを確認した。また, 3D-Hoffman 脳ファントムの実験により, 4PMC では, 臨床条件下においてノイズを抑制した画像を提供できることが示唆された。

JSNM-OSVII0103

任意の回転角、傾斜角でデータ収集可能な心筋 SPECT の開発

尾川 浩一¹、乳井 嘉之²、福士 政広²

¹法政大理工、²首都大学東京健康福祉

【目的】本研究の目的は、半導体検出器の有する軽量、コンパクトという特性を生かして、心筋の新しいイメージングシステムを開発することである。【方法】あらかじめ、シミュレーションによって実験系と同等のジオメトリで心筋イメージングに最適なデータ収集角、方向数を決定した。次に試作したシステムでこれらのパラメータを用いて有効性を検討した。このシステムは 2 台の CdZnTe 半導体形検出器ユニットを自由な回転角ならびに傾斜角でセット可能であり、それぞれ複数の半導体検出器モジュールで構成されている。【結果】シミュレーションでは 3 次元的に 12 方向の投影データを得ることが可能ならば、従来の心筋画像とほとんど遜色ない画像となることがわかった。また、実験では複数のパラメータを変えることで画質は変化するが、シミュレーションとはほぼ同様の結果が得られた。【結論】軽量、コンパクトな半導体検出器は新しいタイプのイメージングに適用可能であり、今後の応用分野の拡大によって臨床応用も期待できると考えられる。

JSNM-OSVII0104

頭部用高分解能 SPECT (ProSPECT) の改良を目指したモンテカルロシミュレーションによる検討

平野 祥之¹、銭谷 勉¹、飯田 秀博¹

¹国循七研・画診

【背景】我々のグループでは高分解能かつ定量性をもつ頭部用 SPECT(ProSPECT)を開発している。ここでは 2 種類の検出器を回転させ、頭部全体を撮像する中視野検出器(NaI:250 × 150 × 6.4mm³)とピンホールコリメータを用いて局所領域を高分解能で撮像する小視野検出器がある。中視野検出器の固有分解能は約 3.3mm(FWHM)だった。【目的】本研究は、中視野検出器において分解能を改善させるため、改善手法を提案し、シミュレーションによって評価している。【方法】シンチレーション光をシミュレーションすることで、3 つの方法を検討した。(1)アンガー方式で局所領域のみを用いて位置を算出する方法。(2)ピクセライズド NaI を用いる方法。(3)事前にあらゆる場所で、相互作用したときの光量分布を測定し、それらとフィットすることで位置を算出する方法、について検討した。【結果】すべての場合において分解能が改善され、理想的な値ではあるが、それぞれ、2.2mm、1.9mm、1.7mm が得られた。しかしこれらの実現には、コストや処理速度、最適なアルゴリズムの検討等の課題がある。

JSNM-OSVII0105

頭部用高解像度定量 SPECT 装置 (ProSPECT) の開発

平野 祥之¹、銭谷 勉¹、石田 健二¹、寺本 昇¹、越野 一博¹、工藤 博幸²、湊 小太郎³、渡部 浩司³、畑澤 順⁴

¹国循七研・画診、²奈良先端大情報、³筑波大システム情報、

⁴阪大核、⁵阪大医薬分子イメージング

【背景】我々のグループでは頭部用局所高解像度定量 SPECT 装置を開発している。ここでは頭部全体を撮像するためのパラレルコリメータによる大視野検出器(NaI:20cm×15cm)と局所領域を

高解像度で撮像するためのピンホールコリメータによる小視野検出器(LaBr₃:10cm×10cm)を同時に回転させる予定である。大視野検出器はすでに完成しており、エネルギー分解能等の基本特性を評価し、すでに報告した。【目的】大視野検出器によるファントムの SPECT 撮像を行い、空間分解能や均一性、定量性の評価を行う。一方で LaBr₃ シンチレータを用いた小視野検出器の固有分解能等の基本性能評価を行う。【方法】円柱ファントム、ピラミッドファントム、マルチラインソース、3D 脳ファントムを Tc-99m、I-123 についてそれぞれ撮像する。【結果】空間分解能として 3.5mm(FWHM)が得られた。これは固有空間分解能とはほぼ同等な値である。また均一性補正をすることで、円柱ファントム、ピラミッドファントム(径が異なる場合)でも均一性が得られた。本発表では他のファントム画像も併せて報告する。

JSNM-OSVII0106

2 ヘッド電子飛跡コンプトンカメラの開発と性能評価

株木 重人¹、木村 寛之²、天野 博夫³、中本 裕士³、中原 理紀⁴、国枝 悦夫⁵、尾川 浩一⁶、富樫 かおり³、佐治 英郎²、谷森 達¹

¹京大理、²京大薬、³京大医放、⁴慶医放、⁵東海大医、⁶法大工

我々は医療用電子飛跡検出型コンプトンカメラ(ETCC)の開発を行っている。このカメラはコンプトン散乱の物理法則を用いてガンマ線の到来方向を再構成するため、既存の核医学用ガンマ線カメラ(PET,SPECT)に比べエネルギーダイナミックレンジが広い、視野が広いといった特徴がある。

ETCC は 2 段構成のカメラで、前段検出器(マイクロ TPC)でコンプトン反跳電子の飛跡、エネルギーを捉え、後段検出器(LaBr₃ または GSO シンチレータアレイ)を用いて散乱ガンマ線のエネルギーと光電吸収点を検出し、その物理情報から再構成を行う。電子飛跡を捉えることにより、少ないガンマ線事象で到来方向が再構成可能となる。我々は今まで主に 1 台での性能評価を行ってきたが、今回、2 ヘッドカメラによる ETCC を開発、性能評価試験を行ったので報告する。

心：SPECT 解析 1

第 VII 会場 10:00

JSNM-OSVII0201

Tc-99m 心筋血流 SPECT 画像を用いた心筋壁厚測定に関する検討

山口 英宣¹、鳥羽 正浩¹、三好 永哲²、新田 浩一²、桐山 智成¹、福岡 善光¹、水村 直¹、趙 圭一¹、汲田 伸一郎¹

¹日医大 放、²日立メディコ

【目的】肥大型心筋症などの心筋壁厚を有する場合に、Tc-99m 心筋 SPECT 画像から局所心筋壁厚が測定可能か基礎的検討を行った。【方法】厚さ 10mm の壁厚均一的心筋ファントムと、内筒を偏った位置に固定し壁厚を 1 から 20 mm と不均一にしたファントムの内腔を Tc 溶液で満たした。短軸像中央部 1 スライスの中心から放射状に 36 本のカウントプロファイルカーブを作成し、心筋辺縁の決定についてはガウス関数近似の %SD を用いた。壁厚均一型ファントムの解析から再構成フィルタの至適 Cut off 周波数及びガウス関数の %SD を決定し、壁壁厚部のピークが 2 峰性となる際にガウス近似を補正する方法を考案した。【結果】周波数 0.3 ~ 0.6 cycle/cm にて壁厚は安定して計測でき、その条件下でガウス関数の 82 % SD が辺縁決定に最適であることが判明した。壁壁厚部においては Cut off 周波数 0.423 cycle/cm 前後が辺縁抽出に最適であり、実測値に近似した壁厚計測が可能であった。【結語】臨床例においても心筋 SPECT 画像単独にて心筋壁厚を計測できる可能性がある。

JSNM-OSVII0202

SPECT/CT による ^{201}Tl CI を用いた心筋血流量測定における検査プロトコルの最適化

福島 和人¹、福本 真司¹、越野 一博²、佐々木 和成²、平野 祥之²、銭谷 勉²、飯田 秀博²

¹ 国循七放、² 国循七 画像医学

【目的】SPECT/CT による ^{201}Tl CI を用いた心筋血流量測定において、CT 撮像の呼吸相の最適化を検討するとともに、収集開始時間や 1 点動脈採血時間の最適化を行うことを目的としている。【方法】健康ボランティア 10 例（21.7 ± 2.2 歳、男性 7 例）を対象に、 ^{201}Tl CI を静注と同時に 50 分間の Dynamic SPECT 収集を行い、心筋に関心領域を設定し、時間放射能曲線(TAC)を作成した。頻回動脈採血も同時に行い、標準入力関数を作成した。吸収減弱補正は外部線源によるものを基準とし、最大呼吸、中間位、最大吸気の CT 画像によるものと比較した。【成績】心筋 TAC より、静注後 15 分間は左室内腔の血液プールの影響を受けることが判明し、標準入力関数において静注 20 分以降の動脈血中 RI カウントのばらつきが 5%未満となった。吸収減弱補正は、中間位の CT 画像によるものが外部線源によるものに最も一致していた。【結論】中間位で撮像した CT 画像を吸収減弱補正に用い、 ^{201}Tl CI 静注 15 分以降に SPECT 撮像を開始し、20 分以降に一点動脈採血を行う検査プロトコルが最適と考えられた。

JSNM-OSVII0203

自施設ノーマルデータによる Heart Score View 閾値設定の検討

阿部 直之¹、荻野 真博¹、瀬川 千晴¹、岡林 篤弘¹、増田 安彦¹、土井 敦²、西宮 孝敏²

¹ 旭川日赤放、² 旭川日赤循環

【目的】日本メジフィジックス社製 Heart Score View(HSV)は心筋セグメントごとのスコアリングが可能であるが、施設間において閾値の設定を行う必要がある。そこで自施設ノーマルデータから作成した閾値が適切に検討した。【方法】HSV を使用し負荷心筋シンチ(MPI)にて集積低下を伴わない 26 名分の %uptake を求め、セグメントごとの平均値(Mean)、及び標準偏差(SD)を算出しノーマルデータとした。これに対し、MPI にて異常を指摘され冠動脈造影検査(CAG)を施行した 47 名で、閾値を $\text{Mean} - k \times \text{SD}$ とし係数 k を変化させ SSS(summed stress score)を求めた。血管支配領域ごとの SSS が 1 点以上を MPI 陽性とし CAG の結果と比較した。【結果・結語】係数 $k = 3$ した場合、LAD 領域における MPI 陽性に対し CAG で有意狭窄が存在した感度 87.5%、特異度 71.0%であったが、RCA 領域では感度 46.2%、特異度 97.1%となり大きな違いがあった。このため、支配領域によって係数 k を変える必要があると考えられた。

JSNM-OSVII0204

^{201}Tl 心筋 SPECT 拡張末期変換投影像による心筋虚血の評価

富口 静二¹、氏原 晋太郎²、伊藤 茂樹¹、吉田 守克²、田代 城主²、坂口 史²、白石 慎哉²、河中 功一²、山下 康行²

¹ 熊大保、² 熊大放、³ 熊大保

【目的】心拍動の心筋局所集積への影響を改善するために、負荷 ^{201}Tl 心筋 SPECT において、心電同期 16 時相の投影像を非線形変換し加算した拡張末期時相投影像(拡張末期変換投影像:CED)を作成した。心筋虚血診断における CED 像の有用性を、非心電同期投影像(NG)と比較し検討した。【方法】対象は、負荷 ^{201}Tl 心筋 SPECT を試行した 28 例（正常 16 例、冠動脈疾患疑い 12 例）である。冠動脈疾患の疑われた 8 例には冠動脈に有意狭窄を認め、4 例には有意狭窄は認めなかった。正常 16 例は極座標表示し心筋局所集積の正常データベースとした。半定量的指標としては、極座標表示 17 セグメントモデルで正常データベースの心筋局所集積平均カウントの 2SD 以下を虚血部とし、1 セグメント当たりの extent スコア（平均セグメントスコア）を求め評価した。【成績】冠動脈病変を認めた 8 例では、平均セグメン

トスコアは NG 像では、17.0、CED 像では 20.1 であった。また、冠動脈病変のない 4 例では、NG 像で 13.9、CED 像では 1.4 であった。【結論】CED 像は、NG 像に比べ心筋虚血診断に有用と考えられた。

JSNM-OSVII0205

末梢脈波同期心筋 SPECT の実用性に関する検討

山科 昌平¹、山科 久代¹、高野 政明²、山崎 純一¹

¹ 東邦大循環、² 東邦大 RI

【目的】心電図の替わりにパルスオキシメータで得られる末梢脈波を用いた同期心筋 SPECT の実用性について検証した。【方法】健康成人男性を対象として、安静時に Tc-99m-tetrofosmin 740MBq を静注し、30 分後から通常の心電図同期心筋 SPECT と末梢脈波同期心筋 SPECT を連続して施行した。末梢脈波の記録には日本光電社製 OLV 3100 を用い、増幅器を経由してガンマカメラに入力した。SPECT の収集条件は心電図同期、末梢脈波同期ともに同じ条件で行い、1 心周期は 16 分割とした。末梢脈波のピークは心電図の R 波と時相が異なるため、末梢脈波同期 SPECT のデータは心電図同期 SPECT のデータと心周期が一致するようにフレームの並び替えを行った後に、QGS ソフトウェアにて解析した。【結果】QGS による解析結果は心電図同期と脈波同期ではほぼ一致していた。【考按】心電図波形で T 波が増高し R 波の検出がうまくいかない症例などにおいて、末梢脈波同期は心電図同期の代替法とし期待される。

心：SPECT 解析 2

第 VII 会場 10:50

JSNM-OSVII0301

心筋 SPECT で撮像条件の違いが臨床画像に与える影響についての検討

荻野 真博¹、阿部 直之¹、瀬川 千晴¹、岡林 篤弘¹、増田 安彦¹、土井 敦²、西宮 孝敏²

¹ 旭川日赤放部、² 旭川日赤循環

【目的】当院では、画質向上に向けて、'07 年に心筋 SPECT の収集角度および再構成パラメータの変更を行った。そこで変更前の '06 年と変更後の '08 年の臨床例において、画像に変化があったか否かの検討を行った。【方法】対象は負荷心筋 SPECT を施行した症例のうち、虚血が疑われ 3 ヶ月以内に冠動脈造影検査(CAG)に進んだ '06 年の 70 例及び '08 年の 59 例。短軸像から Heart Score View (日本メジフィジックス社製)を用いて Summed Difference Score(SDS)を求め比較検討した。また、CAG にて 75 % 以上の有意狭窄が確認されたものを陽性群、それ以外を偽陽性群として SDS の 2 群間比較を行った。【結果】'06 年と '08 年の SDS の比較では '08 年の方が有意に低かった。また陽性群と偽陽性群の比較では、陽性群では有意差は認められなかったのに対し偽陽性群においては '08 年の方が有意に SDS の低下が認められた。

JSNM-OSVII0302

減弱および分解能補正による心筋血流分布への影響

奥田 光一¹、中嶋 憲一²、山田 正人³、荒井 弘之⁴、松尾 信郎²、滝 淳一²、絹谷 清剛²

¹ 金沢大バイオトレサ、² 金沢大核、³ 金沢大放射線部、⁴ シーメンス旭メディテック

目的:SPECT/CT を用いた心筋血流の減弱補正および分解能補正は現在、臨床応用に至っていない。そこで、心肝ファントムを撮像することで最適な解析条件を決定し、臨床症例に適用させた結果の検討を行った。方法:心肝ファントム(RH-2 型)を使用し、OSEM 法およびガウスフィルタの最適カットオフ値を

NMSE 法にて決定した。そして、心筋血流が正常と判断された 26 例(健常ボランティア 11 例)に対し、減弱および分解能補正を行った。結果:iteration と subset の積が 90, ガウスフィルタの FWHM はピクセルサイズの 2 倍が最適パラメータとなった。臨床症例では、分解能補正により前壁中隔に対する前側壁のカウント比が有意に上昇した($p < 0.001$)。減弱補正により下壁ではカウントの改善が見られるが、心尖から前壁は相対的にカウントが低下した。心尖領域は心筋壁が薄いことから部分容積効果の影響が考えられる。結論:ファントム実験での解析条件を臨床症例に適応し、減弱および分解能補正の効果を確認した。臨床応用のためには、補正による血流分布の変化を把握することが必要である。

JSNM-OSVII0303

201TI CT/SPECT 心筋血流量測定における息止め収集 CT 画像を用いた吸収補正の妥当性検証

越野 一博¹、銭谷 勉¹、平野 祥之¹、能勢 直子¹、石田 健二¹、佐々木 和成²、渡部 浩司³、福本 真司⁴、福島 和人⁴、飯田 秀博¹

¹ 国循セ研・画診、² 阪大医保、³ 阪大医薬分子、⁴ 国循セ放
目的: CT/SPECT 装置を用いた心筋血流量定量的ため、吸収補正に最適な CT 撮像時の呼吸時相を検討した。方法: 健常ボランティア 11 例を対象に 201TI CT/SPECT 心臓検査を実施した。CT 撮像時の息止め収集のため、被験者自身が呼吸深度を制御する呼吸深度提示システムを開発した。99mTc TCT 撮像をゴールドスタンダードとして、最大呼期、最大吸期、中期での息止め CT 撮像から得られた計 4 種類の減弱係数分布を使い、エミッション画像を再構成した。動脈血漿入力関数と ARG 法により心筋血流量 (K1) 画像を計算した。結果: TCT、最大呼期、最大吸期、中期 CT 吸収補正による心尖部心筋領域の K1 値はそれぞれ 0.29 ± 0.03 、 0.31 ± 0.03 、 0.27 ± 0.03 、 0.28 ± 0.03 (mL/min/g) であった。中間期 CT 吸収補正の結果が TCT 吸収補正による結果に最も近く、誤差は -3.0 ± 3.3 (%)であった。結論: 中期の呼吸時相での CT 撮像により得られる減弱係数分布を吸収補正に用いることで、CT/SPECT 装置による心筋血流量の定量が可能であると考えられる。

JSNM-OSVII0304

負荷 TI-201 心筋 SPECT における一過性左室拡大 (TID) の規定因子: 運動負荷とジビラドモール負荷の比較

増渕 充世¹、近藤 千里²、百瀬 満³、高木 厚¹、坂井 修二³、萩原 誠久¹

¹ 東大医大循環内、² 東大医大画像核医

【背景】負荷心筋 SPECT 上、TID は 3 枝病変や重症虚血を示唆する所見といわれている。我々は薬物負荷 (DP) TI-SPECT では虚血重症度と独立して小心臓で TID が出現し易いことを報告した (2005 日核総会)。今回、TID の規定因子を運動負荷 (EX) において検討し比較した。【方法】冠動脈造影を施行した EX164 例、DP163 例を対象に、TID (負荷/安静左室拡張末期容積 (EDV) 比) と、病変枝数 (VD)、欠損スコア (SSS, SRS, SDS)、EDV、左室駆出率との関係を後方視的に検討した。【結果】3 枝病変検出の感度、特異度は、EX 76%、60%、DP 57%、73% だった。TID に対して、EX では負荷時 EDV、SDS、VD が、DP では安静時 EDV (負の相関)、SDS、VD が独立して関連した。EX では高度欠損および虚血 (SSS > 13 ないし SDS > 7) の有無で TID に差を認めたが、DP ではいずれの場合も差を認めなかった。【結論】EX では高度虚血が正しく TID に反映されたが、DP では反映されなかった。この理由として DP では小心臓において TID が出現し易いことが関与する可能性があり、判定の際に注意を要すると考えられた。

JSNM-OSVII0305

Astonish 再構成を用いた短時間心筋血流 SPECT イメージングの臨床応用

西原 隆生¹、西村 圭弘¹、井元 晃¹、木曾 啓祐¹、福島 和人¹

¹ 国循セン

【目的】収集時間短縮による画質低下が抑制される Astonish 再構成法を用いた短時間収集による心筋血流 SPECT イメージングの臨床応用に際し、従来の画像と比較し検討した。【方法】Bright View (PHILIPS) を使用し、負荷心筋血流検査 7 0 症例に対し 1step あたり 50s 収集 MLEM 再構成の画像と 30s 収集 Astonish 再構成の画像を作成し、核医学専門医と核医学認定技師により視覚評価を行った。また QPS ソフトウェアにて Astonish 再構成法に使用する ノーマルデータベース作成を行い、加算負荷スコア (SSS)、加算安静スコア (SRS)、加算差分スコア (SDS) を比較した。【結果】Astonish 再構成法と短時間収集の組み合わせた心筋血流画像は、従来の画像と良好な相関が得られ、臨床応用に問題が無いことが確認できた。このことは、SPECT 収集時間短縮によるスルーブットの向上、被験者の苦痛軽減に役立つと考えられた。

医療情報学

第 VII 会場 14:15

JSNM-OSVII0401

ねっと PET: オンライン予約・画像参照システムの開発

横山 邦彦¹、道岸 隆敏¹、辻 志郎¹、大口 学^{1,2}、山本 治樹²

¹ 松任中央病院甲状腺、² 松任中央病院放

【目的】PET/CT は共同利用が義務づけられている。外部医療機関からの利用促進と紹介元医師の利便性向上のために、院内電子カルテと同様のオンライン検査オーダー並びに診断レポートや画像の閲覧システム構築した。(商標登録済み 第 5019442)
【方法】登録ユーザがインターネットを利用して当院公開サーバに至る経路のリスク評価を行った。不整ログインやなりすまし防止に、セキュア ID (米国 RSA 社) を用いた 1 分ごとのワンタイムパスワード認証を導入した。インターネット経路のぞき見や改ざんおよび漏えいに対策のため、SSL-VPN 通信をハードウェア (米国 FirePass 社) で確立した。サーバ側のリスク対策はネットワークと防火壁やウイルス監視など通常の方法を用いた。【結果】運用開始 4 年間で深刻な障害はなく、安定稼働が確認できた。【結論】安全な即時双方向通信による利便性の向上が達成できた。64 例 CT や MRI など当院の全画像診断に用途を拡大し運用中である。

JSNM-OSVII0402

核医学検査の良好なフィルムレス運用のための画像追加自動通知システムの考案

武中 泰樹¹、八木 進也¹、児山 久美子¹、渡邊 孝太¹、舟木 翔¹、谷坂 愛¹、砂押 紀子¹、松成 一矢¹、藤澤 英文¹、浮洲 龍太郎¹、櫛橋 民生¹

¹ 昭和大横北放

【目的】肝胆道シンチ、出血シンチを始めとし核医学では随時追加画像が発生する検査が存在する。今回、PACS 上でこのような画像追加を読影医に自動的に通知するシステムを考案したので報告する。【システム構築】我々の PACS には検査画像の到着確認のための画像数監視システムが存在する。検査の進捗と画像数の変化を監視することで画像追加を認識、PACS.RIS 上のメッセージソフトにメッセージを送信することで画像追加が自動的に通知されるようにした【運用状況】画像追加が速やかにメッ

セージとして通知されるため、読影医は画像の追加を気にかけることなく他の検査の読影に集中出来るようになった。不在時の画像追加も確認可能であり良好な読影環境が得られた。【結語】フィルムレス運用では画像の追加を読影医に通知するシステムが無いと電話連絡や、読影医が画像を何度も表示すると言った人的手段による確認が必要となる。本システムは良好なフィルムレス運用を行う上で有用と考えられるので報告する。

JSNM-OSⅦ0403

GSDF 階調のカラーモニタ使用時における核医学カラー画像の色表現に関する検討

松田 恵雄¹、奥 真也²、本田 憲業³

¹埼玉医大総医セ中放、²会津大学、³埼玉医大総医セ放

【目的】先行研究により GSDF 階調に設定したカラーモニタは、RGB の混色比率により、表現色が変化することが報告されている。今回、この色味の変化が、核医学領域の画像診断に対しどのような影響を与えるのかについて検証した。【方法】同一カラーモニタを用い、sRGB モード及び GSDF モードにてデジタルパターンを「PRISM」と呼ばれるカラー LUT 適用下で表示し、色度計を用い表示色を絶対測定した。測定結果から GSDF モニタの色度値を sRGB モニタの色度値に照らし合わせ、その差異について検討した。【結果】GSDF 階調のモニタに、PRISM カラーの核医学画像を表示した場合、読影上重要な一部色味で sRGB 階調との差違が確認された。【考察】核医学領域では、モノクロ画像とカラー画像が、特定のカラーパレット（カラー LUT）を多用した状態で混在しているため、表示条件の統一を早急に図らないと、診断上問題が発生する可能性が高いと考えられる。【結語】核医学領域のカラー画像をモニタ診断する場合、モニタの階調設定が、診断に影響を及ぼす可能性が示唆された。

JSNM-OSⅦ0403

sRGB カラーモニタ上のモノクロ領域を自動認識し個別に GSDF 階調化するモニタの開発

松田 恵雄¹、奥 真也²、本田 憲業³

¹埼玉医大総医セ中放、²会津大学、³埼玉医大総医セ放

【目的】先行研究により、カラーモニタでは、階調設定により表現色が異なることが報告されている。そこで、モニタ単体の機能として、入力される画像のカラー/モノクロを自動認識し、それぞれの領域に適切な階調適用を可能とするカラー液晶モニタを開発する。【方法】「カラーモニタ上のモノクロ画像」について、特徴抽出を行うことで、自動認識を可能とする。さらに「モノクロ」に合致した場合は、モニタ側で GSDF 特性を適用する機能を実装する。【結果】モノクロ領域の自動認識率は画面を数分割して表示する一般的な読影環境で、非常に高く、意図する動作のモニタ開発が可能であった。ただし、PET における Fusion 画像のような、「モノクロ画像に微小なカラー領域が混在する」画像などで、表示方針に課題が残った。【考察】カラー画像とモノクロ画像を自動認識し、モニタ単体でそれぞれに適切な階調を適用可能なカラー液晶モニタが開発されたことで、カラー画像とモノクロ画像が混在する核医学領域においても、双方の画像を適切に観察する環境が整ったと考えられる。

肺：肺 SPECT/CT, PET/CT

第Ⅶ会場 15:05

JSNM-OSⅦ0501

SPECT/CT による肺血流の評価、planar 像および造影 CT との比較 米山 達也¹

¹富大放

【目的】肺塞栓症を疑う患者に肺血流 SPECT/CT を施行し、その

結果を planar 像と造影 CT で比較した。【方法】24 人の患者で肺血流 SPECT/CT した。planar 像は前面、後面、左右後斜位を撮像した。造影 CT では 2 or 3mm スライスの横断像と冠状断像にて、血栓の検出と肺動脈の造影不良や狭小化を評価した。【結果】肺血流 SPECT/CT を施行した 24 人中 13 人の患者で呼吸による横隔膜との位置ずれを認めた。planar 像を施行した 21 人中 6 人の患者で SPECT/CT により planar 像ではわからなかった亜区域以下の血流低下を検出した。造影 CT を施行した 9 人中 1 人の患者で肺血流 SPECT/CT との乖離を認めた。また、4 人の患者で血栓を認めたが血栓の有無と肺血流 SPECT/CT での血流低下は必ずしも一致しなかった。【結論】肺血流 SPECT/CT により planar 像、造影 CT よりも詳細な血流低下部位の評価が可能と考える。

JSNM-OSⅦ0502

肺換気・血流 SPECT-CT 融合像による呼気 CT 肺野吸収値変化の機序の検討

菅 一能¹、岡田 宗正²、徳田 修²、松永 尚文²

¹セントヒル病院放、²山口大放

【目的】自動作成された肺血流（P）・換気（V）SPECT-CT 融合像と呼気 CT の対比により、呼気 CT の肺吸収値変化が P と V 分布のどちらに依存したものかを検討。【対象と方法】対象は深吸気 CT でモザイクパターン（高低吸収域の混在）を認め、呼吸同期/深吸気息止め肺血流・換気（Technegas）SPECT-CT 融合像と呼気 CT が施行された肺血栓塞栓症 8 例、肺炎腫 11 例、慢性閉塞性細気管支炎 3 例、間質性肺炎 6 例である。融合像の P・V 分布と呼気 CT の肺吸収値変化を対比し、呼気 CT の肺吸収値変化が P と V 分布のどちらに依存したものかを検討した。【結果】深吸気 CT のモザイクパターンの高—低吸収域コントラストは、呼気 CT で強調された。呼気 CT の肺吸収値変化が P 分布により対応したのは、肺血栓塞栓症 8 例（100%）肺炎腫 4 例（36%）、慢性閉塞性細気管支炎 2 例（66%）、間質性肺炎 1 例（16%）で、他では V,P 分布は同様に対応していた。V 分布の方がより対応した例は認めなかった。【結語】呼気 CT の肺モザイクパターンの吸収値変化は、V 分布よりも P 分布に依存することが示唆される。

JSNM-OSⅦ0503

光センサーと腹圧センサーによる呼吸同期装置の比較

菅野 幸則¹、岩瀬 幹生¹、仙田 宏平¹、吉岡 千峰¹

¹光生会病院放

【目的】PET 検査では呼吸同期収集が行われつつある。そこで呼吸同期方式が異なる 2 機種、光センサー方式と腹圧方式の比較を行った。【使用機器】PET-CT 装置 Discovery ST-Ellipse Performance 【呼吸同期装置】光センサー方式 VARIAN(V 社)腹圧式センサー ANZAI(A 社)【検討項目】1.手技の比較としてセッティングのし易さ、同期のし易さ、操作のし易さ、収集時間についての 5 段階評価。2.性能面の比較は機能面の比較、吸収補正の比較、Fusion の比較 3.患者様の立場からの比較 【結果】1.手技の比較からは V 社 3.2 点 A 社 2.8 点で V 社が良好。2.CT の呼吸同期は V 社のみの為、性能は V 社が良好。3.患者様の立場からは A 社の方が好評。【結語】手技的に使用する際の使い易さは V 社の方が良好であった。性能的には A 社が CT の呼吸同期が不可能な為、V 社の方が優れている結果となった。但し、患者様の評価は A 社が良かった。今後望まれる装置は V 社のように操作し易く、腹圧方式のように患者様に優しく、呼吸の検出し易い装置と思われる。

JSNM-OSⅦ0504

胸部領域疾患における呼吸同期撮像の有用性 一自由呼吸撮像、深吸気停止撮像との比較—

武田 英治¹、岡島 広佳¹、宮本 敬太¹、久保 和広¹、北島 一宏¹、鈴木 加代¹、杉村 和郎¹、西田 広之²

千田 道雄²¹先端医療センター、²先端医療センター 分子イメージング研究グループ

【目的】肺野病変にて FDG PET-CT を施行した症例を対象に、自由呼吸、深吸気停止、呼吸同期による上中下肺野、腫瘍径別の SUV について検討した。【方法】使用機器は Discovery ST EP、VARIAN 社製呼吸同期装置で、撮像方法は深吸気 PET-CT 1bed 25sec × 3 回 dynamic 撮像、全身 PET-CT 撮像（病変部位のみ呼吸同期 3phase、1bed 6 分）とした。孤立性肺野病変（0.5cm ～ 4cm）の 50 症例を対象とし、上中下肺野および腫瘍径別に分類し、深吸気 25sec、深吸気 25sec の 3 回加算、呼吸同期、自由呼吸 2 分での各画像を解析した。【結果および考察】SUVmax は部位と腫瘍径にもよるが、自由呼吸および深吸気に比し、呼吸同期にて SUV の上昇が確認でき精度向上が示唆された。今後の検討課題として呼吸同期用シネ CT の被曝が増すこと、通常の FDG PET-CT よりも撮像時間が延長し、患者負担が懸念されることである。

JSNM-OSⅧ0505

息止め肺血流 SPECT-CT 融合像と Dual-energy, dual-source CT で得た Perfused blood volume Mapping の対比

菅 一能¹、岡田 宗正²、徳田 修²、松永 尚文²¹セントヒル病院放、²山口大学放

【目的】各種肺疾患の息止め肺血流 SPECT-CT 融合像の肺血流分布と dual-energy, dual-source CT で得た perfused blood volume map (PBVM) の対比。【対象と方法】対象は各種肺疾患 29 例（肺癌 10 例、肺血栓塞栓症 7 例、放射線肺炎 3 例、肺動静脈瘻 3 例、肝肺症候群 3 例、肺静脈閉塞疾患 1 例、肺血管内リンパ腫 1 例、原発性肺高血圧症 1 例）で、融合像で認められた血流欠損・低下域が PBVM で同様に描出されたかどうかを比較した。【結果】肺血栓塞栓症 2 例を除き融合像と PBVM の血流欠損・低下域の描出のされ方に差異を認め、融合像で完全な血流欠損を呈してもさまざまな程度に造影効果を認めた。気管支動脈造影と対比し得た 3 例では、これらの領域に体循環からの灌流を認めた。肝肺症候群と肺血管内リンパ腫の肺辺縁の血流欠損は PBVI では不明瞭であった。【結語】PBVI では体循環からの灌流の影響があり、肺辺縁の血流欠損が不明瞭になる傾向がある点に留意すべきである。

薬学・MI 薬学：ペプチド・細胞標識

第Ⅷ会場 8:10

JSNM-OSⅧ0101

マウスにおける^[125I]oxLDL の体内動態三宅 義徳¹、中野 厚史²、銭谷 勉¹、越野 一博¹、山本 明秀¹、福田 肇¹、橋川 美子¹、沢村 達也²、飯田 秀博¹¹国循セ研・画診、²国循セ研・血生

酸化 LDL (oxLDL) は、動脈硬化形成に深く関わる因子であるが、生体内の動態は不明な部分が多い。oxLDL の体内動態を明らかにする目的で、^[125I] 標識 oxLDL (^[125I]oxLDL) を合成し、全身ダイナミックプラナーイメージ画像について初期動態を検討した。心臓における TAC において 2.2 秒および 7.5 秒のピークが認められ、その間隔は約 5 秒で統計学的にマウス血液循環時間を捉えることができた。心臓において^[125I]oxLDL は第 2 ピーク以降徐々に減少し、投与 200 秒以降平衡状態となった。肝臓においては 10 秒後より徐々に集積し 200 秒以降平衡状態となった。一方、脳および腹部において 10 秒以前に最大に達しその後はほぼ保持された。脳の集積は腹部の集積と同様であった。脳および腹部における TAC がほぼ一致したことから、^[125I]oxLDL が投与後迅速に全身へ取り込まれることが示唆された。今後、全身分布の取り込みの機序を明らかにし、^[125I]oxLDL イメージングの可能性を検討する。

JSNM-OSⅧ0102

不安定性動脈硬化プラークイメージングのための酸化 LDL 結合性放射性プローブの開発

西郡 寛太郎¹、天満 敬¹、依田 敬子¹、小野 正博¹、佐治 英郎¹¹京大院薬

【目的】酸化 LDL は動脈硬化プラーク内に蓄積し不安定化の要因となる。そこで、不安定性動脈硬化プラークの核医学診断を目的として、酸化 LDL を標的とした放射性プローブの開発を計画した。【方法】酸化 LDL 結合性タンパク質 Asp-Hemolysin の結合認識部位である YKDG 配列を母体としたペプチドプローブ、^[125I]I-AHP7 を設計、合成した。酸化 LDL とインキュベート後、酸化 LDL 結合画分の放射能を測定して結合率を算出した。動脈硬化モデルウサギ (WHHLMI ウサギ) および対照ウサギに^[125I]I-AHP7 を投与後 30 分で屠殺し、大動脈および各臓器の放射能集積を調べた。【結果・考察】^[125I]I-AHP7 は放射化学的収率 22%、放射化学的純度 99%以上で得た。^[125I]I-AHP7 は LDL に比べ酸化 LDL に 6 倍高く結合した。更に WHHLMI ウサギ大動脈の DUR (Differential uptake ratio) は対照ウサギと比べ約 5 倍、大動脈/血液比は約 1.8 倍高かった。以上より、^[125I]I-AHP7 は酸化 LDL を標的とした動脈硬化イメージングプローブとなる可能性が示された。

JSNM-OSⅧ0103

N 末端 Cu 結合モチーフ (ATCUN) を用いた⁶⁴Cu 標識法の開発

長谷川 功紀¹、西村 三恵¹、林中 恵美¹、和田 康弘¹、片岡 洋祐¹、渡辺 恭良¹¹理研 分子イメージング

【目的】

体内を制御するタンパク質などの体内動態を解析できれば多くの疾患を捉えられる。そのために生体高分子を PET プローブ化する技術が必須である。そこでタンパク質の Cu 結合モチーフ (ATCUN) を用いて⁶⁴Cu 標識する方法を検討した。

【方法】

ソマトスタチンの代謝耐性薬剤 octetide に ATCUN モチーフ (Asp-Ala-His-Lys) を導入した標識前駆体を化学合成した。標識前駆体と⁶⁴CuCl₂を酢酸バッファー (pH 6.5) 中で混合し 40℃、1 時間で反応を行った。得られた標識体を SD ラットに投与し PET 撮像を行った。撮像後、各組織を取り出し γ カウンターで測定し体内分布の評価を行った。

【結果】

標識体は比放射能 79 MBq/nmol、放射化学純度 99%以上で得ることができた。また PET 撮像および体内分布解析の結果、ソマトスタチン受容体が高発現している下垂体、脾臓にプローブが集積することが判った。

【結論】

N 末端 Cu 結合モチーフを用いて簡便に⁶⁴Cu 標識できることが判った。

JSNM-OSⅧ0104

乳がんの性状鑑別を目的とした光音響マンモグラフィ用新規鉄粒子プローブの開発

佐野 紘平¹、志水 陽一¹、天満 敬¹、山内 文生²、小河 賢史²、金崎 健吾²、矢野 哲哉²、小野 正博¹、佐治 英郎¹¹京大院薬、²キヤノン

近年、乳がんの非侵襲的な検出を目指し、光と超音波を利用した光音響マンモグラフィ (PAM) が注目されている。我々は、乳がんの性状鑑別を可能とする PAM 用プローブの開発を目的に、高いモル吸光係数を有する酸化鉄粒子を骨格とした HER2 標的のプローブを設計した。HER2 認識部位としては、抗 HER2 抗体、抗 HER2 scFv あるいは HER2 結合ペプチドを利用し、直径 20、50、100、200nm の酸化鉄粒子に導入した。各プローブ

について、光音響シグナル強度測定、HER2 に対する親和性評価、 ^{111}In 標識体の生体内分布評価を行った。その結果、直径 200nm の抗 HER2 scFv 結合酸化鉄粒子が、最も高い光音響シグナル (255 V/J/nM) を示し、また、HER2 に対して最も高い親和性 ($K_d=0.05\text{nM}$) および腫瘍集積性 (7.4%ID/g at 24h) を示したことから、乳がんの性状鑑別のための PAM 用プローブとして有効である可能性を示した。

JSNM-OSV0105

移植細胞の動態評価法の開発：急性心筋梗塞ラットにおけるマンガン標識 MRI とインジウム 111 標識 SPECT の比較

小高 謙一¹、青木 伊知男¹、カーショウ ジェフ¹、菊池 達矢¹、福村 利光¹、菅野 巖¹、田所 裕之²、森谷 純治³、館野 馨³、南野 徹³、小室 一成⁴

¹放医研分イメ、²東海大開発工学、³千大循、⁴阪大循

移植細胞を *in vivo* において追跡することは、再生治療や血管新生誘導の術後評価に有用である。 Mn^{2+} がカルシウムイオンチャネルから細胞内に取り込まれ、蓄積するという性質に注目し、単核球細胞をマンガン標識し、MRI による移植細胞動態評価法を開発した。移植細胞の動態評価法として確立されている SPECT と比較した。急性心筋梗塞ラットを作製し、マンガン標識単核球を心筋梗塞辺縁部に注射した。動物用 7T 高磁場 MRI を使用して、心電図・呼吸同期下 Spin echo 法による T1 強調画像と Spoiled gradient-echo sequence 法によるシネ心臓 MRI を経時的に撮像し、標識移植細胞の動態を追跡した。In-111 オキシン液で単核球を標識した場合、SPECT にて経時的に撮像した。マンガン標識 MRI による gradient-echo 画像において、細胞注入部位に信号低下が明瞭に長期間観察され、求められた単核球容積は、In-111 標識単核球の放射線量と類似の動態を示した。シネ心臓 MRI により心駆出率も計測できた。しかし、局所に注射した単核球が全身に分布する様子は In-111 標識 SPECT にてのみ追跡できた。

薬学・MI 薬学：基礎技術・基礎研究

第Ⅷ会場 9:00

JSNM-OSV0201

気相法ヨウ化メチル合成装置及びミニチュアモジュールを用いた ^{11}C -メチオニンの繰り返し合成についての評価

仲 定宏¹、金井 泰和²、木下 大輔³、南間 貴之³、加藤 弘樹¹、下瀬川 恵久¹、畑澤 順¹

¹阪大院医核医学、²阪大院医分子イメ、³住重加速器

気相法ヨウ化メチル合成装置は、全工程を気相で行い、試薬や反応器を合成毎に交換する必要がないため、容易に同日繰り返し合成を行うことができる。そのため、近年、複数の施設において本装置が導入され始めている。そこで今回、我々は ^{11}C -メチオニンを用いて繰り返し合成についての評価を行った。合成は 1 日 2～3 回とし、住友重機械社製気相法ヨウ化メチル合成装置で ^{11}C -メチルトリプレートを製造した後、住友重機械社製メチオニンミニチュアモジュールを用いたオンカラム法により ^{11}C -メチオニンの標識合成を行った。

その結果、放射線量は、合成回数を重ねるにつれ増加する傾向にあり、比放射能も高くなった。さらに、放射化学的純度も 95%以上を維持し、 ^{11}C -メチルトリプレートから算出した放射化学的収率は 80%以上と安定した値が得られた。以上から、気相法ヨウ化メチル合成装置とメチオニンミニチュアモジュールを組み合わせることで、簡便で安定した ^{11}C -メチオニンの繰り返し合成が可能であることを確認した。

JSNM-OSV0202

末梢性ベンゾジアゼピン受容体 (TSPO) リガンド ^{11}C -CB184 の非臨床研究

豊原 潤¹、坂田 宗之¹、林 薫平²、石渡 喜一¹、旗野 健太郎¹、伊藤 健吾³

¹健康長寿研神経画像、²住重加速器、³長寿研脳機能画像

【目的】認知症の PET 薬剤として期待される、活性型ミクログリアを画像化する末梢性ベンゾジアゼピン受容体 (TSPO) リガンド ^{11}C -CB184 の非臨床研究を実施したので報告する。【方法】 ^{11}C -CB184 の臨床使用を想定した 3 ロット合成を実施した。 ^{11}C -CB184 のマウスでの代謝を検討した。 ^{11}C -CB184 注射薬の急性毒性試験を実施した。マウスでの体内動態からヒトの被曝線量を推定した。【結果】3 ロット試験の結果 ^{11}C -CB184 注射薬の品質が確保された。 ^{11}C -CB184 は末梢で代謝されるものの脳では大部分が未変化体であり、類似薬の ^{11}C -CB190 より代謝的に安定であった。急性毒性試験により、 ^{11}C -CB184 注射薬の安全性が確認された。ヒトの推定被曝線量は、吸収線量は肺が最大で 25.3 $\mu\text{Gy}/\text{MBq}$ 、実効線量は 5.3 $\mu\text{Sv}/\text{MBq}$ となり、当施設の他の ^{11}C -標識臨床薬剤と同様の成績であり、臨床応用が可能であることを確認した。【結論】 ^{11}C -CB184 の PET 診断薬としての製造体制は整い、注射薬として安全性試験の一部は確保された。

JSNM-OSV0203

加速器による Tc-99m 製造のフィジビリティースタディー

永津 弘太郎¹、福村 利光¹、藤林 康久¹

¹放医研分イメ

近年 $^{99\text{m}}\text{Mo}$ を製造する原子炉のトラブルを始めとして様々な原因により核医学検査に最も重要な $^{99\text{m}}\text{Tc}$ の国内の供給は混乱の状況にある。 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ の親核種である ^{99}Mo の製造は、原子炉を利用した核分裂で行われているが、現在国内生産のためのいくつかの代替手段が検討されている。今回、我々は、サイクロトロンからのプロトンビームによる製造法の基礎的検討を行った。サイクロトロンによる製造は、 ^{100}Mo をターゲットとした低エネルギーのプロトンビームによる $^{100}\text{Mo}(p,2n)^{99\text{m}}\text{Tc}$ 反応と中エネルギーでの $^{100}\text{Mo}(p,pn)^{99}\text{Mo}$ 反応による ^{99}Mo の製造の可能性がある。我々はこの 2 つの核反応の収率の確認と混在する放射性不純物について調査した。P18MeV を ^{100}Mo に照射すると $^{99\text{m}}\text{Tc}$ の収率は、約 8mCi/ μAh でありそのなかに $^{94,95,96}\text{Tc}$ 等が混在した。P40 $\rightarrow$ 37MeV による核反応では ^{99}Mo の収率は約 1mCi/ μAh であり、異核種として Tc 同位体の他に放射性 Nb の存在が認められた。

JSNM-OSV0204

$^{99/99\text{m}}\text{Tc}$ 標識 N-methyl-benzohydroxamamide の構造解析

上原 知也¹、Khajadpai Thipyapong²、遠山 有二³、Henrik Braband⁴、Roger Alberto⁴、荒野 泰¹

¹千葉大院薬、²Burapha Univ、³Univ of Zurich

Benzohydroxamamide (BHam) は低濃度で $^{99\text{m}}\text{Tc}$ と安定な錯体を形成する配位子であり、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識薬剤への応用が期待される。しかし、BHam は $^{99\text{m}}\text{Tc}$ との反応により 2 種類の標識体を生成するため、その応用が困難とされる。単一な $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識体を与える BHam 誘導体の開発を目的に、BHam の 1 級アミノ基にメチル基を導入した N-methyl benzohydroxamamide (MBHam) を考案し、Tc との反応性並びに Tc 標識体の化学構造を解析した。 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識 MBHam は単一の錯体を与え、その安定性は $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -BHam と同等以上であった。(TBA)[$^{99}\text{TcOCl}_4$]と MBHam との反応により、HPLC において $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識 MBHam と同じ保持時間に溶出される ^{99}Tc 標識 MBHam をオレンジ色の結晶として得た。X 線構造解析の結果、5 価 ^{99}TcO に対して MBHam は互いにトランスに配置した Tc:MBHam=1:2 の構造であることを認めた。

心：実験・その他

第Ⅷ会場 10:00

JSNM-OSⅦ0301

ラット心筋虚血再還流モデルにおける Tenascin C イメージング: I-125-抗 Tenascin C 抗体の体内分布の検討

滝 淳一¹、若林 大志¹、稲木 杏吏¹、小川 数馬²、柴 和弘³、今中 恭子⁴、廣江 道昭⁵、松成 一朗⁶、中嶋 憲一¹、松尾 信郎¹、絹谷 清剛¹¹金沢大核、²金沢大薬学、³金沢大学際科学センター、⁴三重大病理、⁵国際医療センター循環器、⁶先端医学薬学センター

【目的】組織障害治療過程において一過性に発現する細胞外マトリックス糖タンパク質である Tenascin C の発現過程をラット心筋虚血再還流で検討報告してきた。今回は in vivo imaging のために I-125-抗 Tenascin C 抗体の体内分布を検討した。【方法】30 分虚血再還流 3 日後に I-125-抗 Tenascin C 抗体(TenC) (1.5-2.0 MBq)を静注した。静注 1、5、24 時間後に屠殺し、血液、正常心筋、梗塞心筋、肺、肝、脾、腎、胸壁の筋肉を採取し% ID/g を算出した。【結果】梗塞心筋血液比は 1.5, 24 時間でそれぞれ 0.91 ± 0.087, 1.85 ± 0.14, 4.8 ± 1.0 であり、梗塞心筋肺比はそれぞれ 1.20 ± 0.71, 1.97 ± 0.19, 4.9 ± 1.2 であった。一方、梗塞心筋肝比はそれぞれ 0.69 ± 0.45, 0.66 ± 0.16, 0.82 ± 0.25 であった。正常還流部に対する虚血部の集積比は、2.71 ± 0.80 であった。【結論】30 分虚血再還流 3 日モデルにおいて I-125-抗 Tenascin C 抗体 in vivo imaging は静注 5 時間以降で可能であると思われたが、肝集積がやや高く下壁の評価には注意が必要と思われた。

JSNM-OSⅦ0302

ラット虚血再灌流心筋における nicorandil の心筋保護作用及びエネルギー代謝に及ぼす影響

宮武 由梨子¹、細井 理恵¹、井上 修¹¹阪大院保健

Preconditioning (IPC) は短時間虚血再灌流を繰り返して心筋に耐性を生じさせ虚血再灌流障害の軽減を図る方法で、虚血域の糖の取り込み亢進が報告されている。一方 nicorandil (IPC の機序の一つとされるミトコンドリア ATP 感受性 K チャネル開口薬) 投与で梗塞範囲が縮小するという報告がある。本研究ではラット心筋虚血再灌流モデルを用いて nicorandil 投与による梗塞範囲縮小効果及びエネルギー代謝を IPC と比較測定した。nicorandil (2.5mg/kg) 投与 10 分後、又は IPC (5 分虚血 5 分再灌流×3 回) 処置後、左冠動脈下行枝を 15 分結紮し 120 分再灌流した。¹⁸F-FDG、及び ¹⁴C-DG 又は ¹⁴C-IAP を尾静脈投与し、Autoradiography 法で再灌流 120 分後における関心領域の放射能濃度を定量解析して糖の取り込み (1 分値, 30 分値)、及び局所血流量を測定した。Evans blue 及び TTC の二重染色で梗塞範囲を測定した結果、nicorandil は心筋保護作用を有することを確認した。虚血域の糖の取り込み (1 分値) は IPC 同様約 2 倍亢進したが、30 分値は IPC (約 2 倍亢進) と異なり正常域と同様の値であった。

JSNM-OSⅦ0303

150 標識プローブ 心臓 PET 検査によるミニブタ心筋梗塞モデルの評価

越野 一博¹、寺本 昇¹、福田 肇¹、橋川 美子¹、平野 祥之²、樋掛 正明¹、石兼 真²、銭谷 勉¹、池田 智明²、飯田 秀博¹¹国循七研・画診、²国循七研再

目的：家畜ブタに対して開発した高い生存率を有する心筋梗塞モデル作製技術をミニブタに応用し、心臓 PET 検査により病態の特徴を評価した。方法：健常群 5 頭、モデル群 16 頭のミニブタに対して PET 検査を行った。モデル群に対しては、外科的

手術後 1～2 ヶ月に PET 検査を行った。安静およびアデノシン持続投与 (投与量：100、200 および 400 ug/kg/min) 下で 150-水撮像を行い、局所心筋血流量 (MBF) および残存組織率 (PTI) を測定した。心電図同期 150-CO 撮像も行い、左室駆出率を測定した。結果：モデル群の心筋画像にて欠損が認められた前壁領域の安静時および全アデノシン負荷時 MBF は、健常群に対して有意な低下が認められた ($p < 0.05$)。モデル群の同領域 PTI も健常群に対して有意に低下しており ($p < 0.02$)、これは心筋梗塞の発症を示唆すると考えられる。左室駆出率は 2 群間で有意な差はなかった。結論：心臓 PET 検査により、ミニブタにおける心筋梗塞の発症が示唆された。

JSNM-OSⅦ0304

心サルコイドーシスの診断における ⁶⁷Ga-SPECT/CT システムの有用性木曾 啓祐¹、福本 真司¹、西村 圭弘¹、藤崎 宏¹、内藤 博昭¹¹国循セン放部

⁶⁷Ga-SPECT は心サルコイドーシス (CSRD) の診断に有用だが、空間分解能の低さから診断困難な症例も少なくない。しかし、SPECT/CT システムの登場により ⁶⁷Ga の異常集積部位の詳細な解剖学的位置の評価が可能となってきた。そこで、今回 CSRD の診断における SPECT/CT システムの有用性について検討すべく、CSRD の診断 (133 例) もしくは経過観察 (55 例) 目的で ⁶⁷Ga-SPECT が依頼された計 188 例を対象に SPECT/CT を施行した。⁶⁷Ga-SPECT 単独では 25 例に心筋集積が疑われたが、CT との融合にて 25 例中 9 例は心筋外集積と判断され、内 8 例は他の検査にて CSRD が否定された。残る 16 例に関しては CT との融合画像で心筋への異常集積が確認され、内 14 例は CSRD と診断された。初診 133 例を対象とした診断能に関しては ⁶⁷Ga-SPECT 単独では感度/特異度/正診率はそれぞれ 71/91/89% だったが、SPECT/CT においてはそれぞれ 64/98/95% に改善した。以上の結果から、SPECT/CT システムによる CSRD 診断は従来の ⁶⁷Ga-SPECT 単独での診断と比較して主に特異度の改善により診断能が改善する可能性が示唆された。

JSNM-OSⅦ0305

悪性骨軟部腫瘍患者における 99mTc-MIBI 心筋 SPECT を用いたドキシソルビン心毒性の評価

若林 大志¹、滝 淳一¹、稲木 杏吏¹、隅谷 寿¹、土屋 宏行²、絹谷 清剛¹¹金沢大核、²金沢大整形

【目的】悪性骨軟部腫瘍の術前化学療法に用いるドキシソルビンの心毒性を 99mTc-MIBI 心筋 SPECT を用いて検討した。【方法】41 症例に 99mTc-MIBI 心筋 SPECT を術前化学療法前 (C1)、3 サイクル後 (C3)、5 サイクル後 (C5) に施行した。術前化学療法としてシスプラチン、ドキシソルビン (60mg/m²)、カフェインを動注した。左心室駆出率 (EF)、拡張末期容量 (EDV)、収縮期末期容量 (ESV)、壁肥厚率 (WT) が QGS を用いて算出された。WT は 5 部位で評価した (前壁、中隔、下壁、側壁、心尖)。【結果】EF は C1 65 ± 8 %、C3 60 ± 8 % ($P < .0001$)、C5 56 ± 9 % ($P < .0001$ vs C1, $P = 0.0022$ vs C3) と低下を認めた。ESV は C1 と比較し C3、C5 で増加したが EDV は有意な変化を認めなかった。WT は C1、C3 と比較し C5 において全セグメントで低下した ($P < .0001$ vs C1, $P < 0.05$ vs C3)。7 症例 (17%) で副作用に伴い治療内容を変更した。全症例で心筋血流は異常分布を認めなかった。【結論】ドキシソルビン心毒性は EF、WT を低下し ESV を増加させた。99mTc-MIBI 心筋 SPECT は左心室機能低下を認める無症候患者のモニタリングに有用と考えた。

MI 臨床：PET 薬剤

第Ⅷ会場 14:15

JSNM-OSⅧ0401

[5-¹¹C-methoxy]donepezil-PET によるアセチルコリンエステラーゼの定量解析

平岡 宏太良¹、岡村 信行²、船木 善仁³、四月朔日 聖一¹、田代 孝¹、谷内 一彦²、渡部 浩司⁴

¹東北大学 CYRIC 核医、²東北大学薬理、³東北大学 CYRIC 核医、⁴国循七研放医

[5-¹¹C-methoxy]donepezil(以下 ¹¹C-donepezil)は、認知症薬として臨床で広く投与されているアセチルコリンエステラーゼ阻害薬 donepezil とアセチルコリンエステラーゼの結合およびアセチルコリンエステラーゼの脳内分布を視覚化するために開発されたトレーサである。6 人の健康者に対し ¹¹C-donepezil の静脈注射後 60 分間のダイナミック PET 撮影を行い、¹¹C-donepezil の動態解析を行った。測定された脳各領域の分布容積は、剖検脳において測定された脳各領域のアセチルコリンエステラーゼ活性と同様、被殻で最も高く、小脳、視床、海馬の順に低下し、最も低い部位は大脳皮質であった。ローガン・グラフ解析法によりボクセルごとの分布容積を示す画像が得られ、脳全体におけるアセチルコリンエステラーゼの分布パターンが示された。¹¹C-donepezil を用いた PET により donepezil の薬理動態研究および脳内のアセチルコリンエステラーゼの定量解析が可能で、認知症に対する臨床研究に有用と思われる。

JSNM-OSⅧ0402

アルツハイマー病に対する[¹¹C]-PIB PET によるアミロイド蛋白蓄積の自然経過

畑下 鎮男¹、山崎 英智¹

¹湘南厚木

【目的】アルツハイマー病(AD)における[¹¹C]-PIB PET によるアミロイド蛋白蓄積について検討する。【方法】AD 101 例と健康正常 (HC)117 例を対象とした。PIB PET 検査は 60 分間のダイナミック収集を行い、定量値は大脳皮質に各関心領域を設定し distribution volume ratio(DVR)を算出した。【結果】AD 全例に大脳灰白質に PIB 集積がみられ typical AD pattern を示した。DVR 値は楔前部で最も増加し(2.81 ± 0.59, P < 0.01)、順次、帯状回・前頭葉、さらに外側側頭葉・頭頂葉とその増加は減少した。側頭葉内側部では DVR 値は HC に比べ有意な増加はみられなかった(1.33 ± 0.25)。これらの DVR 値は CDR 別の各 AD 群間では相違はみられなかった。DVR 値と MMSE(r = -0.007)、CDR SB(r = 0.01)や年齢(r = -0.04)との間で有意な相関はなかった。APOE4 キャリアは AD で 48 % にみられたが、DVR 値の増加はなかった。AD32 例の 2 年間の経過内でも DVR 値の有意な変化は認められなかった。【結論】アミロイド蛋白蓄積は AD 発症時にはすでにプラトリーに達し、AD の重症度、経過期間や進展程度に関与しない。

JSNM-OSⅧ0403

非天然型アミノ酸を有効成分とする新規 PET 診断剤 (NMK36) の国内第 1 相臨床試験

浅野 雄二¹、池田 康彦²、菊池 敬³、原 敏将¹、田口 智香子¹、徳重 尊宣³、丸尾 秀樹³、武田 徹⁴、中村 智美⁴、熊谷 雄治³、早川 和重¹

¹北里大学、²北里大学東病院治験管理センター、³北里大学病院放射線部、⁴北里大学医療衛生学部

【背景】悪性腫瘍診断における[¹⁸F]FDG の有用性は広く知られているが、一方で早い尿中排泄や生理的集積により、骨盤領域、脳における診断では課題も指摘されている。非天然型アミノ酸：[¹⁸F]FACBC を有効成分とする NMK36 は、この領域の診断能向上を期待され、開発されている新規 PET 診断剤である。

【目的】NMK36 を健康成人男性 (6 名) の静脈内に単回投与し、安全性、薬物動態及び内部被曝線量を検討した。【方法と結果】(1)安全性：自覚症状・他覚所見、心電図検査、理学的検査及び臨床検査に基づき評価した。副作用は一過性で軽度のものであった。(2)薬物動態：血中及び尿中の放射能を経時的に測定した。また、PET-CT 画像から任意の臓器・組織の放射能分布率を算出した。正常脳への分布は低く、尿中への排泄は緩徐であった。(3)内部被曝線量：MIRD 法により算出した。[¹⁸F]FDG をはじめ、既存の放射性診断剤と比較して同程度以下であった。【結論】NMK36 の日本人における認容性が確認された。また、骨盤内腫瘍や脳腫瘍の診断に有用となる可能性が示唆された。

JSNM-OSⅧ0404

初発神経膠芽腫における 18F-fluoromisonidazole と 11C-methionine PET および造影 MRI 画像との比較

河井 信行¹、三宅 啓介¹、山本 由佳²、西山 佳宏²、久富 信之³、田宮 隆¹

¹香川大学外、²香川大学放、³香川大学医局

【はじめに】初発神経膠芽腫において 18F-fluoromisonidazole (FMISO) 画像と 11C-methionine(MET)画像および造影 MRI 画像とを定量的に比較し、各々の関連を検討した。【対象と方法】初発神経膠芽腫 10 例を対象に FMISO-PET、MET-PET と Gd 造影 MRI 検査を施行した。FMISO 集積体積は、血液中の FMISO 放射能から tumor-to-blood (T/B) ratio 画像を作成し、T/B が 1.2 以上の領域を算出した。また MET 集積体積は、threshold-based volume-of-interest 法により MET の uptake index が 1.2 以上の領域を算出した。Gd 造影 MRI における造影体積は、壊死の部分を除いて算出した。【結果】ほとんどの症例で体積は MET > MRI > FMISO の関係であった。FMISO 体積と MRI 造影体積は強い相関関係を認め (R²=0.892, P < 0.001)、また FMISO 体積と MET 体積にも有意な相関関係を認めた (R²=0.622, P < 0.01)。【結論】初発神経膠芽腫において FMISO 集積と MET 集積、MRI 造影体積には互いに関連が認められ、3 者の詳細な検討で腫瘍低酸素、血管新生、腫瘍浸潤を一元的に評価できる可能性がある。

JSNM-OSⅧ0405

新しい PET 薬剤[¹¹C]Telmisartan の生体内分布と被ばく線量評価 (NEDO MicroDose-PJ)*

清水 敬二¹、山根 登彦彦²、佐々木 博将³、景山 浩充¹、高島 忠之²、橋爪 良信²、前田 和哉²、杉山 雄一³、渡辺 恭良²、千田 道雄¹

¹先端医療セ、²理研 CMIS、³東大 MPK

【目的】[¹¹C]Telmisartan(TEL)は市販の降圧剤テルミサルタンと同じ化合物の PET 薬剤である。テルミサルタンは投与量に対し血中濃度が非線形な薬物動態をとる。TEL を投与し PET 測定すれば、ヒトにてこの非線形の決定因子を解明できる可能性がある。今回その前段階として、TEL の生体内分布と被ばく線量の評価を報告する。【方法】6 名の健康ボランティアに対し、TEL を静脈投与後、90 分の間に 8bed/scan を 8 回繰り返し全身ダイナミック撮像した。再構成画像より、主要臓器に関心領域を設定し時間放射能曲線を求め、MIRD 法により各臓器の吸収線量から実効線量を求めた。【結果】投与直後から大部分が肝臓に集積し、胆嚢・胆道から腸管に排泄された。他の臓器への放射能集積や膀胱への排泄はほとんど認めなかった。実効線量は 4.29 μ Sv/MBq であった。【結語】TEL のマイクロドーズでの全身薬物動態の画像化に成功した。被ばく線量は、他の ¹¹C 標識の PET 薬剤と同様安全であり、今後の研究継続に問題ない事が確認できた。*NEDO マイクロドーズ臨床試験を活用した革新的創薬技術の開発

MI 臨床：FDG PET

第Ⅷ会場 15:05

JSNM-OSⅦ0501

肝臓への生理的な FDG 集積は血糖値の影響を受ける

窪田 和雄¹、渡辺 博重²、村田 雄二^{2,3}、伊藤 公輝⁴、
諸岡 都¹、宮田 陽子³、南本 亮吾¹、堀 愛¹¹ 国際医療セ 核、² 中野総合放、³ 孝仁病院 PET、⁴ 精神神経セ、
⁵ メディチェック画像診断セ

肝臓は糖をグリコーゲンに変換し貯蔵したり、グリコーゲンを分解し糖を供給するなど糖代謝の調節を行っている。【目的】FDG の肝への生理的集積と血糖値の関係を明らかにする。【方法】1. 後ろ向き研究：FDG 投与後 50 - 70 分で撮像した 70 人、80 - 100 分で撮像した 68 人の肝の平均 SUV 値と血糖値、年齢、性、体重などの関係を多変量解析にて調べた。体幹部に粗大病変のある患者、化学療法後、125 mg・d l 以上の高血糖、肝障害などは除外した。2. 前向き研究：FDG 投与 60 分後に撮影した所見のない人間ドックの患者 20 人の肝の SUV と、血糖・インスリン・FFA の関係を調べた。【結果】後ろ向き研究では、80 - 100 分の肝 SUV 値と血糖値に高い正の相関が見られた。前向き研究では、血糖・インスリンのいずれとも明瞭な正の相関が見られた。【結論】血糖値が高くなると肝臓の生理的な FDG 集積は増加する。肝の糖代謝調節機能とかかわる現象と考えられる。

JSNM-OSⅦ0502

FDG-PET/CT における最適撮像時間の検討

高橋 強悦¹、山岸 正和¹、三原 常径¹、山田 実²、
松田 博史²¹ 埼玉大医中放、² 埼玉医科大学国際医療センター 核医学診療科

【目的】PET/CT 検査では、体重あたりの投与量を同じでも体格により画質が低下してしまうことは一般的に知られている。体重基準で投与された臨床症例から、身長・体重および PET 収集の際の計数値から最適撮像時間の検討を行った。【方法】使用 PET/CT 装置はシーメンス社製 Biograph 6 及び 16 で、2010 年 1 - 4 月までの臨床症例 1200 例のうち血糖値が正常範囲で前処置が適正に行われた症例を対象とした。身長体重による体格ごとの腹部領域の計数値をサイノグラムデータより求め、概算より求めた断面積で面積当たりのカウントを算出しトータルカウントが同程度となるように収集時間を算出した。基準体型として全症例の平均値を使用し基準収集時間を 2 分 / 1 Bed として体格による収集時間の調整を行った。【結果・考察】身長体重などの体格データより撮像時間の補正を行うことができた。BMI が高く体格のよい患者では、体重基準で投与量を多くしても偶発同時計数や散乱線成分の増加により画像の劣化を招く。収集時間の延長により真の同時計数の増加を図ることは臨床上有用と考える。

JSNM-OSⅦ0503

FDG-PET での一側声帯麻痺症例に対する喉頭集積の検討

二村 吉継¹、岡村 光英²、濱澤 良将²、瀬浦 宏崇²¹ 済生会中津耳、² 済生会中津放

【目的】FDG-PET は正常喉頭においても生理的集積を認め、異常集積との鑑別を要することがある。また、一側声帯麻痺症例では健側声帯への集積が見られることが報告されている。今回、一側声帯麻痺症例の喉頭への FDG の集積について検討した。【方法】2006 年 8 月から 2010 年 4 月までに済生会中津病院 PET センターで FDG-PET/CT を施行した一側声帯麻痺症例 35 症例（男性 24 例、女性 11 例、平均年齢 67.8 歳、喉頭癌を除く悪性腫瘍 29 例、悪性腫瘍以外 6 例）について検討した。【結果】35 例中 31 例(89%)で健側声帯に麻痺側よりも強い集積を認めた。

また、その集積は早期像より後期像でより強くなった。左右差を認めなかった 4 例は特発性麻痺 2 例、大動脈瘤 2 例であった。【考察】FDG-PET で喉頭への片側性集積を認める場合は悪性腫瘍だけでなく対側の声帯麻痺の可能性を考えなくてはならない。喉頭は嚥下や発声により持続的に運動による糖代謝が行われており、早期像よりも後期像の集積が強くなると考えられた。また反回神経の断裂が FDG の健側集積に影響する可能性が示唆された。

JSNM-OSⅦ0504

不明熱の原因確定における FDG PET/CT の有用性

宮川 正男¹、石丸 良弘¹、菊池 隆徳¹、中村 誠治¹、
稲月 千尋¹、小亀 雅広¹¹ 愛媛県中 PET センター

【目的】不明熱の原因確定における FDG PET/CT の有用性を検討する。【方法】不明熱(38.3℃以上の発熱が 3 週間以上)を主訴として総合診療科に紹介され、病因検索のため PET/CT 検査が施行された連続 61 名を対象とした。(男性 34、女性 27、平均年齢 63.4 歳)。既知の癌患者や手術後 6 ヶ月以内の患者は除外した。入院後 PET までに、血液検査など各種検査を施行。PET/CT 後に生検や治療を施行し、6 ヶ月以上の経過観察を行った。【成績】結核を含む各種感染症 12 例、リンパ腫を含む血液腫瘍 9 例、大腸癌など固形腫瘍 4 例、リウマチ性多発筋痛を含む膠原病 9 例、高安病を含む血管炎 9 例、その他炎症および原因不明が 18 例だった。PET 陽性が 40 例、陰性が 21 例であった。PET/CT の病因確定に対する sensitivity 88%、specificity 76%、accuracy 84% であった。ANCA 関連血管炎や成人型ステイル病などが偽陰性となった。【結論】FDG PET/CT により、不明熱患者の 57%において病因を確定する情報が、84%において治療方針決定に有用な情報が得られた。

JSNM-OSⅦ0505

IgG4 関連疾患に対する FDG-PET の有用性に関する考察

中谷 航也¹、中本 裕士¹、三宅 可奈江¹、栗原 研輔¹、
富樫 かおり¹¹ 京大放診

【目的】多彩な脾外病変を伴い IgG4 関連の全身疾患とされる自己免疫性脾炎 (AIP) と、著明な IgG4 陽性形質細胞浸潤を呈する IgG4 関連多臓器リンパ増殖性症候群 (IgG4 + MOLPS) の特徴を明らかにし FDG-PET の有用性を検討する。【方法】対象は AIP 診断基準を満たす 13 例と IgG4 + MOLPS 診断基準を満たす 8 例 (重複例は AIP に含めた)。各々の臓器毎罹患率を検討し PET の病変検出能を調べた。【成績】胆管・胆嚢病変は AIP のみで見られ (それぞれ 31 %、23 %)、顎下腺と涙腺・眼窩病変は IgG4 + MOLPS で高頻度だった (AIP と IgG4 + MOLPS での罹患率は 23 % vs 75 %、8 % vs 63 %)。リンパ節、腎、後腹膜軟部組織等は両者で同様に侵されていた。PET は胆道、腎・腎周囲病変の検出能は低い (0 % ~ 33 %) 多くの病変を同定可能であり PET のみで指摘可能な腎病変もあった。【結論】PET は IgG4 関連疾患の診断に相補的役割を果たし病態解明に役立つ可能性がある。

MI 理工学：動態解析

第Ⅸ会場 14:15

JSNM-OSⅨ0101

PET ブローブ経口投与時の PET 撮像の検討

和田 康弘¹、高島 忠之¹、林中 恵美¹、片岡 誠²、
片山 由美子¹、新垣 友隆³、崔 翼龍¹、山下 伸二²、
渡邊 恭良¹

¹ 理研 CMIS、² 摂南大薬、³ アドメリサーチ(株)

創薬を目的とした分子イメージングで薬物排出や経口投与時の PET 画像を用いて評価を行うことは重要である。これらは従来の PET 使用法とは異なるものである。静脈から投与された PET プローブは血中に拡散された後に目的臓器に到達するが、プローブのほとんどは肝臓・胆嚢・腸が腎臓・膀胱の経路で排出される。この過程でプローブは凝縮されるために高放射能濃度になる。また経口投与では投与直後はさらに高い放射能濃度状態のプローブが胃から腸へ拡散しながら移動し、腸管で吸収され目的臓器に達するか排出される。PET 画像には非常に高い放射能濃度の部分と低い放射能濃度の部分が同時に混在し、高コントラスト画像になり、かつ低い放射能濃度の部位と高い部位の両方を同時に評価できる精度が必要になる。今回はラットで実際に PET スキャンし画像データを検討した。その結果低い部位と高い部位の放射能濃度の比は 50 万以上になる場合もあることがわかった。また臨床研究を行う場合についての予測されるデータ精度の検討も行ったので合わせて報告する。

JSNM-OSIX0102

PiB-PET アミロイドイメージングにおける視野外放射能がモデル解析 MRTM に及ぼす影響評価

安達 和彦¹、千田 道雄²、井狩 彌彦³、西尾 知之³、清水 敬二³、山根 登茂彦³、中川 祐介¹

¹ 神戸大院工、² 先端医療センター、³ (株)マイクロン

【目的】PiB 投与直後の PET カメラ視野外放射能が distribution volume ratio(DVR)の推定に及ぼす影響を評価する。【方法】アルツハイマー病(AD)、軽度認知障害(MCI)と健康者(normal)各 1 例にダイナミック PET を行った。撮像初期の視野外放射能の影響を想定し、実測した time activity curve(TAC)を定ゲイン倍したシミュレーション用の TAC から DVR を推定した。Multilinear reference tissue model(MRTM)を用いて解析し、SRTM と LGAR による解析結果と比較した。【結果】シミュレーション用の TAC から推定した DVR は、実測の TAC から推定した DVR に比べて減少し、MRTM で 4%~11%、SRTM で 1%~5%、LGAR で 0.1%~3%それぞれ減少した。MRTM での解析時間は SRTM での解析時間の 58 分の 1 となった。【結論】今回の症例では、視野外放射能が DVR の推定に及ぼす影響は少ない。MRTM は SRTM に比べて短時間で DVR が計算できる。

JSNM-OSIX0103

小動物用血液血漿分離・放射能濃度測定システム

木村 裕一¹、橋爪 宣弥²、関 千江¹、脇坂 秀克¹、西本 尚弘²、北村 圭司²、菅野 巖¹

¹ 放医研分イメ、² 島津製作所基盤研

本研究では、PET 定量分子イメージングに必要な動脈血漿中放射能濃度(Bq/ μ L)の測定を、マウスなどの小動物にも適用可能な 1~3 μ L の血液を対象とした、血漿分離・体積及び放射能量の測定を行うためシステムを提案する。本システムは、血液の保持・遠心分離・体積及び放射能測定を実現するためのプラスチック円盤(CD-Well)を有し、その表面には 0.5mm $\times$ 0.2mm の断面を持った 36 本の流路が彫込まれている。流路入口に動脈カテーテルからの血液を順次滴下することで採血を進め、全採血終了後、CD-Well の回転によって流路内で血漿分離を行う。体積は、スキャナで撮影した分離状況から画像処理によって血液柱を測長することで得る。また放射能はイメージングプレートで測定する。ラットに FDG(50MBq, 500 μ L)をボラス投与し、本システムで血漿放射能濃度曲線を 1 時間測定したところ、典型的な波形を得た。また 9 時点でガンマカウンタと比較したところ、両者の乖離は 6% $\pm$ 3%であった。以上より本システムは、数 μ L の血液に対する血液血漿放射能濃度測定に有用であると考えられる。

JSNM-OSIX0104

臨床用半導体 PET 装置により描出される腫瘍内 FDG 分布のオートラジオグラフィーによる検証

竹内 渉¹、波多野 利行¹、趙 松吉²、趙 莞²、森本 裕一¹、久野 範人¹、久下 裕司³、玉木 長良²

¹ (株)日立製作所 中央研究所、² 北海道大学大学院 医学研究科、³ 北海道大学 アイソトープ総合センター

【目的】PET 画像の腫瘍内部性状鑑別への適用性を検討するため、腫瘍モデルラットの PET 画像とオートラジオグラフィー (ARG) 画像を比較し腫瘍内 FDG 分布の描出能を検証した。【方法】glioma 細胞を移植したラット 3 匹(腫瘍径 約 16mm)に ¹⁸F-FDG を投与して臨床用半導体 PET で撮像した後、摘出した腫瘍の ARG (切片厚 150 μ m)を行った。PET 画像のスライス厚 (2.8mm) に相当する ARG 画像 19 枚を標準化相互情報量最大化法により重ね合わせた後、PET と ARG とで対応する位置に設定した 3mm 角の ROI 内平均値を単回帰分析した。【結果】PET と ARG 画像は視覚的に良く一致し 1.7 $\times$ 3.4 mm のネクロシスを確認できた。各個体の R2 値はネクロシスコアの増加 (1、2、4 箇所)に伴い 0.90、0.61、0.45 と低下した。【結論】臨床用半導体 PET において、約 16mm 径の腫瘍内 FDG 分布の定量性はネクロシスが複雑に分布するほど低下するが、3mm 程度のネクロシスは判別可能であった。

JSNM-OSIX0105

Successful Incorporation of PET/CT into the Novel Real-time Virtual Sonography

Background

FDG-PET/CT is a powerful imaging modality which integrates both anatomical and metabolic information and has gained widespread acceptance in clinical oncology. However, the localization of FDG-avid lesion might sometimes be problematic due to motion mis-registration of PET and CT images or certain CT-related artifact. In addition, FDG-avid lesions might need further histological approval and/or local interventional therapy. Sonography, with the advantages of easy availability, no radiation exposure and real-time imaging, is a modality of choice to meet the needs following FDG-PET/CT study.

Real-time virtual sonography (RVS; Hitachi Medical, Tokyo, Japan) is an advanced imaging technique which provides the same cross-sectional multiplanar reconstruction images of CT or MRI as ultrasound images on the same monitor screen in real time to facilitate localizing the target lesions during performing sonography. However, the original design of RVS can only fuse with CT or MRI, but not for PET/CT. The purpose of this study was to create a method to incorporate the PET/CT images into RVS.

Materials and Methods

The images of FDG-PET/CT with positive findings were selected for processing by commercially available software (PMOD Ver. 3.11) with the following methods. First, the FDG-avid lesions shown on PET images were segmented by an operator-defined threshold and then generated on the CT images of PET/CT. Second, the modified CT images were captured slice by slice. Third, the color of captured images was converted into monochrome and then saved in a DICOM format as CT volume data. Finally, the data were tested on the RVS system. In addition, the performances of localizing the FDG-avid lesions by sonography with and without the assistance of PET/CT-incorporated RVS system (PET/CT-RVS) were compared in a patient suspected of recurrence and/or metastasis of gastric cancer.

Results

The CT volume data showing FDG-avid lesions processed by aforementioned procedures could be successfully displayed on the RVS. The patient was found to have four hypermetabolic nodular lesions in upper abdomen, which were equivocal for hepatic metastases, lymph node metastases in hepatic hilum and/or peritoneal seedings due to beam-hardening artifacts of surgical clips, no CT contrast-enhancement on PET/CT and the suspicion of motion mis-registration. Before PET/CT-RVS, only one lesion was localized in the marginal area of

left hepatic lobe by the sonography, considered as hepatic metastasis. After PET/CT-RVS, two more lesions were confidently localized around the hilar areas of liver, considered as lymph node metastasis. The fourth could not be localized on RVS due to the interference of bowel gas.

Conclusions

To the best of our knowledge, the presented method first successfully incorporated the PET/CT images into the novel RVS system. In the future, the further localization of positive lesions on PET/CT with sonography for diagnosis, biopsy or therapeutic intervention may also benefit from the RVS system based on our method without additional radiation exposure.

物理・数学

第Ⅷ会場 15:15

JSNM-OSX0201

ラットにおける FDG PET 画像からの入力関数の推定

久富 信之^{1,2}、ブッチ マルコ³、オニコネン ヴェサ²、ヌーティラ ビルヨ³、イオツツォ パトリシア²、ロイバイネン アンネ²

¹香大医、²TPC

【目的】小動物における ¹⁸F-FDG-PET 撮像によりグルコース代謝を定量画像化することができる。この定量評価計算には入力関数が必要であるが、この入力関数は通常撮像中に動脈採血シブラズマ中の放射能濃度を測定することで得られる。しかし、この方法は小動物にとって大量の採血を要し測定すべき生理状態を維持し得ないという点で問題がある。【方法】この研究では、小動物用および通常の PET を使いラットを撮像し、モデル関数を使って画像からの入力関数の推定法についてその有効性を検討した。【結果】入力関数の形状は採血により得たものと良く一致していた。更に Ki 値は測定した入力関数を使ったものと画像から推定したものとで、差が 1.1 ± 15.1% であり、回帰分析ではこれらの間で強い相関を示した。【結論】本方法は小動物における入力関数推定に有効であることを示唆した。

JSNM-OSX0202

非線形拡散フィルタによる画質向上に関する基礎検討

藤岡 一雅¹、本村 信篤¹、金田 明義¹、村上 康二²、中原 理紀²、緒方 雄史²

¹東芝、²慶應大 医 放

近年、核医学検査の時間短縮に関心が集まっている。検査時間の短縮には統計ノイズの低減が必要であるが、広く使用されている Butterworth フィルタでは平滑化と同時に空間分解能の劣化が生じる。本研究では、空間分解能の劣化を抑えながら統計ノイズの低減が行える非線形拡散フィルタによる効果を数値ファントムを用いて評価した。また理想データを基準として処理パラメータを変動させ、最適条件を検討した。評価項目は SD 値、エッジ部の先鋭度、視覚による画質評価とし、比較対象は Butterworth フィルタ及び Wiener フィルタとした。結果、Butterworth フィルタより空間分解能の劣化がなく、Wiener フィルタより歪みの少ない画像となり、非線形拡散フィルタの検査時間短縮への有用性が示唆された。

JSNM-OSX0203

9.4T 全身用ハイブリッド MR/PET 装置を用いたボジトロン飛程の計測

飯田 秀博¹、平野 祥之¹、銭谷 勉¹、越野 一博¹、Herzog Hans²、Shah Jon²、Weirich Christopher²、Tellmann Lutz²

¹国循七研画、²FZJ

ボジトロンは生体内で多重散乱を起こすが、強磁場中ではその飛程減少が予測される。過去には理論的に予測されていたが、近年開発された高磁場 MR/PET ハイブリッド装置によって実測が可能になった。目的独国ユーリッヒ研究所にて開発された 9.4T 全身用ハイブリッド MR/PET 装置を用いて、磁場内でボジトロン飛程の減少および画像改善について実測する。方法ポリフェノールおよびウレタンに基づく低密度（それぞれ 0.027、0.11 g/mL）の発砲剤ファントムを対象に F-18（0.633 MeV）、I-120（4 MeV）の点線源を中央に配置して PET 計測した。PET インサートは 9.4T、7T、3T、0T の磁場強度の位置において点広がり関数を計測した。また 3D 脳ファントムにも同溶液を封入し、同様の実験を行った。結果 I-120 においては MR 外部と比べて点広がり関数は 3T で狭くなり、9.4T は空間分解度の限界地まで小さくなった。F-18 では半値幅の変化は最小であったが背景領域のカウントの低下を認めた。結論過去に行われた理論予測をほぼ再現し、強磁場でのボジトロン飛程の減少が確認できた。

脳：統計解析他

第Ⅹ会場 8:10

JSNM-OSX0101

3D-SSP における健常側大脳半球平均カウントを用いた正規化の試み

西川 和宏¹、小倉 利幸²、岡村 篤弘³、東 眞¹

¹日本メジフィジクス、²麻生脳外放、³旭川日赤放部

【目的】統計学的画像解析法は、認知症等の脳血流の低下を検出するのに有用である。しかし、一側性の脳血管障害の様な大脳半球に広範な脳血流低下を伴う症例に対し、全脳平均カウントを正規化に用いると脳血流低下の程度や拡がりを過小評価してしまう。今回、3D-SSP を用いた統計学的画像解析において、健常側大脳半球平均カウントでの正規化を試みたので報告する。【方法】脳表抽出画像を左右の大脳半球平均カウントで正規化するプログラムを新たに作成し、3D-SSP 処理に組み込んだ。デジタルファントムを用いて一側の大脳半球を 10%～90%まで段階的に低下させた画像を作成、全脳と健常側大脳半球の正規化の違いを評価した。次に、臨床例でもその違いについて評価した。【結果】全脳の正規化では脳血流低下領域の過小評価が確認され、患健側比（左右比）と Z-score との相関でも本法が有意に高かった。臨床例においても同様の傾向が認められた。【結語】本法を用いた 3D-SSP 解析は、脳血管障害における重症度評価に有用であることが示唆された。

JSNM-OSX0102

123I-IMP 脳血流における統計画像解析ノーマルデータベース作成—減弱・散乱補正の有無による比較—

嶋田 博孝¹、大竹 英則¹、樋口 徹也²、有坂 有紀子²、織内 昇²、石北 朋宏²、宮下 剛²、遠藤 啓吾²

¹群大病放部、²群大核、³群大顎口腔外科

【目的】123I-IMP 脳血流検査における統計画像解析は各施設、各装置によって結果が異なり、その統一化に向け適切な補正をして、3D-SSP 解析を用いてノーマルデータベース（NDB）の構築（健常ボランティア 80 名）を検討した。【結果】他施設の NDB において 3D-SSP 解析処理結果では違いが見られた。また、減弱・散乱補正の有無により解析結果に影響を及ぼした。【考察】独自に作成した NDB では脳内側部の過補正が改善でき、それぞれにおける標準偏差画像のパラツキが軽減された。統計的画像は NDB 標準偏差画像への影響が大きく検討する必要がある。【まとめ】異なった NDB において 3D-SSP 解析結果に違いが見られることにより、自施設での結果画像の特徴を理解し評価することが重要と思われる。

JSNM-OSX0103

I-123 IMP 多施設共同作成正常データベースと一施設臨床例から作成したコントロールデータベースの比較

秀毛 範至¹、佐藤 順一²、安藤 彰¹、大西 拓也¹、山本 綱紀¹、沖崎 貴琢³、油野 民雄⁴、西川 和宏⁴、東 誠⁴、山口 剛⁵

¹ 釧路孝仁会記念放、² 旭川医大 放部、³ 旭川医大 放、

⁴ 日本メジ画像情報センター、⁵ 日本メジ製品企画第一部

東芝製三検出器型 γ カメラ(GCA9300A)使用、および同一収集再構成条件のもとで、複数施設の I-123 IMP 脳 SPECT データから作成された 3D-SSP 用正常データベース(NDB)と一施設の臨床例から、NDB に年齢階層をあわせて無作為抽出し ESD 検定を用いて作成した voxel-based コントロールデータベース(CDB)を、脳表抽出 voxel データで比較した。対象例数 (男/女)、年齢、平均、標準偏差の voxel 平均は、NDB (n=34 (17/17), 62 $\pm$ 8, 1.00 $\pm$ 0.11, 0.06 $\pm$ 0.01), CDB(47(20/27), 63 $\pm$ 7, 1.00 $\pm$ 0.12 0.08 $\pm$ 0.02)であった。Voxel ごとに平均値、標準偏差を比較した結果、平均値は 34%の voxel で有意に異なったが(P < 0.05)、差の平均は NDB を基準として 2.8($\pm$ 2.7)%であり、両者間にはつよい相関(R=0.959)が認められた。標準偏差は、49%の voxel で異なり、差の平均は NDB を基準として 41.0($\pm$ 27.7)%であり、両者間には、弱い相関が認められた(R=0.248)。

JSNM-OSX0104

3D-SSP における最適な自施設 NDB 構築に対する検討一年齢階層及び例数の違いによる症例別 NDB 構築に向けて一

阿部 克弘¹、竹元 省太¹、有村 信一¹、中西 淳²

¹ 順大付属順天堂医院放科、² 順大付属順天堂医院放

【目的】 今回、当院で収集した NDB のデータを基に、年齢階層または例数の違いによる自施設 NDB を作成し、最適な自施設 NDB 構築にあたり、その影響因子を検討した。【方法】 Prominence Processor により作成した脳 digital phantom を用いて、平均年齢を合わせた例数別自施設 NDB と任意の例数による年齢階層別 NDB の比較検討を行い、加齢及び NDB 例数の違いによる血流低下の傾向を評価した。また、症例を用いて、年齢階層及び例数の違いによるパターン別 NDB 間の比較検討を行った。【結果】 平均年齢を合わせた例数別 NDB の評価では、任意の例数以上の NDB では、全例数 NDB と近い血流傾向を示した。また、任意の例数による年齢階層別 NDB を用いて、NDB に対する加齢及び例数の違いによる各々の影響の程度に対する一定の評価が得られた。【結論】 最適な自施設 NDB 構築に対し、例数に関しては特定例数以上の症例を集めれば十分な評価ができることが示唆された。また、加齢及び例数による影響を加味した診断目的に応じた自施設 NDB を構築する必要性があることが示唆された。

JSNM-OSX0105

内側側頭葉てんかんにおける 123I-iomazenil SPECT 所見の評価—統計解析による集積異常パターンの類型化

松田 一己¹、中村 文裕¹

¹ 静岡てんかん神経

目的と方法：てんかん焦点の同定目的で施行された 123I-iomazenil (以下、IMZ)SPECT 所見の評価に際し、視察に加え統計解析が客観性、再現性に優れるとされる。内側側頭葉てんかん手術例 90 例の術前 IMZ SPECT について 3DSSP 解析を行い、Z score > 2 の集積低下と増加域を two-tail 法で描出し集積異常のパターンを分類した。結果：1.63 例で焦点側側頭葉に一致する低集積を認め、局在から I 群 28 例：側頭葉全体におよぶ群 (1a-側頭葉前端部から内外側後方まで-10 例；1b-側頭葉前端部から限局して内側後方へ-11 例；1c-海馬前端から限局して内側後方へ-4 例；Id-側頭葉前端部から後方の外側皮質へ-3 例)と II 群：側頭葉前部に限局し海馬の集積低下に乏しい群 35 例 (II a 側頭葉前端から外側皮質の前部-17 例、II b 側頭葉前端から内側

部-15 例、IIc 内側前部に始まる-3 例)に分類された。2.高集積域として非焦点側の島に最大、次いで頭頂・前頭葉および側頭葉外側皮質と底部に認めた。結語：本分類による診断率の向上と各パターンの臨床的意義についての検討が今後の課題である。

脳：脳腫瘍他

第X会場 9:00

JSNM-OSX0201

頭蓋内胚細胞性腫瘍と松果体腫瘍の ¹⁸F-FDG および ¹¹C-メチオニン PET/CT による評価検討

久慈 一英¹、今林 悦子¹、瀬戸 陽²、伊藤 邦泰³、

伊藤 公輝¹、島野 靖正¹、松田 博史¹

¹ 埼玉医大国際医セ核、² 埼玉医大病院核、³ 上白根病院放

頭蓋底部に発生する腫瘍のうち比較的まれな 2 種類の腫瘍の FDG およびメチオニン (MET) 集積性について検討した。対象は、治療前の 7 例の胚細胞性腫瘍および 4 例の松果体腫瘍で、¹⁸F-FDG と ¹¹C-MET PET/CT を 1 週間以内に施行した。腫瘍病変に手動で関心領域を設定し両者の SUVmax を測定した。松果体腫瘍では生検で確定した病理組織所見と集積性の関係を検討した。MET 集積は比較的明瞭で、胚細胞性腫瘍で SUVmax は胚細胞性腫瘍で 3.11 $\pm$ 1.38、松果体腫瘍で 5.90 $\pm$ 3.31 であった。しかし、FDG 集積は軽度で、胚細胞性腫瘍の 7 例中 3 例でのみ病変の集積が認識できる程度であった。これに対して松果体腫瘍では比較的 FDG 集積度集積は強く SUVmax は 13.7 $\pm$ 8.2 であった。松果体腫瘍では、高分化な腫瘍で MET 集積が高い傾向が認められた。腫瘍の代謝を反映する所見として診断でも有用な所見と考えられる。

JSNM-OSX0202

頭部外傷患者における IMZ SPECT と FMZ PET との比較

志賀 哲¹、生駒 一憲²、白居 礼子¹、平田 健司¹、

服部 直哉¹、加藤 千恵次¹、久下 祐司¹、玉木 良長¹

¹ 北大核、² 北大 リハビリ科

【目的】 我々は MRI にて異常がない頭部外傷患者において C-11 FMZ 結合能(BP)が低下しており、脳機能障害と関係している可能性があることを報告した。I-123 IMZ は中枢性ベンゾジアゼピン受容体に特異的に結合する SPECT 製剤である。この研究の目的は、頭部外傷患者に於ける IMZ SPECT の有用性を FMZ PET と比較することである。【方法】 対象は頭部外傷患者 7 人 (平均 30 歳 + 11.4 歳、男：女 = 5 : 2)。FMZ は BP 画像、IMZ SPECT は後期像を評価の対象とた。解析は視覚評価と対健常側比を使用した。FMZ PET の所見を golden standard として解析した。【成績】 FMZ PET では BP の低下を 7 人中 7 人、11 病変検出可能であった。IMZ は 11 病変中 10 病変 (91 %) を指摘可能であった。対健常側比は FMZ PET (0.79 $\pm$ 0.09) に対し、IMZ SPECT (0.88 $\pm$ 0.07) (p=0.0049) と有意に低下していた。【結論】 頭部外傷患者においても IMZ SPECT は、低コントラストではあるが、多くの病変で FMZ PET と同様に神経細胞脱落を描出することが可能であった。

JSNM-OSX0203

TLCL 脳腫瘍 SPECT における Voxel-Based 解析プログラムの開発

桑子 智之¹、水村 直²、佐藤 英尊¹、桐山 智成¹、

福岡 義光¹、汲田 伸一郎¹

¹ 日医大 放、² 東邦大学 放

【背景】 TLCL 脳腫瘍 SPECT は腫瘍集積から悪性度や再発・残存病変の有無を評価する。しかし、従来の ROI 解析は腫瘍内集積範囲を特定したり、不均一な腫瘍集積を評価するには必ずし

も適さない。【目的】TLCL 脳腫瘍 SPECT における Voxel-based 解析プログラムを開発し臨床使用を試みた。【方法】SPM を用いて TLCL 画像を MRI 画像の断層面に一致させ、全脳の TLCL 集積を Voxel 単位ごとに対側健常部の平均集積値で除した。これより Early Index Map および Delayed Index Map を作成し、Retention Index Map を算出した。【結果】Voxel-based 解析は集積が不均一な腫瘍に対しても評価が可能であった。また、それぞれの Index の Voxel 解析結果の画像化により腫瘍全体の詳細な Index 算出と視覚的な把握が容易となった。【結論】Voxel-Based 解析は腫瘍の集積が不均一であっても腫瘍を ROI で囲むことなく腫瘍内 Index が座標単位で TLCL 集積を評価でき、組織悪性度評価に有効と考えられた。

JSNM-OSX0204

半導体 PET の脳腫瘍への応用

志賀 哲¹、竹内 渡²、山口 秀³、森本 裕一⁴、久保 直樹⁵、平田 健司¹、臼居 礼子¹、梅垣 菊男³、寺坂 俊介³、玉木 長良¹
¹北大核、²日立中央研究所、³北大神経外科、⁴北大保健
 【目的】半導体検出器は、従来の PET 装置に用いられてきたシンチレーション検出器に比べ、エネルギー分解能が高く、微細化も比較的容易である。また、微細な検出器を多段かつ稠密に配置とすることにより、γ線測定位置精度の向上、ひいては診断画像の空間解像力の向上が期待できるとされている。我々は半導体検出器を使用した頭部用 PET 装置を Hitachi と開発し、脳腫瘍症例の FDG-PET に応用したので報告する。【方法】対象は神経腫瘍の患者 12 名 (grade II 6 名、grade III 2 名、grade IV 4 名) である。従来から当院にある Siemens HR+ PET scanner と半導体 PET にて FDG PET を撮像し、MIB-1 Index が 1.0 以下の群と 10 以上の群の MaxSUV を比較した。【成績】半導体 PET では MIB-1 index が 10 以上の群 (8.22±3.22) と 10 以下の群 (3.73±1.23) では有意な差を認めた。しかしながら HR+ では有意な差を認めなかった (6.48±0.97 vs 4.58±2.04)。【結論】半導体 PET を用いた神経腫瘍の FDG PET は腫瘍増殖能をより反映すると考えられる。

JSNM-OSX0205

転移性脳腫瘍における Methionine, Choline, FDG-PET 診断

竹中 俊介^{1,2}、篠田 淳¹、秋 達樹^{1,2}、三輪 和弘¹、浅野 好孝¹、岩間 亨²
¹中部療護脳外科、²岐阜大学脳神経外科/岐阜大脳外
 原発巣の異なる転移性脳腫瘍において、¹¹C-Methionine (MET)、¹¹C-Choline (CHO)、¹⁸F-FDG-PET での集積程度に違いが存在するか否かを検討した。44 症例・112 病変、原発巣は肺腺癌 20 病変、肺扁平上皮癌 6 病変、肺小細胞癌 4 病変、肺大細胞癌 4 病変、乳癌 32 病変、胃癌 8 病変、大腸癌 23 病変、腎細胞癌 16 病変を対象とした。また、膠芽腫 20 症例、脳原発悪性リンパ腫 (ML) 20 症例と比較検討した。転移性病変全体の集積は、ML と比べ 3 核種とも有意に低かったが、膠芽腫と比較して FDG で転移性病変の方が有意に高値であった。原発巣別の検討では、FDG で大腸癌の集積が高く、肺腺癌と腎細胞癌で集積が低い傾向にあった。CHO では、胃癌の集積が高く肺腺癌の集積が低く、MET では、乳癌の集積が高く肺腺癌の集積が低い傾向にあった。このような傾向がわかれば原発不明癌の診断にも役立つものと考えられる。

腫瘍：PET 婦人科領域

第 X 会場 10:00

JSNM-OSX0301

卵巣境界悪性腫瘍と悪性・良性腫瘍との鑑別における FDG PET/CT と MRI との比較検討

岡村 光英¹、瀬浦 宏崇¹、濱澤 良将²、小山 孝一³、益岡 豊³、阿部 誠¹、森西 亮介¹
¹済生会中津病院 PET セ、²済生会中津病院放、³大阪市大放
 【目的】卵巣境界悪性腫瘍と卵巣癌の鑑別は術式決定に重要である。卵巣腫瘍の術前の MRI と FDG PET/CT を比較し、PET/CT の有用性を検討した。【方法】対象は術前に MRI と PET/CT を施行し、術後病理組織の判明した女性 16 例で年齢は 24～84 歳 (平均 55.1 歳)。内訳は卵巣癌 5 例、境界悪性腫瘍 6 例、良性腫瘍 5 例。PET/CT は FDG 静注 1 時間後 (早期) と 2 時間後 (後期) に撮像した。【結果】FDG の集積亢進は MRI における充実成分に認められた。卵巣癌では SUV max 早期 7.10±2.07・後期 9.44±2.05、境界悪性では早期 2.15±0.36・後期 2.15±0.49、良性の嚢胞成分のみの 3 例では FDG 集積は認めず、充実成分を有する 2 例の平均 SUV max は早期 3.45・後期 3.70 であった。境界悪性腫瘍の集積は卵巣癌や充実成分を有する良性腫瘍より低値を示した。【結語】MRI にて充実成分がみられる境界悪性腫瘍は卵巣癌との鑑別が必ずしも容易でないが、PET で充実成分の集積が低く後期で上昇のない場合は境界悪性腫瘍の可能性が高く、境界悪性では患側付属器切除術に留めることができ術式決定に役立つと考えられる。

JSNM-OSX0302

子宮癌術前リンパ節転移診断における FDG-造影 PET/CT の有用性—単純 PET/CT との対比

北島 一宏¹、鈴木 加代¹、中本 裕士²、尾西 由美子³、坂本 攝³、千田 道雄⁴、北 正人⁵、杉村 和朗³
¹先端 PET、²京大放診、³神戸大放、⁴先端分子、⁵神戸中央市民産
 【目的】子宮癌の術前リンパ節転移診断における FDG-PET/CT でのヨード造影剤の有用性を検討。【対象・方法】術前に造影 PET/CT が施行された子宮癌患者 30 人 (体癌 20 人、頸癌 10 人)。患者単位と領域単位 (両側の傍大動脈領域、総腸骨領域、内腸骨領域、閉鎖領域、外腸骨領域の合計 10 領域) の解析を実施。【結果】14 人は骨盤内および傍大動脈領域のリンパ節郭清術、16 人は骨盤内リンパ節郭清術が施行され、9 人 32 領域にリンパ節転移が確認された。領域単位での成績は、造影 PET/CT が感度 62.5%、特異度 98.3%、正診率 94.0%、単純 PET/CT が感度 53.1%、特異度 96.6%、正診率 92.2% で、造影 PET/CT の方が若干優れたが統計学的有意差は見られなかった。患者単位の成績は、同じ成績になった (感度 44.4%、特異度 95.2%、正診率 80.0%)。【結論】造影 PET/CT は、単純 PET/CT よりも少し診断成績が向上するが感度は依然として十分でなく、リンパ節郭清術を省略する根拠には使えない。

JSNM-OSX0303

治療後婦人科癌に対する dual-phase PET と CT および PET/CT の診断能の比較—oral contrast media を用いて—

小森 剛¹、新保 大樹²、平井 智¹、山口 実¹、赤木 弘之²、鳴海 善文²
¹北摂病院放、²大阪医大放
 【対象と方法】対象は治療後卵巣癌 23 例と子宮癌 16 例。方法は FDG 投与後待機時間に、500ml の水にガストログラフィン 3ml 希釈水を飲用後、FDG 投与後 1 時間全身早期像と 2 時間後腹部後期像を撮影し、PET 単独、CT 単独、PET/CT の病変検出診断能を比較した【結果】PET 単独早期像の感度、特異度、正診率、PPV、NPV は 100、69.2、89.7、86.7、100%、後期像で 100、53.4、84.6、81.3、100%、CT 単独早期像は 80.8、92.3、84.6、95.5、70.6%、

CT 単独後期像は 84.6, 92.3, 87.2, 95.7, 75%。1 例で経口造影剤の経時的移動により、CT 単独後期像で診断精度が向上した。PET/CT 早期像は 100, 92.3, 97.4, 96.3, 100%、PET/CT 後期像は 100, 92.3, 97.4, 96.3, 100%。感度は PET 単独と PET/CT が CT 単独より有意高値を示した。特異度は後期像で CT 単独と PET/CT が PET 単独より有意高値を示し、後期像が必要であった。PPV は PET/CT、CT 単独、PET 単独の順で高値を示し、NPV は PET/CT が CT 単独より有意高値を示した【結論】治療後婦人科癌診断に、dual-phase PET/CT は有用で、後期像は特異度向上に寄与する。

JSNM-OSX0304

子宮 MMT での FDG-PET/CT 所見

佐藤 公彦¹、増井 孝之¹、片山 元之¹、伊熊 宏樹¹、寺内 一真¹、阪原 晴海²

¹ 聖隷浜松病院放、² 浜松医大放

【目的】子宮 MMT における FDG PET/CT の臨床的有用性を検討した。【方法】2006 年 10 月から 2009 年 12 月に子宮 MMT に対する治療前の病期診断、治療後の経過観察を目的として FDG PET/CT 検査を施行した 13 名 19 検査（平均 59.9 歳）を対象とした。組織型の内訳は、carcinosarcoma 12 名、adenosarcoma 1 名であった。撮像方法は、GE 社製 Discovery ST Elite を用い、FDG (3.7 MBq/kg) 投与 60 分後に撮像開始、2min/bed、3D 収集、自由呼吸下で撮像した。手術所見あるいは 6 ヶ月以上の経過観察により最終診断とし、診断精度や治療方針への影響を検討した。【成績】治療前評価の 7 例中、原発巣は 7 例全例で確認された。腹膜播種は 2 例中の 1 例、リンパ節転移は 2 例中の 1 例に確認された。卵巣転移 1 例は指摘困難であった。治療後経過観察の 12 例中、腹膜播種は 2 例中 2 例、リンパ節転移は 2 例中 2 例、肺転移は 1 例中 1 例で確認された。【結論】子宮 MMT の病期診断、再発診断において、一定の有用性があると考えられるが、症例を増やして検討する必要がある。

JSNM-OSX0305

腹膜播種病変の検出能：18F FDG-PET/CT、DW-MRI および造影 CT との比較

佐藤 葉子¹

¹ 甲府脳外 PET センター

【目的】腹膜播種病変について F18 FDG-PET/CT、DW-MRI、造影 CT の検出能を比較した。【対象】腹部悪性腫瘍を疑い検査が施行され、手術・生検・総合画像診断で腹膜播種が判明した PET/CT 26 例 76 病変、MRI および CT 23 例 72 病変。【方法】PET-CT、MRI (T1WI+T2WI = cMRI, cMRI+DWI = DW-MRI)、造影 CT を腹膜播種の存在確信度を 5 段階で評価し、患者ごとの検出能につき Az 値/感度/特異度を、さらに病変ごとに感度/陽性的中率 (PPV) を算出した。【結果】患者ごとの分析では cMRI の Az 値は他に比べ有意に低かった。PET/CT の感度は cMRI より有意に高かった。特異度には差はなかった。病変ごとの分析では cMRI の感度は他に比べ有意に低く、PET/CT の PPV は他に比べ有意に高かった。【結論】PET/CT の PPV は他に比べ有意に高く腹膜播種の検出に有用であった。また cMRI に DWI を加えることで腹膜播種の検出能が向上した。

腫瘍：PET 胸腺・乳腺

第 X 会場 10:50

JSNM-OSX0401

胸腺上皮性腫瘍の FDG-PET/CT

大塚 秀樹¹、音見 暢一¹、寺澤 かおり¹、森田 奈緒美¹、能勢 隼人¹、原田 雅史¹

¹ 徳島大放

目的：胸腺腫瘍の FDG-PET/CT 所見について検討すること。対象と方法：組織学的に胸腺上皮性腫瘍と確定診断された 28 名（男性 16 名、女性 12 名、32 ～ 84 歳）を対象とし、FDPET/CT 所見と病理学的分類、病期の関連について検討した。結果：胸腺癌 11 名：SUVmax 4.4 ～ 13、平均 6.9、高リスク (B2,3) 9 名：2.7 ～ 11.2、平均 4.4、低リスク (A,AB,B1) 8 名：1.2 ～ 6.3、平均 3.6。癌と低リスク群では統計学的有意差をもって癌の方が高集積を示した。胸腺播種、転移リンパ節なども FDG 陽性として指摘でき、病期診断の一助となった。考察：胸腺癌と低リスク群胸腺腫は FDG 集積程度から鑑別できる。高リスク群は様々な集積程度を示し、原発巣の FDG 集積のみからの鑑別は困難であるが、PET/CT では胸腺病変やリンパ節転移も検出できるため、これらの所見も併せると病期診断とともに病理学的悪性度の予測も可能であると考えられた。

JSNM-OSX0402

胸腺由来腫瘍における FDG-PET の有用性の検討

南本 亮吾¹、窪田 和雄¹、諸岡 都¹、伊藤 公輝²、宮田 陽子³

¹ 国際医療研究センター、² 国立精神神経医療研究センター、³ 岩井整形外科内科病院 メディック イメージングセンター

【目的】胸腺を由来とする腫瘍は前縦隔腫瘍の中で最も頻度が高く、胸腺腫を代表とする良性から胸腺がんを代表とする悪性まで幅広く認められる。我々は、胸腺由来の腫瘍に対する悪性度評価について、FDG-PET 及び PET/CT を用いて検討を行った。【方法】当施設で前縦隔に腫瘍を指摘され、手術もしくは経過観察によって胸腺由来腫瘍の診断がなされた症例のうち、FDG/PET もしくは PET/CT を行った 16 例（男性 10 例、女性 6 例、平均年齢 62 歳）を対象とした。前縦隔腫瘍における FDG の集積 (SUVmax) を測定し、評価を行った。【結果】対象とした 17 例のうち、良性と判定されたのは 10 例、悪性と判定されたのは 7 例であった。良性と判定された腫瘍の FDG 集積の SUVmax の平均は 3.12 ± 1.33、悪性と診断された腫瘍の SUVmax の平均は 10.14 ± 5.28 であり、集積に有意差が認められた。しかし、良性腫瘍の中でも SUVmax が 4 ～ 5 台をと比較的高値を示す例も少なくなかった。【結論】胸腺由来腫瘍に対する良悪性の鑑別に FDG-PET は有効と考えられた。

JSNM-OSX0403

胸腺上皮腫瘍の FDG 集積に関する臨床病理学的検討

解良 恭一^{1,2}、遠藤 正浩³、朝倉 弘都²、花岡 安史³、富永 英之⁴、織内 昇⁵、遠藤 啓吾⁶

¹ 静岡がんセンター 呼吸器内科、² 静岡がんセンター 画像診断科、³ 群馬大学 バイオイメージング情報解析学、⁴ 群馬大学分子画像学、⁵ 群馬大学 放射線診断核医学、⁶ 群馬大学 病態制御内科学

【目的】FDG-PET は胸腺腫瘍の悪性度や病期分類に有用であるが、FDG 集積の臨床病理学的検討に関する報告はない。【方法】FDG-PET が施行された胸腺腫瘍 49 症例が登録され、腫瘍組織における Glut1, Glut3, HIF-1 α , VEGF, Microvessel density (MVD; CD31 and CD34), p53, bcl-2 の発現を免疫染色で評価し FDG 集積と比較した。さらに、in vitro study にて胸腺細胞株の各分子の発現量と FDG 集積の関連について検討した。【成績】FDG 集積と Glut1 ($p < 0.0001$), HIF-1 α ($p = 0.0036$), VEGF ($p < 0.0001$), MVD ($p < 0.0001$), p53 ($p = 0.0002$) は有意に相関した。しかし、Glut3 と bcl-2 は FDG 集積と相関を示さなかった。Glut1, HIF-1 α , VEGF, MVD, p53 の発現は、悪性度や予後と有意に相関したが、Glut3 や bcl-2 発現は相関しなかった。In vitro study では、胸腺細胞株における Glut1 と HIF-1 α の up-regulation に伴う有意な FDG 集積増加が認められ、と密接な関連が示唆された。【結論】胸腺腫瘍における FDG 集積には、糖代謝、低酸素、血管新生および cell cycle regulator の発現が重要である。

JSNM-OSX0404

乳癌における FDG 集積と biological risk factor との関連性の検討
甲斐田 勇人¹、石橋 正敏¹、倉田 精二¹、小林 真衣子¹、
廣瀬 靖光¹、唐 宇飛²、藤井 輝彦³、河原 明彦³、
服部 聡⁴、淡河 恵津世¹、早瀬 尚文¹、
¹久留米大 放、²久留米大 外、³久留米大 病理、⁴久留米大
バイオ統計
(目的) 乳癌の FDG の集積と乳癌の治療方針を決定する risk factor との関連を検討した。(方法) 対象は当院で手術が施行された 93 例で平均年齢は 59 才、PET 装置は Allegro (Philips) を用いた。risk factor (ホルモンレセプター(HR)、Her-2、腫瘍径、核グレード、脈管浸潤、リンパ節転移)と SUV max との関連を検討した。(結果) SUV max は核グレードに有意な相関を認め ($R = 0.385, P < 0.001$)、HR 陽性、Her-2(0-1) と比べ、triple negative ($P = 0.002$)、HR 陰性、Her-2(2-3) ($P = 0.006$)、HR 陽性、Her-2(0-1) ($P = 0.007$) と SUV max で有意な増加を認め、リンパ節転移や腫瘍径も有意差を認めた ($P < 0.001$)。脈管浸潤では有意差を認めなかった。(結論) 乳癌の SUV max は risk factor と関連し、細胞増殖や予後と関連があると考えられた。

JSNM-OSX0405

乳癌におけるホルモン受容体・HER2 蛋白発現と FDG 集積との関連について
飯塚 友道¹
¹ 複十字核
【目的】FDG-PET/CT は乳癌診療において、病期診断、再発転移検査、治療効果判定に有用であり、原発巣の集積の強さや予後が相関するといわれている。今回、予後予測因子として知られているホルモン受容体 ER/PgR や HER2 蛋白の発現と FDG 集積との関係について検討した。【方法】FNA や CNB にて乳癌と診断された 102 例に、FDG-PET/CT を術前に施行した。腫瘍径・核グレード・ER/PgR/HER2 発現の有無と SUVmax との関連を調べた。【結果】SUVmax は腫瘍径・核グレードと相関していた。ER(-) では ER(+) よりも有意に強い集積が認められた。HER2(+) は HER2 (-) よりも SUVmax が高かった。PgR 発現の有無は FDG 集積に影響を与えなかった。【結論】乳癌の PET/CT 検査では、腫瘍径・核グレード・ER と HER2 発現が FDG 集積に影響を与える。

脳：脳血流定量 1

第 X 会場 14:15

JSNM-OSX0501

SPECT/CT 装置の正常 CBF 定量値：PET-CBF との比較による新しい画像再構成法の検証
下瀬川 恵久¹、藤埜 浩一²、渡部 浩司³、加藤 弘樹¹、
今泉 昌男¹、渡部 直史¹、磯橋 佳也子¹、畑澤 順¹、
¹大阪大核、²大阪大病放部、³大阪大 PET 分子イメージング
【目的】SPECT/CT 装置の新しい画像再構成法である 3D-OSEM 法や CT 値を用いた吸収補正法 (CTAC) による CBF 定量値を PET と比較し、定量性を検討した。【方法】健康者 10 名 (男：女 = 4 : 6、年齢 39 ~ 59 歳) に対し、同日に PET と H2150 による CBF 測定と SPECT/CT 装置を用いた IMP-ARG 法による CBF 測定を施行した。SPECT の画像再構成は FBP 法と 3D-OSEM 法、吸収補正は Chang 法 (Chang's AC) と CTAC の組み合わせにより作成した。すべての画像を SPM5 で正規化した。同一部位に関心領域を置いて CBF 定量値を比較した。【結果】PET-CBF 値 (x) と SPECT-CBF 値 (y) との関係は、FBP+Chang's AC、3D-OSEM+Chang's AC、FBP+CTAC、3D-OSEM+CTAC でそれぞれ $y = 0.807x + 8.013$ 、 $y = 0.927x + 4.616$ 、

$y = 0.998x + 3.169$ 、 $y = 1.014x + 0.721$ であり、相関係数は 0.829、0.749、0.880、0.829 ($n = 130$) であった。3D-OSEM+CTAC は FBP+Chang's AC に比べて回帰係数が有意に高く、y 切片は有意に低かった。【結論】3D-OSEM+CTAC は従来法よりもコントラストは PET に近く、相関性は同等であり、高い定量性の CBF 画像を示した。

JSNM-OSX0502

^{99m}Tc-ECD を用いた脳血流量 SPECT 測定の臨床指標との関連性及び臨床的有用性について
根本 広文¹、畠山 六郎²、鹿野 直人³、山口 直人²、
¹筑大附病放、²茨城県立医療大
【目的】当院で施行された ^{99m}Tc-ECD acetazolamide 負荷脳血流測定データを用いて安静時 mCBF、負荷時 mCBF、脳血管反応性 (CVR) を求め、各種臨床指標との関連性を考察する。【方法】対象は 04 年 4 月 ~ 08 年 3 月に実施された 431 症例 (平均年齢 57.4 歳、6 ~ 87 歳)。年齢、血糖値 (HbA1c)、腎機能 (eGFR 値) 等との関係を統計学的に解析した。【結果】全症例の安静時 mCBF 48.6 ± 6.3 、負荷時 mCBF 62.7 ± 11.1 ml/100g/min で、各々年齢と弱い逆相関を認めた。HbA1c 値との関係では、安静時 mCBF は HbA1c の低値群 (7%未満) 47.8 ± 0.6 、同高値群 (7%以上) 47.4 ± 1.3 、負荷時 mCBF は各々 61.8 ± 1.0 、 57.7 ± 2.3 ml/100g/min、CVR は各々 29.5 ± 1.7 、 $22.3 \pm 3.8\%$ であり、HbA1c 高値群にて負荷時 mCBF と CVR の低下を認めた。腎機能低下群では安静時・負荷時 mCBF とともに低下していた。【結論】^{99m}Tc-ECD 非採血 patlak plot 法は患者間の脳血流値の比較は困難とされている。しかし、手技的誤差を少なくし再現性を向上させれば脳微小循環動態の指標として各種臨床指標との関係解析にも有用である可能性が示唆された。

JSNM-OSX0503

Table Look Up 法による脳血流解析ツールの作成
小倉 利幸¹、伊藤 浩²、細谷 徹夫³、寺岡 悟見³、
¹麻生脳外放、²放医研分子イメージング、³富士フィルム RI
【目的】IMP-ARG 法の計算には、固定された一定の Vd 値が使用されるが、この Vd 値は装置の違いや収集処理条件の違いによって施設ごとによって大きく異なるため、あらかじめ TLU 法を用いて最適な Vd 値を決定しておくことが望ましいとされている。今回我々は、昨年報告した PC を用いた ARG 定量解析ツールをさらに発展させ、TLU 法の計算も行えるよう改良したので報告する。【方法】Early 画像と Delayed 画像から、任意の時間帯でピクセル毎に計算し、CBF 画像と Vd 画像を作成するプログラムを新たに組み込んだ。また、2 つの標準入力関数 (0 ~ 180min) を内蔵させ、IMP 両製剤に対応させた。次に、本法の妥当性を検証するために、従来からの TLU 法解析ツール (数値計算のみ) との比較を行った。【結果】Vd 画像に ROI を設定して得られた Vd 値と、従来の数値計算から得られた値はよく一致した。【結語】今回の改良により、TLU 法、ARG 法を同じツール上で計算することが可能となった。今後、最適な Vd 値の設定に有用と考えられる。

JSNM-OSX0504

3D-OSEM 法および CT 吸収補正法による SPECT-CBF と PET-CT の比較：異なる μ マップが定量 CBF 値に与える影響
大楠 郁子¹、下瀬川 恵久¹、渡部 浩司²、藤埜 浩一³、
加藤 弘樹¹、今泉 昌男¹、渡部 直史¹、磯橋 佳也子¹、
畑澤 順¹、
¹大阪大核、²大阪大分子イメージング、³大阪大病放部
【目的】SPECT/CT 装置の新しい画像再構成法である 3D-OSEM 法および CT 値を用いた吸収補正法 (CTAC) について、頭部固定具および骨の CBF 値への影響を検討し、PET-CBF 値と比較した。【方法】健康者 10 名 (男：女 = 4 : 6、年齢 39 ~ 59 歳) 対

し、同日に $H_2^{18}O$ による PET、および SPECT/CT による IMP-ARG 法の CBF 測定を施行した。PET および 3D-OSEM + CTAC 法の CBF 値に対し、骨付き頭部固定具なし μ マップ (NoHeadrest)、頭部固定具付き均一 μ マップ (UnHeadrest)、頭部固定具無し均一 μ マップ (Uniform) による CBF 値を算出し、比較した。

【結果】PET-CBF 平均値に対し、SPECT-CBF 平均値は 3D-OSEM + CTAC 法で +5%、NoHeadrest で -23%、UnHeadrest で -17%、Uniform で -22% の差分を生じた。

【結論】3D-OSEM + CTAC 法では頭部固定具を含めた CT 吸収補正により、CBF 値の大幅な過小評価が改善可能となる。一方、骨吸収による過小評価の影響は相対的に小さいことが明らかとなった。

JSNM-OSX0505

2 検出器型ガンマカメラでの Split-dose 法を基にした 1 点動脈採血、静脈採血による局所脳血流量定量法の有用性

中村 誠治¹、菊池 隆徳¹、石丸 良広¹、松本 弘量¹、山下 恭¹、小亀 雅広¹、稲月 千尋¹、川口 直人¹

¹愛媛県立中央放

【目的】2 検出器型 γ カメラでの Split-dose 法 (SD 法) による局所脳血流 (rCBF) 定量をより低侵襲・簡便に施行するため、1 点動脈・静脈採血での定量法を検証し、その有用性を検討した。【方法】2 検出器型 γ カメラを使用して SD 法に準じて撮像した。データ収集は、3 分 x20 フレーム又は 1.5 分 x40 フレーム収集を 2 フレームずつ合成して 20 フレームに再構成とした。2 検出器型 γ カメラ用定量ソフトにて rCBF を求め、Dual Table ARG (DTARG) 法により求めた rCBF、我々の開発した 1 点動脈・静脈採血用定量ソフトより求めた rCBF を比較検討した。

【結果】SD 法で求めた rCBF と DTARG 法で求めた rCBF には高い相関があった。1 点動脈採血法で求めた rCBF と持続動脈採血法で求めた rCBF の間に高い相関があった。1 点静脈採血法で求めた rCBF と持続動脈採血法で求めた rCBF の間には 3 分収集ではあまり高い相関がなかったが、1.5 分収集では高い相関があった。【結論】2 検出器型ガンマカメラでも SD 法による rCBF 定量は可能であり、1 点動脈・静脈採血で持続動脈採血の代用が可能であることが示唆された。

脳：脳血流量 2

第 X 会場 15:05

JSNM-OSX0601

ARG 法を用いた脳血流シンチグラフィにおける入力関数の変動因子についての検討

森田 奈緒美¹、大塚 秀樹¹、音見 暢一¹、寺澤 かおり¹、能勢 隼人¹、原田 雅史¹

¹徳島大放

【目的】入力関数の変動因子となる動脈血中の放射能カウント (cps) を評価し、関連因子について検討した。(対象と方法)平成 21 年 8 月～平成 22 年 4 月までに何らかの脳血管関連疾患が疑われ、 ^{123}I -IMP による定量脳血流シンチグラフィが行なわれた 99 例 (男性 62、女性 37 名。平均年齢 64.1 才) を対象とした。事前に右正中動脈より動脈ラインを確保し、RI は左肘静脈より 1 分かけて静注した。開始 10 分後よりラインから動脈血 5cc を採取し放射能カウントを測定した。得られたデータと動脈血ガス所見 (pO_2 、 pCO_2)、検査前 2 週間以内の血液所見 (WBC、RBC、Hb、HCT、PLT)、高血圧、DM、肺疾患、喫煙歴 (B1) との関連についてスピアマンの順位相関係数にて相関の有無を検討した。(結果) 動脈血中の平均カウント数は性別、喫煙歴、体重に有意な相関が認められ ($p < 0.01$)、女性、喫煙歴 (-)、体重の軽い人ほどカウント数が高くなる傾向が認められた。(結論) 定量画像を評価する上で誤差の原因となる因子を理解しておく

ことは大事である。現在肺への集積との関係についても検討中である。

JSNM-OSX0602

DTARG 法脳血流検査における時系列データ解析-非採血脳血流量へのデータマイニング-

三原 常径¹、山岸 正和¹、高橋 強悦¹、松田 博²、高橋 由武³

¹埼玉大国際セ中放、²埼玉大国際セ核、³富士フ RI

当院では脳血流量検査に DTARG 法 (デュアルテーブルオートラジオグラフィ法) を採用している。123I-IMP を定速静脈投与し、投与と同時に dynamic SPECT にて頭部撮像する。今回、当該プロトコルにて入手可能な患者個人のデータを因子解析可能に検討したので報告する。【目的】DTARG 法にて非採血定量法の検討【対象】当院にて脳血流検査が施行された連続 100 例中時間的プロトコルを厳密に実施できた 28 例。【方法】目的因子は IMP 投与後 10 分での放射能濃度 /1cc、説明因子は体重、身長、時系列脳内放射能 7 因子とした。また解析方法は線形化モデルを使用した。【結果】重相関 $R = 0.89983844$ 、 $F = 8.510231$ 、ケース数: 28、 $p < 0.00001$ 、であった。【考察】ARG 法 1 点動脈採血濃度は動脈 IMP 実測値であり、オクタノール抽出率は加味されていない。しかし推測値は患者個人による身長体重により CO を修飾され、また脳内時系列放射能でオクタノール抽出を加味されていると推察できる。今後採血時刻による除外データについても、標準入力関数でカウント補正を行い検討する予定である。

JSNM-OSX0603

$H_2^{18}O$ PET に基づいた半自動 ^{99m}Tc -ECD 非侵襲的脳血流量定量法 (BUR 法) の改良

伊藤 茂樹¹、井上 信哉²、高木 昭浩³、相馬 努³、細谷 徹夫³、富口 静二¹

¹熊大院生命、²熊大院保健、³富士フイルム RI ファーマ

【目的】 ^{99m}Tc -ECD 非侵襲的脳血流量定量法 (BUR 法) は、入力および出力関数決定時の関心領域 (ROI) 設定基準が曖昧であるため、測定精度の低下が指摘されている。本研究の目的は、ROI 設定法の最適化を図り、 $H_2^{18}O$ PET の定量値に基づいて BUR 半自動脳血流量定量法を構築することである。【方法】入力関数決定における ROI は上行大動脈および大動脈弓部とし、出力関数決定における Lassen 補正の対象スライスは正常側に対して基底核および全脳スライスを対象として平均 SPECT 値を 3DSRT により算出した。22 例の患者に対し、4 種類の組合せの局所 BUR 値 (rBUR) を算出し、同時期に施行された $H_2^{18}O$ PET の局所脳血流量値と比較することにより、最適法を決定した。【結果】上行大動脈 ROI と全脳スライスの組合せで得られた rBUR (x) と、 $H_2^{18}O$ PET の局所脳血流量値 (y) との関係は $y = 11.6x0.65$ ($r^2 = 0.64$) で表われ、4 種類の中で最も良い相関を示した。【結論】上行大動脈 ROI および全脳スライスを対象として 3DSRT により算出する BUR 半自動脳血流量定量法は臨床的に有用である。

JSNM-OSX0604

自施設における IMP-Graph Plot 法の有用性

竹元 省太¹、阿部 克弘¹、有村 信一¹、中西 淳²

¹順天堂医院、²順天堂医院

【目的】自施設では、これまで ARG 法を用いて脳血流量定量値の算出を行ってきた。しかし、ARG 法は、動脈採血が必要となり侵襲性であることや検査に時間がかかってしまうという問題点があった。そこで、非採血で簡便定量法である IMP-Graph Plot (GP) 法を用いることで、ARG 法との比較検討を行い、自施設において、GP 法が有用であることを検討した。【方法】当院において、I-123-IMP を用いて、脳血流の測定を行う際に、同一被験者に ARG 法および GP 法の二通りの定量法を用いた。この二通りの定量法において相関式を用いて、比較検討を行った。

さらに、脳の各領域における値においても比較検討を行った。**【結果】**当院における ARG 法と GP 法には、よい相関関係がみられた。また、脳の各領域においても、相対的に同様の値が得られた。**【結論】**自施設では、これまで ARG 法を用いていたが、ARG 法と GP 法の定量化において、自施設に関しても良い相関がみられた。このことから、自施設において ARG 法に代わって非侵襲性な GP 法の使用が可能であることが考えられる。

JSNM-OSX0605

Dual Table ARG 法を用いた脳血流量測定に影響を与える因子
福島 和人¹、能勢 直子²、石田 健二³、福本 真司¹、
飯田 秀博²

¹ 国循セ放、² 国循セ 画像医学

【目的】Dual Table ARG (DTARG)法を用いた脳血流量(CBF)測定には、検査手技上の問題や患者における動脈硬化危険因子やそれらの治療歴、検査時の血行動態などが影響する。本研究の目的は Dual Table ARG 法による安静時 CBF 測定にどのような因子が大きく影響を与えているかを検討することである。**【方法】**DTARG 法を用いて CBF 測定を実施した連続 247 例のうち、有害事象を除外した 245 例を対象とした。年齢、性別、高血圧、糖尿病、高脂血症、喫煙歴、飲酒歴と動脈血二酸化炭素濃度(PaCO₂)、酸素濃度、ヘマトクリット(Hct)について、安静時 CBF との相関を調べた。**【成績】**Hct(p < 0.0001)、喫煙歴(p < 0.0001)、性別(p < 0.0001)、飲酒歴(p < 0.001)が安静時 CBF と有意な相関が認められた。安静時 CBF に影響を与える前述の 4 因子と既知の因子である PaCO₂ と年齢を加えた 6 因子を多変量解析した結果、Hct と喫煙歴が残った。(CBF) = 49.526 - 38.273x(Hct) - 2.045x(喫煙歴)という重回帰関数が得られた。**【結論】**DTARG 法を用いて測定した安静時 CBF は Hct と喫煙歴に影響されると考えられた。

脳：認知症

第 XI 会場 8:10

JSNM-OSX0101

アルツハイマー病における海馬代謝に関する再考察

松成 一郎¹、佐村木 美晴²、陳 偉洋³、絹谷 清剛⁴

¹ 先端医薬研、² 金沢大神内、³ 東名古屋画診クリニック、
⁴ 金沢大核

アルツハイマー病 (AD) における海馬の代謝については、低下しているとする報告や保たれているとする報告など、未だ議論の多い領域である。今回、個々の症例によって代謝が異なる可能性を検討した。**【方法】**AD81 例に FDG PET および MRI を施行し、FDG PET は MRI 画像を用いて部分容積効果補正を行った。正常データベースとの比較により PET および MRI の Z スコア画像を作成した。海馬領域における Z スコアが PET > MRI であるものを代謝低下優位群、PET < MRI であるものを萎縮優位群とした。**【結果】**81 例中 60 例は萎縮優位群と判定されたが、20 例では代謝低下優位であった。代謝低下優位群では若年者が多く、後部帯状回などの代謝低下が高度であった。**【結論】**AD における海馬の代謝は症例により異なることが示唆された。

JSNM-OSX0102

FDG-PET における脳領域の感度分布差を用いた認知症の診断支援法

垣本 晃宏¹、亀川 雄一¹、伊東 繁¹、吉川 悦次¹、
岡田 裕之¹、西澤 貞彦²、糞島 聡³、尾内 康臣⁴

¹ 浜ホト、² 浜松光医学財団 浜松 PET 検診センター／浜松 PET 検診センター、³ ワシントン大学放射線科／ワシントン大、⁴ 浜松医科大学 分子イメージング先端研究センター／浜医
本研究では、認知症の客観的評価法を確立するため、FDG-PET

による 3D-SSP 画像上の複数領域の感度分布差を利用した新しい診断支援法を考案し、その精度を検証した。被験者は健常者 (NL) 40 名、アルツハイマー型認知症 (AD) 37 名の 77 名であり、それぞれトレーニンググループ (A 群) と検証グループ (B 群) の 2 グループに分類した。データ解析は、¹⁸F-FDG の集積画像を脳表投影した画像を使用した。今回使用した脳領域の数は 34 である。まず、各被験者における領域毎の平均 SUV を求め、A 群の NL と AD を比較し感度分布を算出した。この領域毎の感度を重み付け値として、34 領域の平均 SUV を 1 つの指標値にまとめた。この指標値による A 群の NL と AD の 2 群間判別結果は感度 100%、特異度 100%であった。また、A 群の感度分布を用いて B 群を判別した結果、感度 100%、特異度 95% 高い値が得られた。本手法による指標値は、AD の低下パターンもしくは AD の進行度を客観的に評価できることが示唆された。

JSNM-OSX0103

健常者における脳糖代謝画像の変動要因ならびに認知機能との関係

加藤 隆司^{1,2}、伊藤 健吾^{1,2}、千田 道雄^{2,3}、石井 賢二^{3,7}、
石井 一成^{4,7}、藤原 謙^{1,5,6,7}、井狩 彌彦^{2,5,6,7}、西尾 知之^{2,5,6,7}、
真喜志 瑤子^{2,5,6,7}、J-ADNI スタディグループ⁷

¹ 長寿研脳画像、² 先端医療セ、³ 都老研神経画像、⁴ 近大放、
⁵ (株)マイクロン、⁶ バイオ組合、⁷ J-ADNI

【目的】健常者の脳糖代謝と、被検者要因および認知機能とのそれぞれの関係を明らかにする。**【方法】**対象は、J-ADNI で健常者として登録されたうちの 25 例。3D-SSP 処理された FDG PET 画像の画素値を従属変数、年齢、教育年数、PIB 陽性度、ApoE 遺伝型の 4 スコア、MMSE、ADAS、Boston Naming Test (BNT)、論理記憶 (LM) の 4 スコアを、各々独立変数として重回帰分析を行った。また、スコア間の相関分析を行った。**【結果】**スコア間で、相関係数が 0.5 を超えたのは、年齢と教育年数の間の -0.54、年齢と ADAS の間の 0.6 だった。下部頭頂葉から後頭葉、側頭葉にかけて、年齢、教育年数との間で正、内側前頭葉で負、下部頭頂葉、後部帯状回楔前部と PIB 陽性度の間で負の相関傾向が各々認められた。MMSE とは下部頭頂葉、後部帯状回楔前部で正、LM との間では内側前側頭葉で正の相関傾向が各々認められた。**【結語】**健常カテゴリーに分類される群における脳糖代謝の変動の要因と、認知機能との関係を示唆する結果が得られた。

JSNM-OSX0104

J-ADNI PET QC コアにおけるデータクリーニングとその効果

真喜志 瑤子^{1,2,3,4}、宮 ゆかり^{1,3}、井狩 彌彦^{1,2,3,4}、西尾 知之^{1,2,3,4}、
千田 道雄^{1,2}

¹ 先端医療セ、² J-ADNI PET QC core、³ (株)マイクロン、
⁴ バイオ組合

【背景】J-ADNI PET QC コアでは、24 ケ所の PET 施設による脳 PET (FDG, PIB) 研究データの品質管理 (QC) を行っている。2010 年 4 月までに 550 例の PET データに対し提出データのチェック及び問い合わせ (データクリーニング) を実施した。その結果を画像データの QC 結果とともにデータベース化した。**【目的・方法】**これまでのクリーニング内容と傾向につき検討しその効果を検証する為、PET 施設から提出されるスキャン情報 (PET 撮像報告書) と画像データのクリーニング内容の詳細を、データベースより抽出し分析した。**【結果】**スキャン情報に関しては提出データの 40 % 以上に不備があり (装置条件の記入漏れ、薬剤数値の記入ミス等)、画像データに関しては約 25 % が不完全な状態でアップロードされていることが分かった。スキャン情報、画像データともその問い合わせの推移は、研究開始当初から現在まで約 50 % 減となり、データクリーニングにおける効果がうかがえた。

JSNM-OSX10105

アルツハイマー病の経過における脳血流と脳局所容量の変化

真島 悟¹、桑原 康雄¹、野々熊 真也¹、高野 浩一¹、
吉満 研吾¹、尾籠 晃司²

¹ 福大医放、² 福大医放

アルツハイマー病の経過における脳血流と脳局所容量の変化を脳血流 SPECT と MRI を用いて検討した。対象は臨床的にアルツハイマー病と診断された 26 例で、0.8 ± 2.1 年(平均: 1.3 年)の臨床経過により進行群(15 例)と非進行群(11 例)に分類した。脳血流は Tc-99m ECD SPECT、脳局所容量は MRI T1WI を用いて測定した。画像解析には SPM を用いたが、脳血流と灰白質容積比とともに全脳での値で正規化した。結果は進行群において脳血流が右頭頂葉から後頭葉で低下が進行したが、灰白質容積比は両側の側頭葉および前部帯状回で減少した。これに対して非進行群では脳血流に変化が見られなかったが、灰白質容積比は前部帯状回で低下した。アルツハイマー病では症状の進行とともに脳血流や灰白質容積比に変化が見られるが、今回の検討では血流低下部位と容積減少部位に乖離が見られ、経過観察において留意すべきと考えられた。

脳：脳循環代謝他

第 XI 会場 9:00

JSNM-OSX10201

¹⁵O ガス標識ヘモグロビンを用いた脳循環代謝測定法の検討

小林 正和^{1,2}、森 哲也²、清野 泰³、大江 和代¹、
高橋 典也¹、岡 優治¹、灘村 崇裕¹、及川 広志²、
川井 恵一^{1,2}、岡沢 秀彦²

¹ 金大保、² 福大高エネ

我々が報告してきた ¹⁵O ガス標識人工赤血球による脳酸素代謝計測法を更に発展させ、人工赤血球より小さく、欧米で既に動物用治療薬として利用されているヘモグロビン製剤 Oxyglobin(Og)を用いた ¹⁵O ガス標識 Og による脳循環代謝測定を検討する。C¹⁵O 標識 Og の標識法はバブリング法とし、¹⁵O₂ 標識 Og は高標識率を得るためバブリング攪拌法にした結果、標識率はそれぞれ 43.5 ± 9.2 MBq/mL、522.4 ± 19.7 MBq/mL となった。動物評価では、SD 雄ラットに C¹⁵O 標識 Og、H¹⁵O、¹⁵O₂ 標識 Og の順に投与し、PET 撮像を行った。また、H¹⁵O と ¹⁵O₂ 標識 Og の投与に関しては定常法を用い、撮像 5 分間で 1 分毎の血液内放射能濃度と全脳の PET 値を得て、従来の定常法の公式に代入し脳循環代謝値を算出した。その結果、動脈血の放射能と脳 PET 値は投与後すぐに定常状態に達した。また、脳循環代謝値は従来の結果と同様となった。この手法により簡便かつ非侵襲的に動物の脳循環代謝測定が行えると思われ、基礎研究の更なる発展が期待できる。

JSNM-OSX10202

虚血脳における水の脳血液分配係数

平田 健司¹、服部 直也¹、加藤 千恵次¹、志賀 哲¹、
白居 礼子¹、玉木 長良¹

¹ 北大核

【背景】¹⁵O PET と compartment model による脳血流(CBF)定量は一般的に水の脳血液分配係数を一定値として解析される。しかし病的組織の分配係数が変化している可能性が示唆されている。我々は虚血脳の分配係数を定量し正常部と比較した。【方法】22 人の片側性脳血管障害患者を対象に、90 秒間の C¹⁵O₂ 吸入と 6 分間の dynamic PET 撮像および多点動脈採血を行い、非線形最小二乗法にて速度定数 K1(=CBF)と k2 を推定し、K1/k2(= 分配係数)の parametric map を作成した。ROI を梗塞部、虚血側非梗塞部、健常側に配置し、3 群間の分配係数を比較した。【結果】分配係数(ml/g)は、梗塞部で 0.55 ± 0.07、虚血側非梗塞部で

0.67 ± 0.06、健常側で 0.68 ± 0.05 で、梗塞部のみが有意(p < 0.001)に低値を示した。【結論】梗塞部の分配係数の低下は、水輸送に関わる aquaporin-4 分子を発現している astrocyte の減少・機能障害を反映している可能性がある。一方、臨床上新重要である虚血側非梗塞部では分配係数が変化せず、この部の CBF は分配係数を一定として算出可能であることが示された。

JSNM-OSX10203

認知機能と脳血管反応性

瀬戸 陽^{1,2}、松田 博史²、久慈 一英²、今林 悦子²、
伊藤 公輝²、島野 靖正²、山田 実²、菊田 大介²、
伊藤 邦泰^{2,3}

¹ 埼玉大病院核、² 埼玉大国際セ核、³ 上白根病院放

【目的】頸動脈ステント留置術(CAS)が患者の認知機能に与える効果を調べ、QSPECT を用いて測定した脳血管反応性(CVR)の状態を考慮することによって認知機能と脳循環動態の関連性を検証する。【方法】対象は 67 人。CAS 術前、術後 1 ヶ月、術後 1 年の時点で QSPECT Dual Table ARG 法を用いた CVR と神経心理学的検査を評価した。SEE-JET を用いて解析し、患側中大脳動脈領域内 CVR10%未満を低下とした。【結果】CVR 低下患者において、CAS 後 1 か月および 1 年の CVR が有意に上昇した。CVR 非低下群と比較して CVR 低下群は CAS 前の神経心理学的検査成績が有意に低かった。CVR 上昇と Frontal assessment battery (FAB)成績上昇が相関した。言語性記憶、言語流暢性は 1 年後に成績が有意に上昇した。【結論】CAS が施行された患者において、前頭葉機能を多面的に評価する FAB と CVR が関連する。

JSNM-OSX10204

[¹⁴C] Ketoprofen-methyl ester の COX isoform 選択性に関する検討

宿里 充穂¹、高島 好聖¹、徳田 景子¹、松村 潔²、
後藤 美樹¹、土居 久志¹、鈴木 正昭¹、渡辺 恭良¹、
尾上 浩隆¹

¹ 理研 CMIS、² 大工大 情報

プロスタグランジン生合成の律速酵素であるシクロオキシゲナーゼ(COX)は、炎症反応の調節に深く関与しており、アルツハイマー病等の神経変性疾患にも関係していると考えられている。最近我々は、非ステロイド性抗炎症薬の ¹⁴C 標識化を行い、[¹⁴C]Ketoprofen-methyl ester (KTP-Me) が脳内の炎症領域の描出に優れていることを報告した。COX には、主に恒常的に発現する COX-1 と誘導性発現を示す COX-2 のサブタイプが存在し、KTP は in vitro 条件下では COX-1 に高い選択性を示すことが確認されているが、in vivo 条件下での選択性はまだ判っていない。本研究では、[¹⁴C] KTP-Me の in vivo における特性を明らかにするため、COX-1、および 2 のノックアウトマウスを用いた検討を行った。その結果、[¹⁴C] KTP-Me の集積は COX-1 選択的で、脳内炎症過程においては活性化ミクログリア/マクロファージの COX-1 を認識していることが明らかとなった。

JSNM-OSX10205

循環予備能低下患者の保存的治療と脳梗塞再発の検討

辻 篤司^{1,2}、松村 憲一¹、新早 宏文¹、中洲 敏¹、
前田 清澄³、蒲原 正典³、横田 正俊³、仁木 純司¹、
柴田 雅夫³

¹ 草津総合脳外、² 草津総合脳卒中、³ 草津総合放科

【目的】脳卒中ガイドライン 2009 では定量的脳循環測定法を使用してステージ 2 と定義された患者の脳虚血再発率を STA-MCA バイパス術は低下させると記載されている。ステージ 2 と診断された後、保存的治療中に脳梗塞を発症した症例を検討し、保存的治療における問題点を検討した。【症例 1】54 歳 男性 無症候性左中大脳動脈閉塞であったが、心臓血管外科手術中の低還流時および術後慢性期の降圧療法(130/70)時の 2 度にわたって盗血部位に脳梗塞出現した。目標血圧を 150/90 とするこ

とで以後再発しなかった。【症例 2】73 歳 男性 無症候性両側内頸動脈狭窄であったが、PCI 後膀胱出血による貧血状態に前立腺肥大に対しアルファ遮断薬を追加投与され (120/40) 盗血部位に脳梗塞出現した。【結果】ステージ 2 と定義された患者の脳梗塞発症部位は盗血現象を示す部位と一致しており、発症誘因として血圧低下が重要であることが確認された。保存的治療を選択する場合は管理血圧を高めに設定する必要がある。

腫瘍：PET 悪性リンパ腫

第Ⅻ会場 10:00

JSNM-OSX10301

胃リンパ腫の FDG 集積と組織型、H. pylori との関連性
奥村 能啓¹、佐藤 修平¹、原田 聡介¹、新家 崇義¹、
檜垣 文代²、平木 隆夫³、加地 充昌³、金澤 右¹
¹岡山大学、²岡山旭東病院 放、³岡山画像診断センター 放
【目的】H.pylori の存在しない (HP negative) / 存在する MALT リンパ腫 (HP positive)、aggressive lymphoma における FDG-PET/CT での SUVmax、集積程度と 3group の関連性を検討した【方法】FDG-PET を施行した胃リンパ腫 16 例 (男性 11 例、女性 5 例)、年齢は 39-82 歳 (中央値：62.5 歳)。HP negative：6、HP positive：4、aggressive lymphoma:6。FDG-PET/CT は絶食 5 時間後に FDG を 3.7MBq/Kg を静注、90 分安静後に Biograph LS Sensation 16 で 2.4 分/bed、7-8 bed 撮像、OSEM 法で再構成した。SUVmax 測定をおこなった。Stat view-J 5.0 を用い、2 群間は Mann-Whitney U 検定、3 群間は Kruskal wallis 検定を行い、危険率 5%未満で有意差ありとした。【成績】SUVmax は HP negative、HP positive、aggressive Lymphoma で 4.0、6.6、14.9。HP negative、HP positive、aggressive Lymphoma の病変数は SUVmax < 5 で 6、0、0、5 ≤ SUVmax 10 < 10、3、0、10 ≤ SUVmax で 0、1、6、集積程度と 3 つの group の関連性があった。【結論】SUVmax は 3group と関連し、高集積の場合は aggressive lymphoma が示唆された。

JSNM-OSX10302

消化管悪性リンパ腫における FDG PET/CT と組織学的悪性度について

寺澤 かおり¹、大塚 秀樹¹、音見 暢一¹、森田 奈緒美¹、
能勢 隼人¹、原田 雅史¹

¹徳大放

目的：消化管悪性リンパ腫の FDG PET/CT と組織学的悪性度についての検討。

方法：治療前 FDG PET/CT を施行した 35 例。FDG 集積と組織型、CT での形態、staging の関連を検討した。

結果：高悪性度 17 例 (DLBCL 15 例、T/NK 1 例、mantle cell 1 例)、低悪性度 15 例 (MALT 11 例、follicular 3 例、lymphoplasmacytic 1 例)、MALT+DLBCL 3 例。SUVmax 高悪性度平均 19.4、低悪性度平均 5.3。CT で腫瘍形成・壁肥厚を指摘可能 21 例 (高悪性度 15 例、低悪性度 5 例)。CT で局在指摘不可能 14 例 (高悪性度 2 例 (うち 1 例は高集積として指摘できず)、低悪性度 10 例)。CT で局在指摘不可能 14 例中、stage I 11 例、III 以上 3 例 (うち 2 例は局所の異常集積なし)。

結論：高悪性度消化管悪性リンパ腫は FDG 集積が高く CT で腫瘍形成・壁肥厚を呈するものが多いが、異常集積や腫瘍形成・壁肥厚がなくても高悪性度の場合があり注意を要する。FDG PET/CT は局所に異常を指摘できない場合でも他部位病変を検出しうるため、staging に有用と考えられる。

JSNM-OSX10303

FDG-PET による皮膚リンパ腫の腫瘍集積性の検討 (第 3 報)

渡邊 直人¹、谷口 充¹、道合 万里子¹、高橋 知子¹、
利波 久雄¹、中嶋 憲一²、絹谷 清剛²

¹金医大 放、²金沢大学 医学部 核医学/金大核

FDG-PET は、悪性リンパ腫の画像診断・評価に一般に広く用いられている現状にある。しかし、悪性リンパ腫の中の皮膚リンパ腫について言えば、まだ FDG-PET の画像診断・評価の有用性に関する報告は限られているのが現状である。従って、皮膚リンパ腫の FDG-PET の画像診断・評価の有用性には、充分検討の余地があると考えられる。そこで、昨年に引き続き我々は皮膚リンパ腫を対象に FDG-PET による腫瘍集積性について検討したので報告する。対象は皮膚リンパ腫と診断されている患者 20 名である。内訳は、T 細胞リンパ腫 14 例、B 細胞リンパ腫 6 例である。結果は、FDG-PET を用いると皮膚リンパ腫全体では 20 例中 16 例陽性 (80%) であった。T 細胞リンパ腫では 14 例中 11 例が陽性 (78%) だった。B 細胞リンパ腫では 6 例中 5 例が陽性 (83%) を示した。陰性例では、皮膚小病変が検出困難な傾向にあった。症例数が限られており検討の余地は残されているものの、FDG-PET は皮膚リンパ腫の画像診断・評価にある程度有用であることが示唆された。

JSNM-OSX10304

中枢神経原発悪性リンパ腫の C-11 methionine PET -F-18 FDG PET との比較-

川瀬 良郎¹、山本 由佳¹、亀山 麗子¹、外山 芳弘¹、
西山 佳宏¹、前田 幸人²、笹川 泰弘²、保田 定利²、
河井 信行³、久富 信之⁴

¹香大放、²香大放部、³香大脳外、⁴医用物理学

目的：F-18FDG (FDG) PET は中枢神経原発悪性リンパ腫 (PCNSL) 診断に有用であるが、C-11methionine (MET) PET に関する報告は少ない。今回、PCNSL に関して MET PET の有用性を FDG PET と比較検討した。対象と方法：対象は PCNSL と診断された 13 例で、全例に MET PET と FDG PET を施行した。評価方法は視覚的評価と SUV と腫瘍/対側大脳比 (T/N 比) を用いた半定量的評価で行った。結果：MET PET と FDG PET の描出率は共に 100% であった。正常大脳皮質の MET PET での SUVmean (1.43 ± 0.21) は FDG PET の SUVmean (5.58 ± 1.79) と比べて有意に低値を示した (p < 0.002)。PCNSL の MET PET での SUVmax (4.27 ± 1.91) は FDG PET の SUVmax (13.94 ± 5.65) と比べて有意に低値を示した (p < 0.002)。MET PET の T/N 比 (3.00 ± 1.26) と FDG PET の T/N 比 (2.74 ± 1.25) には有意差は認められなかった。結論：PCNSL の診断で MET PET は FDG PET と同様に有用である。

JSNM-OSX10305

悪性リンパ腫の末梢神経浸潤における FDG-PET/CT の有用性

奥 直彦¹、丸山 薫¹、河田 修治¹、津田 恭¹、柏木 徹¹

¹兵医核

悪性リンパ腫の末梢神経浸潤 (neurolymphomatosis：NL) は希な病態であり、しばしば診断が困難であるが、患者の QOL の低下に直結する問題であるため早期の診断と治療が必要である。我々は FDG-PET/CT にて診断、治療効果判定が行えた NL の 3 症例を経験したので報告する。症例はすべて男性で、組織型はびまん性大細胞型が 2 例、リンパ芽球性が 1 例。いずれも上肢や下肢の末梢神経障害を呈し、脊髄神経根、神経叢、末梢神経等に FDG 集積が認められた。2 例では CT 上も神経の腫大が明らかであった。1 例では異時性に 2 カ所の神経叢に NL が出現した。いずれも集学的治療により寛解が得られ、FDG-PET/CT 上も病変は消失し、神経障害も改善した。FDG-PET/CT は末梢神経への FDG 集積が正確に同定できることから、悪性リンパ腫における NL の診断に有用である。

腫瘍：PET 頭頸部腫瘍・食道

第 XI 会場 10:50

JSNM-OSX0401

頭頸部悪性腫瘍における FDG および C11 コリン PET/CT の診断能比較：再発検出の最適な施行時期は？

伊藤 公輝¹、窪田 和雄²、諸岡 都²、松田 博史³

¹ 国立精神七放、² 独立行政法人国立国際医療研究センター放射線科/国立国際七放、³ 埼玉医科大学国際医療センター核医学科/埼玉医国七核

【目的】FDG およびコリン PET/CT を用い進行頭頸部癌における化学放射線治療後の再発検出率を前向きに検討する。また再発が検出されない期間から推測される最適な PET-CT の施行時期を決定する。【方法】61 人の頭頸部悪性腫瘍を参加者とし、動注を含む化学療法および放射線治療に加療後 8-12 週間の内に FDG とコリン PET/CT を行った。以後 3 ヶ月単位で再発の有無を理学所見、CT、MRI などで確認し、9 ヶ月間経過観察した。【結果】PET 施行後で再発はそれぞれ 3 ヶ月以内、4-6 ヶ月、7-9 ヶ月にて 22 人、6 人、5 人であった。3 ヶ月目での FDG の感度、特異度は 92 %、91 % であったがコリンでは 86 %、82 % であった。また、9 ヶ月後は FDG で 64 %、93 %、コリン 61 %、79 % となった。【結論】頭頸部癌再発におけるコリンの診断能は FDG ほどではなかった。また再発診断の PET/CT 施行後、遅発性の再発を検出するための 2 度目の PET/CT は 4-9 ヶ月目に行うと効果的と考えられる。

JSNM-OSX0402

新型半導体 PET スキャナを用いた頭頸部腫瘍病期診断への有用性：偽陽性所見の改善について

竹井 俊樹¹、岡本 祥三¹、竹内 渉²、森本 裕一²、梅垣 菊男²、松崎 和喜²、原 敏浩²、志賀 哲¹、福田 諭³、玉木 良長¹

¹ 北大核、² 日立中研、³ 北大耳鼻

【背景】共同開発による新型半導体 PET スキャナは低ノイズでの信号収集を可能にし分解能向上を図っている。一方頭頸部腫瘍の PET 検査では原発巣や特に頸部リンパ節の偽陽性が稀ではなく、今回新型半導体 PET がその頻度が改善するか検討した。【方法】前向き研究で 35 例の頭頸部腫瘍患者の FDG-PET を、新型半導体 PET と従来の LSO を用いた PET スキャナにより同日収集し病期診断を施行。また ROI を用いて病変の体積を算出した。【結果】59 の転移性病変疑い所見があり、病理・経過観察で確定した。新型半導体 PET でのみ検出された 3 病変のうち 1 例に転移を確認した。一方従来機 LSO PET だけで検出された 8 病変は全て偽陽性であった。何れの機種でも陽性描出された 39 所見腫瘍体積は半導体で $2195.1 \pm 3115.9 \text{ mm}^3$ 、従来機で $2730.8 \pm 3364.1 \text{ mm}^3$ と前者による算出が有意に小さかった ($p < 0.01$)。【結論】新型半導体 PET は従来機による頸部病変の偽陽性頻度を減少させ病期診断の精度を向上させしむと考えられる。

JSNM-OSX0403

食道扁平上皮癌の深達度と FDG-PET による病変集積との関係性の検討

阪口 史¹、白石 慎哉¹、吉田 守克¹、伊牟田 真功¹、富口 静二²、田代 城主³、山下 康行¹

¹ 熊大画、² 熊大保、³ 出水医

【目的】食道扁平上皮癌の深達度と FDG の病変への集積との関係性について検討した。【対象】治療前に FDG-PET/CT を施行され、臨床病期 NOMO で、手術あるいは内視鏡的粘膜切除術が施行された 45 症例を対象とした。【方法】FDG 集積指標として、早期相、後期相の T/N (tumor/normal tissue) 比を用いて、腫瘍深達度 (T1a、T1b、T2 以上) との関係と比較した。【結果】早期相

T/N 比は T1a 群：1.03、T1b 群：1.66、T2 以上群：5.71 であり、T1a vs. T1b ($P = 0.89$)、T1b vs. T2 以上 ($P < 0.01$) と T1a 群と T1b 群間での有意差は明らかではなかった。後期相 T/N 比は T1a 群で 1.08、T1b 群で 2.85、T2 以上群で 7.12 であり、T1a vs. T1b ($P < 0.01$)、T1b vs. T2 以上 ($P < 0.05$) といずれも有意差が認められた。【結語】後期相 T/N 比は、食道扁平上皮癌の深達度を推定する有用な指標であることが示唆された。

JSNM-OSX0404

食道扁平上皮癌の FDG-PET における集積の有無と臨床的悪性度との関連性

白石 慎哉¹、阪口 史¹、吉田 守克¹、伊牟田 真功¹、田代 城主²、富口 静二³、山下 康行¹

¹ 熊大画、² 出水医、³ 熊大保

【目的】食道扁平上皮癌において、FDG の病変集積の有無と組織学的所見、転移、再発との関係について検討した。【対象】治療前に FDG-PET/CT を施行され、臨床病期 NOMO で、手術が施行された 43 症例を対象とした。【方法】食道癌原発巣の FDG-PET による検出の有無と食道癌の分化度、脈管浸潤、リンパ管浸潤、潜在性リンパ節転移、遅発性遠隔転移、局所再発との関係について比較した。【結果】食道癌原発巣への集積陽性群、陰性群において、それぞれ、高分化型率 (23% vs. 100%, $P < 0.01$)、脈管浸潤率 (67.7% vs. 0%, $P < 0.01$)、リンパ管浸潤率 (48% vs. 7%, $P = 0.56$)、潜在性リンパ節転移率 (58% vs. 0%, $P < 0.01$)、遅発性遠隔転移率 (16% vs. 7%, $P = 0.67$)、術後局所再発率 (6% vs. 0%, $P = 0.42$) であった。【結語】食道扁平上皮癌において、FDG 有意集積の有無は独立した予後因子となりうることが示唆された。

脳：アミロイド 1

第 XI 会場 14:15

JSNM-OSX0501

撮影条件の異なる [11C]PiB-PET 画像、J-ADNI と大阪市大プロトコールの比較

安宅 鈴香¹、嶋田 裕之¹、竹内 潤¹、三木 隆巳¹、和田 康弘²、渡辺 恭良²、河邊 謙治³、下西 祥裕⁴、塩見 進³

¹ 大阪市大老神、² 理研分子イメージング、³ 大阪市大核、⁴ 大阪市大放

現在国内では大規模臨床研究である J-ADNI において PiB-PET 撮影が多施設で行われている。J-ADNI では US-ADNI に準じて PiB PET の撮影条件が決定されているが、機種の違いによる細かい設定などは行われていない。当院では J-ADNI 以前より、PiB PET の臨床研究を行ってきたが、米国では使用されていない島津社製の Eminence-B/E を使用していたため、米国での RI 投与量である約 500MBq では初期撮影時のカウントレートの飽和の問題があるため、投与量を 200-300MBq と低く設定していた。今回当院でも J-ADNI の PiB は J-ADNI プロトコールでの撮影を開始しており、従来の大阪市大プロトコールとの PET 画像の定性および定量性評価とその臨床的有用性の差について検討した。結果、視覚的評価では画質 (S/N) の高い ADNI 画像のほうが診断は容易であったが、Logan プロットを用いた DVR が算出できなかった。後半 50-70 分のデータを用いた SUVR 値の算出は問題なかった。

JSNM-OSX10502

¹⁸F-PIB PET における脳血流の低下とアミロイド沈着の相関について

篠達 仁¹、島田 斉¹、平野 成樹¹、田中 典子¹、佐藤 康一¹、福士 清¹、入江 俊章¹、伊藤 浩¹、須原 哲也¹

¹放医研分子イメージング

【背景と目的】アルツハイマー病(AD)では血管および脳実質にアミロイドβ蛋白(Aβ)が沈着し、また脳血流が減少する。本研究ではAβの沈着と脳血流の低下との関係を明らかにする。【対象・方法】対象はAD12例(70±10歳、罹病期間2.8±2年)、健常者11例(65±12歳)である。方法は¹⁸F-PIBを約360MBq静脈投与し、HR+スキャナーにて90分間撮像した。解剖学的標準化を行い、血漿入力関数を用いて2組織4パラメーターモデル(非線形最少二乗法)で解析し、ボクセル単位のK1(血流の指標)とk3(Aβ沈着の指標)を求めた。【結果】K1は外側および内側頭頂皮質、側頭皮質においてAD群で健常群と比べて低下していた(p<0.01)。k3は、前頭連合野、側頭-頭頂連合野においてAD群において健常群と比べて高かった(FWE p<0.05)。右の角回においてK1とk3の間にゆるい負の相関(p<0.05)を認めた。その他の脳領域では相関を認めなかった。【結論】アミロイドβ蛋白の沈着と血流低下は相関せず、アミロイドβ蛋白の沈着は、直接には神経細胞の機能障害をきたさないと考えられた。

JSNM-OSX10503

¹⁸F-PIB 投与時の臨床 PET 画像の定量性に関する検討

和田 康弘^{1,2}、安宅 鈴香³、竹内 潤³、下西 祥裕⁴、對間 博之⁴、河邊 譲治⁴、嶋田 裕之³、塩見 進³、渡邊 恭良^{1,2}

¹理研 CMIS、²大阪市大システム神経科学、³大阪市大老年・神経内科、⁴大阪市大中央放射線部、⁵大阪市大核近年 PET で¹⁸F-PIBを用いた Alzheimer's Disease (AD) の臨床研究が盛んに行われている。現在、大規模多施設研究として J-ADNI が行われている。この J-ADNI では投与量が約 500 MBq、投与後 70 分間のダイナミックスキャンを行っている。しかしスキャン中、特に投与直後の画像定量性に関する検討はあまり行われていない。PET ではガントリとコンソール間で同時計測されたデータが転送されているが、転送レートには上限がありこれを超えるとデータの定量性が損なわれるだけでなく画像の RI 分布も不正確になる。そこで今回はスキャン中のカウントレートに関する検討を大阪市立大学病院に設置されている Eminence-B/E を用いて行った。また視野外放射能からの影響を減じる体幹部シールドの効果も検討した。その結果投与後からの約 10 分間は定量性が無いことが確認され、体幹部シールドを用いても完全には解決しないことがわかった。これは PET の機種等で異なるので施設毎にバリデーションを行う必要があると考えられる。

JSNM-OSX10504

¹⁸F-PIB PET の短時間データ収集 3 パラメーター解析の有用性について 一経時的变化の測定

篠達 仁¹、島田 斉¹、三好 美智恵¹、平野 成樹¹、佐藤 康一¹、田中 典子¹、福士 清¹、入江 俊章¹、伊藤 浩¹、須原 哲也¹

¹放医研分子イメージング

【目的】¹⁸F-PIB PET において短時間データ収集 3 パラメーター解析(TPES)の脳内アミロイド沈着の経時的变化の測定における有用性を検討した。【対象・方法】健常者 9 例(67.3±5.8 歳)、軽度認知障害(MCI) 8 例(74.1±5.3 歳)、アルツハイマー病(AD) 7 例(71.1±9.2 歳)である。平均追跡期間 21.3±4.4 ヶ月で 2 回の¹⁸F-PIB PET 検査を行った。【¹⁸F-PIB を静脈投与後、HR+スキャナーにて撮像し、また血漿入力関数を求めた。アミロイ

ド沈着の指標として 28 分データをを用いた TPES 法による k3 値と、90 分データをを用いた Logan 解析による DVR 値を算出した。【結果】全大脳皮質・各皮質のアミロイド沈着の変化率は DVR 値に比べて k3 値で大きい傾向があり、経過中に MCI から AD へ移行した 2 例において高い増加率を示した。【結論】TPES でアミロイド沈着の変化を鋭敏に捉えられる可能性がある。

JSNM-OSX10505

¹⁸F-PIB 脳内集積と髄液バイオマーカー Aβ₁₋₄₂ の関係

石井 賢二¹、金丸 和富²、滝本 美咲¹、坂田 宗之¹、織田 圭一¹、豊原 潤¹、村山 繁雄³、石渡 喜一¹

¹健康長寿研 神経画像、²健康長寿医療セブ内、³健康長寿研ブレインバンク

【目的】アルツハイマー病 (AD) におけるアミロイドカスケード進展のマーカー候補である PiB-PET 脳内集積量と髄液 Aβ₁₋₄₂ 濃度との相関を調べ、両者の臨床的意義を検討する。【方法】PiB-PET と Aβ₁₋₄₂ 測定を 6 ヶ月以内の間隔で実施した 52 例を対象とした。内訳は AD25 例、軽度認知障害 (MCI) 17 例、その他 10 例である。PiB-PET は投与後 40-60 分の大脳新皮質への PiB 平均取込み量に対小脳比 (MCSUVR) で評価し、Aβ₁₋₄₂ との相関を検討した。【結果】MCSUVR と Aβ₁₋₄₂ は逆相関する傾向が見られ、脳内アミロイド沈着マーカーとしての意義が支持される。各々のカットオフ値で分けたとき、Aβ₁₋₄₂ 異常 PiB 正常の症例と Aβ₁₋₄₂ 正常 PiB 異常の症例がそれぞれ少数存在した。前者は前頭側頭型認知症のほか、視覚的には少量ながら PiB 集積陽性 AD 症例が含まれていた。後者は MCI と AD 症例であった。【結論】PiB-PET の定量判定と視覚判定の分離は、小脳への集積が高い場合に生じうる。Aβ₁₋₄₂ と PiB のどちらの変化が先行するかは検出感度の問題だけでなく、病態によって異なる可能性がある。

脳：アミロイド 2

第 XI 会場 14:15

JSNM-OSX10601

BF-227PET における参照領域設定法の検討

藤原 謙¹、加藤 隆司¹、伊藤 健吾¹、旗野 健太郎¹、新畑 豊²、岡村 信行³、谷内 一彦³

¹NCGG、²独立行政法人国立長寿医療研究センター 脳機能診療部、³東北大学大学院医学系研究科 機能薬理学分野

【目的】BF-227 PET では、小脳など参照領域値で除した SUVR 画像を用いることが多い。しかし、その SUVR 値は、参照領域のわずかな違いによる変動を受けやすい。そこで、客観的かつ再現性のある参照領域決定法を考案し、関心領域値と視覚評価の二つの面から、その評価を行った。【方法】国立長寿医療研究センターの NC15 例、AD 7 例と、東北大学の NC 14 例、AD 21 例の 20-40 分の加算画像を解剖学的標準化し、二つの方法で小脳に参照領域を設定して SUVR 画像をえた。(A)標準脳 MRI template 上で、共通参照領域を設定。(B)小脳の白質と灰白質、灰白質と脳外をわける閾値を個々の症例で決定し、前記(A)の共通領域と重なる部分を参照領域として設定。【結果】上記(B)の方法で得た SUVR 値の分布は、(A)の方法と比較して、NC と AD とをより良好に分離した。視覚評価上も、判別がより良好であった。【結論】本参照領域設定法は、簡便かつ再現性があり BF227 の視覚評価および定量評価に有用と考えられる。

JSNM-OSX10602

PET による脳内アミロイドの蓄積の画像化と定量化—早期加算画像を ROI 設定基準画像とする手法の検討—

百瀬 敏光¹、高橋 美和子¹、小島 良紀¹、古山 桂太郎¹、藤原 健太郎¹、北田 孝幸¹、大友 邦¹

¹ 東大放

C-11 PiB PET を用いて脳内アミロイド蓄積量を定量化する手法について検討した。3D 収集モードで、散乱除去シールドを用い、正常(N)、軽度認知機能障害(MCI)、アルツハイマー病(AD)に対して 70 分間のダイナミックデータ収集を施行した。血流を主に反映した早期加算画像(50-420 秒)を作成し、脳内各領域の ROI を設定した。得られた小脳 ROI カウントから入力関数を求め、DVR 画像を作成し、また、後期加算画像 (50-70 分) を用いて対小脳比となる SUVR 画像を作成した。DVR、SUVR 画像ともに、N 群と AD 群を明瞭に区別できた。MCI 群では「AD-like」と「N-like」の 2 パターンに分かれた。DVR と SUVR は高い相関を示した。DVR における正常と異常の cut-off 値は 1.1、SUVR では 1.3 と推定された。早期加算画像を ROI 設定基準画像として用いることにより、信頼性の高い安定した定量指標が得られることが示唆された。

JSNM-OSX10603

BF-227template を用いた解剖学的標準化の検討

藤原 謙¹、加藤 隆司¹、伊藤 健吾¹、旗野 健太郎¹、

新畑 豊²、岡村 信行³、谷内 一彦³

¹ NCGG、² 独立行政法人国立長寿医療研究センター 脳機能診療部、

³ 東北大学大学院医学系研究科 機能薬理学分野

【目的】BF-227 PET 画像を解剖学的標準化するにあたり、BF-227 の template を使った標準化が、MRI の template を用いた標準化との精度に差があるかを検討した。【方法】東北大学の NC 14 例、AD 21 例の MRI、BF-227 データを用いて検討した。MRItemplate は MNI 標準脳 template を用い、BF-227template は自施設の健常者データから作成した。そして、BF-227 PET 画像と MRI 自身で得た標準化パラメータをそれぞれ MRI 画像に適用し、template 上と個々の標準化後の小脳中部葉正中後縁部の座標を比較した。【結果】NC 群の小脳中部葉正中後縁部の座標のズレは MRItemplate で標準化した画像は $y = -2.58 \pm 3.21$ 、 $z = 3.04 \pm 3.92$ で、BF-227template で標準化した画像は、 $y = -0.17 \pm 1.02$ 、 $z = 5.70 \pm 1.71$ (mm) だった。【結論】BF-227template を用いた解剖学的標準化は、MRItemplate で標準化した場合とほぼ同等の精度が得られることが確認できた。また、解剖学的標準化した個々の画像の形態的なばらつきは BF-227template のほうが小さく、BF-227template で標準化のほうが有用な場合もあると考えられる。

JSNM-OSX10604

α シヌクレイノパチーにおける [11C]BF-227 PET 画像所見

岡村 信行¹、菊池 昭夫²、武田 篤³、古本 祥三^{1,3}、

田代 学³、船木 善仁³、工藤 幸司⁴、岩田 鍊³、

谷内 一彦¹

¹ 東北大学機能薬理、² 東北大学医内、³ 東北大学サイクロ、

⁴ 東北大学来医工

【目的】レビー小体やグリア細胞質封入体などの α シヌクレイン蛋白の検出法を模索するため、 α シヌクレイノパチーの患者における [11C]BF-227 PET 画像所見を検討した。【方法】8 名の多系統萎縮症 (MSA)、3 名のレビー小体型認知症 (DLB)、4 名のパーキンソン病 (PD) の患者を対象に [11C]BF-227 投与後 60 分間の撮像を行った。動脈血放射能曲線を入力関数として、Logan 解析法で distribution volume (DV) を算出し、さらに小脳を参照領域として DV ratio (DVR) を算出した。【結果】健常人と比較して MSA 患者では、被殻、淡蒼球、帯状回、一次運動野、中脳黒質などの領域で有意な DV 値の上昇を認めた。DLB および PD では、健常人に比べて有意な DV 値上昇を認めなかったが、DLB

患者では大脳皮質において有意な DVR 値上昇を認めた。【結論】[11C]BF-227 は、MSA 患者のグリア細胞質封入体の検出に有用である。

JSNM-OSX10605

[11C]PiB PET の定量解析:新規定量解析法(TPESS 法)による Parametric Imaging

島田 斉^{1,2,3}、福士 清⁴、篠遠 仁⁵、佐藤 康一¹、

三好 美智恵^{1,6}、田中 典子¹、平野 成樹¹、長縄 美香⁷、

伊藤 浩¹、入江 俊章⁴、須原 哲也¹

¹ 放医研分子神経、² 千葉大フロンティアメディカル、³ 千葉大神内、

⁴ 放医研分子認識、⁵ 旭神経内科、⁶ 広島大神内、⁷ 放医研先端計測

【背景・目的】[11C]PiB PET は撮像時間が 70-90 分と長く、高齢認知症患者での施行がしばしば困難である。更に Alzheimer 病(AD)患者におけるアミロイド(A β)沈着の経時的变化の評価には、定量的な指標を用いる事が望ましいが、現在用いられている指標の多くは半定量的である。我々は撮像時間を 28 分に短縮した、[11C]PiB PET の新規定量解析法(TPESS 法)を開発し、本解析法の AD の診断並びに病態評価における有用性につき検討した。

【対象・方法】AD 患者 12 例と健常対象 10 例に、90 分の [11C]PiB PET 撮像を施行した。局所の A β 沈着の指標として、2 組織 4 パラメータモデル解析と TPESS 法による k_t 値、Logan 解析による DVR 値の推定を行った。各指標につき voxel 解析と VOI 解析により、両対照群の比較を行った。

【結果】Voxel 解析では、各指標を用いて評価した PiB 集積の分布はいずれも類似していた。VOI 解析の結果、AD 群と健常対照群の弁別能の指標である効果量は、TPESS 法における k_t 値が最も大きかった。

【結論】TPESS 法の実用性と、[11C]PiB PET の定量解析における有用性が示された。

MI 理工学：次世代 PET 開発

第 VII 会場 8:30

JSNM-OTVII0101

シリコン PM アレーを用いた高分解能動物用 PET 装置の開発

山本 誠一¹、今泉 昌男²、渡部 直史³、金井 泰和³、

渡部 浩司²、下瀬川 恵久²、畑澤 順²

¹ 神戸高専電気、² 大阪大核

ガイガーモードアバランシェフォトダイオードはシリコンフォトマルとも呼ばれ (以下 Si-PM という)、高分解能 PET 用光センサーとして注目されている。また Si-PM は静磁場の影響を受けにくいため MRI 中で測定可能な PET 用検出器としても注目されている。そこで Si-PM を用いた小動物用 PET 装置の開発を行った。まず、検出器ブロックとして、4x4 に配置された Si-PM アレー (浜松ホトニクス社製 S11065-025P) に 11x9 に配置した 2 種の Ce 濃度の LGSO (0.75mol% と 0.025 mol% Ce) を組み合わせ、DOI ブロック検出器を開発した。このブロック検出器を 16 個作成し、68mm 直径の円周上に配置し、検出器リングを構成した。開発した PET 装置の性能を評価したところ、視野中心において、空間分解能は 1.5mmFWHM、感度は 0.8 % が得られた。またラットやマウスの撮像を行い、良好な画像を得ることが出来た。さらに MRI 中で撮像を行い、PET 及び MRI に対する影響も評価したので報告する。

JSNM-OTVII0102

1 mm 等方分解能をもつ次世代 DOI-PET 検出器クリスタルキューブの開発

稲玉 直子¹、三橋 隆之^{1a}、村山 秀雄¹、錦戸 文彦¹、吉田 英治¹、田島 英明¹、菅 幹生²、羽石 秀昭²、渡辺 光男³、山谷 泰賀¹

¹放医研 分子イメージング、²千葉大、³浜松ホトニクス
本研究では、次世代 DOI-PET 検出器であるクリスタルキューブ (X'tal cube) の開発において、1mm の等方分解能の達成に成功したので発表する。X'tal cube は、近年普及している半導体受光素子、Multi-Pixel Photon Counter (MPPC) をシンチレーション結晶の 3 次元配列の全 6 面に光学結合した構造をもち、シンチレーション光を発光点近くで受光することにより大きく減衰する前に受光することが可能となっている。プロトタイプとして、1mm 角の立方体の LYSO シンチレータを $16 \times 16 \times 16$ に配列し 1mm 厚のアクリライトガイドを通して MPPC を一面に 16 個、6 面で計 96 個光学結合した。プロトタイプに ^{137}Cs 点線源からの 662keV の γ 線を照射し、得られた受光素子信号に x, y, z 方向に対し受光素子の位置に応じた重みづけをしただけの単純な重心演算を行い、結果を 2 次元ボジションヒストグラムに表した。ヒストグラム上で各結晶の応答の識別が可能であり、これより 1mm の等方分解能が実証された。なお本研究の一部は科学技術振興機構(JST)先端計測分析技術・機器開発事業支援のもと行われた。

JSNM-OTVII0103

小型 OpenPET の試作 (1) 開放イメージングのコンセプト実証

山谷 泰賀¹、吉田 英治¹、田島 英明¹、木内 尚子^{1a}、菅 幹生²、羽石 秀昭²、吉川 京燦³、錦戸 文彦¹、稲玉 直子¹、辻 厚至¹、村山 秀雄¹

¹放医研分子イメージング、²千葉大学、³放医研重粒子
我々は、開放化という全く新しい特徴をもつ世界初の開放型 PET 装置「OpenPET」のアイデアを 2008 年に提案している。OpenPET により、PET ガイド下のがん治療のほか、リアルタイム型のマルチモーダルイメージングや、限られた検出器数での体軸視野拡張など、新しいコンセプトの PET イメージングが可能になると期待される。そこで本研究では、小型の OpenPET を試作し、OpenPET イメージングのコンセプトを実証した。具体的には、8 個の 4 層 DOI 検出器 (42mm 角) から成る検出器リング 2 本を離して配置し、27mm 幅の開放領域を確保した。ヒト用に相似拡大した場合、放射線治療等に十分な 20cm から 30cm の開放領域に相当する。そして、腫瘍モデルマウスの PET 計測を行い、体軸視野が拡大できることと、別の装置 (今回は光学カメラ) と同時撮像できることを実証した。さらに、重粒子線がん治療装置 HIMAC にて、体内線量分布を可視化できることをファントム実験にて実証した。

JSNM-OTVII0104

小型 OpenPET の試作 (2) ハードウェア詳細

吉田 英治¹、錦戸 文彦¹、稲玉 直子¹、村山 秀雄¹、山谷 泰賀¹

¹放医研分子イメージング
OpenPET は検出器リングの欠損している開放空間でも画像化が可能となる点に特徴があり、粒子線治療のモニタリングや低コストでの体軸視野の延長等が可能になる。本研究では、OpenPET のコンセプトを実証するために、重粒子線がん治療装置 HIMAC におけるテストも可能な小型 OpenPET 試作機を開発した。開放空間における空間分解能の低下を抑制するために、検出器は $2.9 \times 2.9 \times 5 \text{ mm}^3$ のシンチレータを 4 層に積層した DOI 検出器を用いた。また、重粒子線による回路系への放射線損傷を避けるため、検出器とフロントエンド回路間を 1.2m の同軸ケーブルで延長し、回路を鉛等のシールドで覆った。本装置では、8 つの DOI 検出器が 1 検出器リングを成し、2 つの検出器リン

グ間の距離を 27mm とした。ガントリー上にすべての DOI 検出器を実装し性能評価実験を行った結果、ケーブル延長における検出器の性能劣化はわずかであり、すべての結晶を十分に識別できた。また、視野中心でのシステム感度は 5 % であり、27mm の開放空間を有する場合でも 4.3% の感度を維持した。

JSNM-OTVII0105

小型 OpenPET の試作 (3) リアルタイムイメージングシステムの開発

田島 英明¹、木内 尚子^{1a}、吉田 英治¹、錦戸 文彦¹、稲玉 直子¹、村山 秀雄¹、山谷 泰賀¹

¹放医研分子イメージング、²千葉大学
検出器リング間に開放空間を持つ OpenPET によってがん診断と治療の融合が期待される。さらにリアルタイムの画像再構成が実現すれば、放射線がん治療において、腫瘍自体を直接 PET で見ながらの患者位置決めや、動く標的のトラッキングも可能となる。そこで本研究では、リアルタイムイメージングシステムの実現を目指し、One-pass list-mode DRAMA を、GPGPU の技術を用いて実装した。ここで、計測されるデータ量は放射能濃度に依存しており、データ量が増加した際には安定的に画像再構成を行うことが難しくなる。そこで、再構成処理で使用するデータ量の上限を、再構成の処理速度に応じて設定し、定量性を確保するために、使用したデータ量と検出されたデータ量の比によって再構成像を増幅することで制御するシステムを開発した。今回、提案システムを小型 OpenPET プロトタイプに実装し、リアルタイムトラッキング性能の評価を行った。その結果、表示された画像強度が、元の線源強度の変化に対して大きな遅延なく追従して変化していることを確認した。

MI 理工学：定量性評価

第 VII 会場 9:30

JSNM-OTVII0201

Eminence シリーズにおけるエンハンスリコンパッケージの画質評価

清水 敬二¹、松本 圭一²、水田 哲郎³、稲岡 祐一³、村瀬 研也⁴、千田 道雄¹

¹先端医療セ、²京都医療科学大、³島津製作所、⁴大阪大学大学院
【目的】島津製作所 PET 装置 Eminence におけるエンハンスリコンパッケージ(ERP)の画質向上効果について NEMA 画質評価ファントムにて検討した。ERP は、幾何学的要素群に検出器ブロック毎の時間分解能および被写体散乱を追加した要素別感度補正法、投影データに 2 段階の Wavelet フィルタ処理を適用する Hybrid Wavelet Shrinkage 法、検出器の応答特性 Detector Response Function を組み込んだ DRF-DRAMA 法を実装している。【方法】PET 装置は SET-3000G/X を使用し、がん FDG-PET/CT 撮像法ガイドラインに準拠して、ファントム試験を行った。ERP と従来法にて画像再構成を行い、%コントラスト、%バックグラウンド変動性およびリカバリ係数の評価を行った。【結果】ERP と従来法にて再構成した画像を比べると、%コントラストは最大で 6% 向上し、%バックグラウンド変動性は 25% 低下した。10mm ホット球のリカバリ係数は、それぞれ 0.45 と 0.39 であり、ERP の方が約 15% 高値であった。【結語】Eminence における ERP は、統計ノイズを低減し、空間分解能を向上させることができるため、臨床的に有効であると思われる。

JSNM-OTV10202

自己放射能をもつ LSO シンチレータを用いた PET における散乱フラクションの測定

平野 祥之¹、越野 一博¹、飯田 秀博¹

¹ 国循七研・画診

【背景】LSO シンチレータは発光量、時定数が優れており、多くの PET に用いられている。LSO には自然放射能をもつ Lu-176 があり、ベータ崩壊した後ガンマ崩壊するため同時計数される。NEMA 規格によると LSO の場合はバックグラウンド（自己放射能）の影響を考慮し、バックグラウンドにおけるシングル計数率の約 1.25 倍で測定することが薦められている。【方法・目的】ECAT ACCEL を用いて長時間散乱フラクションを測定し、バックグラウンドの影響、測定条件の妥当性を確認する。【結果】NEMA 規格推奨の測定条件のときの散乱フラクションが最も小さかった(45%)。またこのときはバックグラウンドの影響はほとんどないが、計数率がバックグラウンドレベルに近づくにつれて、その影響が顕著になり散乱フラクションが大きくなる。【考察】通常、散乱フラクションはランダムが 1% 以下で長時間測定する必要があるが、LSO の場合、計数率が小さくなるのを待てど、散乱フラクションが大きくなり、正しい値が得られない。よって NEMA 規格の測定条件でよく、このとき数 10 分程度の測定時間でのよい。

JSNM-OTV10203

三次元 PET 収集におけるシングル計数を用いた計数損失補正の精度

松本 圭一^{1,2,3}、和田 康弘²、清水 敬二⁴、山本 誠一⁵、村瀬 研也³、佐々木 将博⁴、千田 道雄⁴、向井 孝夫¹、渡辺 恭良²

¹ 京都医療大、² 理研 CMIS、³ 大阪大学大学院、⁴ 先端医療センター、⁵ 神戸高専電気

【目的】高い計数率での PET 計測では、装置の不感時間による計数損失によって定量性が低下する。シングル計数や偶発同時計数を用いた計数損失補正は、臨床機のみならず前臨床 PET 装置においても実装されている。本研究の目的は、シングル計数による計数損失補正の精度が被写体の大きさに依存するか否かを検証することである。【方法】シングル計数による計数損失補正を実装した PET 装置を用いて、PET 装置の性能評価のための測定指針に準拠した高計数率特性（計数損失補正の精度と S/N 比）を測定した。大きさの異なる円筒ファントムに、視野内放射能が同等になるよう放射能を封入し三次元 PET 収集を行った。【結果】直径 20cm の円筒ファントムと長径 40cm（短径 20cm）の楕円ファントム画像における最小の変動係数は 0.1% と 0.6% であり、そのときの放射能濃度はそれぞれ 17.4kBq/ml と 6.2kBq/ml であった。【結論】シングル計数を用いた計数損失補正は被写体の大きさに依存し、高い定量性を得るためにはシングル計数以外の手法で計数損失補正を行う必要があると考えられた。

JSNM-OTV10204

強い集積に囲まれた弱い集積の PET 画像定量性に関する検討

和田 康弘¹、林中 恵美¹、田村 泰久¹、渡辺 恭良¹

¹ 理研 CMIS

分子イメージングにおいて、特に新規プローブ検討時に強い集積に囲まれた弱い集積が画像を得ることがある。このような場合 PET で測定される投影データには強い集積からの多くのカウントに弱い集積からの少ないカウントの合計値となる。このデータにはボアソン分布に従う統計変動が含まれ、集積に大きな差がある場合には弱い集積部分からのカウントが強い部分の統計変動よりも小さくなり、画像上で弱い集積の部分を確認することが困難になる場合がある。しかし、濃度比カウント数と画像の関連には指針となるようなものはない。そこで小動物実験用 PET 装置「microPET Focus220」で、直径約 3 cm の円筒形、

周部と中心部に集積部分、またその間に集積が無い領域をもつファントムを用い、カウント数や集積部の濃度比の PET 画像への影響を検討した。その結果カウント数が少ない場合には弱い集積部位の認識は困難になり、その場合、スムージング等で空間分解能を低くする必要があったので、これらに関して報告する。

JSNM-OTV10205

小動物用 SPECT/CT 装置 NanoSPECT/CT の性能評価

銭谷 勉¹、福田 肇¹、橋川 美子¹、山本 明秀¹、越野 一博¹、平野 祥之¹、河嶋 秀和¹、寺本 昇¹、三宅 義徳¹、飯田 秀博¹

¹ 国循七研・画診

【目的】マルチピンホール小動物用 SPECT/CT 装置 NanoSPECT/CT (Bioscan 製) が導入された。高感度、高解像度撮像とともに定量画像を期待する。本研究では、ファントムや小動物撮像を行い、本装置の性能を評価する。【方法】Tc-99m 封入 Jaszczak ファントムを撮像し、解像度を調べた。放射能濃度の異なる Tc-99m 溶液のシリンジを撮像し、放射能濃度と画素値の線形性を評価した。コリメータや核種 (Tc-99m, I-123, Tl-201) を変えて円柱ファントムを撮像し均一性を評価した。また、マウス I-123-IMP 脳血流、Tl-201 心筋血流、Tc-99m-HMDF 骨スキャンを行い、CT や MRI と重ね合わせた。【結果】解像度は 0.8 mm だった。0.7-34.5 MBq/ml の範囲で画素値と高い線形性 ($r^2=0.99$) が確認できた。マウス撮像でも融合画像とともに鮮明な画像が得られた。均一性は、コリメータ種類と円柱ファントムサイズによって、アーチファクトが見られた。【結論】小動物撮像のための高い性能が示唆されたが、アーチファクトは調査が必要である。

その他：被曝管理

第Ⅷ会場 9:00

JSNM-OTV10101

心筋血流 PET 製剤 ⁸²Rubidium ジェネレータ使用時の空間線量の測定

高森 清華¹、久保 直樹²、真鍋 治³、孫田 恵一¹、荒井 博史¹、表 英彦¹、加藤 千恵次¹、吉永 恵一郎¹、玉木 良良³

¹ 北大病放部、² 北大医保健、³ 北大医核

【目的】

⁸²Rubidium (Rb) は心筋血流 PET 製剤で、ジェネレータから産生されサイクロトロンを有しない施設でも使用可能である。短半減期 (76 秒) のため 1,480 ~ 2,220 MBq と大量投与が可能であるが、近距離でジェネレータ操作が必要であり医療従事者への被ばくの増大が懸念される。今回 ⁸²Rb ジェネレータ使用時の被ばく線量を予測するために空間線量の測定を行った。

【方法】

⁸²Rb ジェネレータ (放射能 850 MBq) は周囲を鉛遮蔽するように設計された自動注入装置内に設置した。⁸²Rb 溶出前、溶出中、溶出終了時にジェネレータ周囲を 0.5 ~ 1.0 m 間隔で電離箱式サーベイメータを用いて空間線量を測定した。

【成績】

溶出前はジェネレータから 0.5 m で線量率 2.0 μ Sv/h、溶出中は注入ルート近傍で最大 7.4 mSv/h であった。

【結論】

ジェネレータは鉛遮蔽されているため溶出前では被ばく線量は小さいが、溶出時では注入ルートや患者体内からの被ばく線量が多い。この結果を考慮し検査を進めることで医療従事者の被ばくを低減させることができると考えられる。

JSNM-OTVIII0102

PET-CT 検査におけるポケット線量計装着部位の検討

渡邊 香留¹、草野 芳枝¹、芝 紀美江¹、佐藤 順一³、
 崎崎 貴琢²、小澤 和永¹、油野 民雄²

¹ 旭川医大、² 旭川医大、³ 旭川医大

【目的】FDG-PET 診療施設における作業者の被曝管理において、個人線量計を用いたモニタリングでは、体幹部均等被曝を想定し測定・評価が行われている。しかし、FDG の体内の分布及び遮蔽体の形状を考慮すると、従事者の体幹部被曝は不均等の可能性がある。特に女性の場合、線量計装着部位は腹部とされているが、被曝線量を評価する上で、測定部位の検討は安全を担保するためにも重要である。【方法】PET-CT 検査 357 例について、従事する看護師 3 名の胸部と腹部の被曝線量を FDG 投与時と患者介入時に測定し、不均等被曝の有無について検討をおこなった。測定にはポケット線量計を用いた。【結果】測定部位により線量に差が認められ、腹部と比較し胸部装着において有意に高い線量として測定された。【結論】FDG-PET 検査従事者の個人線量モニタリングを行う場合、女性においても腹部に加え胸部の測定部位を追加することにより、さらに安全を担保する管理が可能となると考えられた。

JSNM-OTVIII0103

¹¹C-methionine-PET 検査に伴う医療従事者の放射線被曝

～¹⁵OGAS-PET、¹⁸FDG-PET との比較～

角田 真美¹、藤藤 浩一¹、冠木 雅子¹、藤田 洋子¹、

笹垣 三千宏¹、加藤 弘樹²、下瀬川 恵久²、畑澤 順²

¹ 大阪大・放、² 大阪大・核

【目的】¹¹C-methionine-PET 検査に携わる医療従事者の放射線被曝線量、被検者の放射能レベルを経時的に測定し、医療従事者の被曝線量低減の方策を検討する。【方法】測定には電子ポケット線量計（アロカ社製 MYDOSE LOOK EPD-101）を使用した。医療従事者は胸部に装着し、¹¹C-methionine PET 検査中の積算線量を測定した。被検者は胸骨下縁部に装着。線量計の数値を 30 秒毎に記録し、経時的積算線量曲線を求めた。この曲線を微分し線源の放射能の経時変化曲線を得た。【結果】被検者 1 人に対する平均被曝線量は、医師 15.6 μ Sv、看護師 3.7 μ Sv、技師 1.4 μ Sv であった。被検者の放射能レベルは ¹¹C-methionine 投与後 2 分には平衡状態になり以後漸減した。【考察】¹¹C-methionine-PET 検査では自動投与器を使用しておらず、バイアルから薬剤を分注しているため、医師の被曝線量が高値であると考えられる。FDG 検査と比較して看護師・技師の被曝線量が高いのは ¹¹C-methionine-PET 検査では ADL の低い被検者が多く、乗乗介助の頻度が高いためと考えられる。各医療者の経験による差が大きいのも一因である。

その他：看護・教育・DPC

第 VIII 会場 9:40

JSNM-OTVIII0201

アンモニア PET 検査の看護に際して～安楽な体位を試みて～

遠藤 晴子¹、内野 福生¹、小野寺 晋志¹、吉野 喬博¹、
 内田 朋毅¹、中川 敬一²

¹ 千葉療護センター、² 東京シーサイドクリニック

【はじめに】

心臓核医学検査は、非侵襲的かつ安全な検査であり、13-N アンモニア PET 検査では、ATP 負荷により胸痛出現前に心筋虚血部位を検出することができると、早期冠動脈硬化の診断に適した検査方法である。

しかし、13-N の物理的半減期が 10 分のため、手順が確立していないとできない検査である。また、薬事未承認薬のため保険適用が無く、アンモニア PET 検査に対応している施設がごく

限られた現状である。

今回、検査の流れと、検査中の安楽な体位をどのように行っているかを報告する。

【方法】

平成 21 年 4 月から平成 22 年 3 月まで、アンモニア PET 検査を受けた 33 名を対象にした。撮影体制において、上肢挙上時に使用する枕を変更して行った。

【結果】

枕を変更する事や撮影前に患者の肩の状態を丁寧に確認した結果、おおむね安楽な検査を受けてもらえるようになった。また各スタッフ間で連携を取り、超短半減期核種における検査の対応について、スムーズに行えるようになった。

検査時の被曝線量は、1 検査当たり平均 9.7 μ Sv であった。

JSNM-OTVIII0202

マンモ PET 検査の安楽度および撮像範囲の検討：乳腺 MRI 検査との比較

井上 美香¹、中本 裕二¹、川瀬 滋人¹

¹ 京大病院放射

乳腺用近接撮像型 PET(マンモ PET)装置が開発され、当院に導入された。その臨床研究が 2009 年 11 月より始まり、被検者は現在までに 40 名に達した。検査における安楽度および撮像範囲について、乳腺 MRI 検査と比較検討を行ったので報告する。安楽度は、両検査実施後に検査時間や体位に対する苦痛度のアンケートにて調査した。撮像範囲は、MRI の冠状断で皮膚面から胸壁までの距離が最大となるスライスで計測し、マンモ PET の同画像上での距離と比較した。安楽度はマンモ PET では被検者の 95 % が楽だったと回答し、88 % が MRI よりもマンモ PET で乳腺の検査を受けたいと答えた。マンモ PET での撮像範囲は MRI の平均約 80 % と制限を受け、全 40 病変中、6 病変が撮像範囲外のため描出されなかった。MRI と比較してマンモ PET は被検者の安楽度が良好な状態で画像収集できるが、ポジショニングの最適化が今後の課題と考えられた。

JSNM-OTVIII0203

核医学診療に携わる専門家のためのオンライントレーニング (IAEA-DATOL) について

渡邊 直行¹

¹ 群馬県立健科大学診療

国際原子力機関 (IAEA) は核医学診療に携わる専門家の生涯教育のために標準化されたトレーニングプログラムを構築することを目的として、オンライン化された教育プログラム (IAEA-Distance Assisted Training Programme for Nuclear Medicine Professionals On-Line: DATOL) を完成させた。同プログラムは、核医学診療技術の基礎から応用までをカバーし、200 以上の臨床実習を含み、16 モジュール・33 ユニットからなる教材からなる。トレーニング参加者は <http://www.datnmt.org> にアクセスし、自己学習を基本として、必要に応じて教育プログラムをサポートするチューターなどより指導を受けることができる。2010 年 4 月より、融合画像診断技術領域 (PET/CT) のプログラムの検証活動が、IAEA 加盟国間で開始された。IAEA-DATOL の開発に係わってきた演者は日本プログラムコーディネーターとして検証活動を企画・統括し、同プログラムの日本での適正化を図っている。本口演では、オンライントレーニングの活動を紹介します。数多くの専門家の参加を呼びかけたい。

JSNM-OTVIII0204

DPC 調査データに見る核医学検査の実態

外山 比南子¹

¹ 情報教育センター

【目的】DPC 分類に基づく包括医療制度は、ベッド数にして約半分の病院が参加している。2006 年度からは、核医学検査も分類の中に組み込まれた。どのような診療に核医学検査が行われてい

るかその実態を明らかにし、包括医療制度における核医学の方向性を考察する。

【方法】DPC 協議会のデータを基に、核医学および心カテ、US、CT、MRI 検査の割合を算出した。各検査の有無は、F ファイルのレセ電コードにより抽出する。対象病院は、協議会参加 28 病院、その中で核医学設備のある病院は 12 であった。対象疾患は処置 2 に核医学検査が分類されている脳疾患 3、循環器系 6 の 6 桁分類である。手術の有無別検査数、包括出来高比、他の画像検査割合の核医学施設外の病院との比較等を行った。

【結果】脳疾患と心疾患では核医学検査の実態が異なっていた。核医学検査施設の方式の画像診断の検査率が高かった。脳腫瘍では、手術なしの症例に多く核医学検査がなされていた。

【まとめ】核医学検査率は、病院によって異なり、対象疾患による差も大きかった。

腫瘍：PET 診断・解析・装置

第 XI 会場 9:40

JSNM-OTX0101

肺腺癌の FDG 集積度と VEGF-A mRNA 発現の関係：抗 VEGF 抗体治療の適応選択を指向して

東 光太郎¹、西田 宏入¹、高橋 知子²、谷口 充²、渡邊 直人²、利波 久雄²

¹ 浅ノ川総合病院放、² 金医大放

抗 VEGF-A 抗体 bevacizumab は VEGF のうち VEGF-A に結合し、VEGF-A が受容体に結合するのを阻害する。この結果、腫瘍血管新生の阻害、腫瘍増殖抑制、転移の抑制が起これと考えられている。すなわち、VEGF-A 発現の多い癌は bevacizumab の治療効果が大きいことが推測される。今回我々は、肺腺癌手術症例 23 例を対象に、肺腺癌の FDG 集積度が VEGF-A mRNA 発現を反映するか否かについて検討した。VEGF-A mRNA 発現は Real-time RT-PCR 法にて定量した。その結果、両者の間には正の相関関係が認められた。すなわち、FDG 集積度が低い肺腺癌は VEGF-A mRNA 発現が低い傾向が認められた。このことから、肺腺癌の FDG 集積度は bevacizumab 治療の適応選択に応用できる可能性が示唆された。

JSNM-OTX0102

GIST における FDG-PET の有用性についての検討

新宅 香恵子¹、古本 大典¹、福岡 治仁¹

¹ 中電病院放

【目的】GIST 患者 27 名（初発病期診断 12 例、再発診断 15 例）で、局所病変の集積パターン、転移部位について検討した。【結果】初発病期診断例の内訳は胃 10、小腸 1、直腸 1 であった。胃原発局所病変は、FDG 集積陰性 5 例、陽性 5 例であり、陽性例中 2 例で転移が指摘できた（肝 1、腹膜+リンパ節 1）。小腸原発症例は、局所陽性で、腹膜転移の指摘ができた。直腸原発症例は、局所陽性、転移陰性が確認でき、各症例で治療方針の決定に有用であった。再発診断症例（原発巣；胃 5、小腸 8、大腸 2）において、転移巣の分布は肝 11（陽性 9）、腹膜 6（陽性 5）、肺 4（陽性 1）、骨 3（陽性 3）、リンパ節 3（陽性 2）、軟部組織 1（陽性 1）、胸膜 1（陽性 1）であった。肝転移症例中、5 例は肝切除術前検査だったが、1 例で骨転移が見つかり、治療方針に変更があった。【結論】GIST の局所診断には内視鏡検査、進展形式や病期診断には CT または MRI が有用であるが、予期せぬ転移巣の発見という点で、治療方針の決定に FDG-PET は有用であった。

JSNM-OTX0103

FDG PET 遅延像撮像の適応と意義：大腸がん肝転移例での検討
東 光太郎¹、西田 宏入¹

¹ 浅ノ川総合病院放

FDG PET の遅延像は臨床上有用なことが多いが、具体的にどのような時に撮像すべきなのかまだ明確に示されていない。我々は、FDG PET の遅延像撮像の適応と意義について、大腸がん肝転移を対象に検討した。対象は、CT、MRI 等で大腸がん肝転移と診断された 20 病巣である。PET-CT は FDG 静注 1 時間像に全身像を撮像し、2 時間後に腹部像を追加撮像した。これら 1 時間像と 2 時間像の大腸がん肝転移の検出能を比較した。その結果、1 時間像で検出できたのは 20 病巣中 15 病巣であった。2 時間像では全例検出できた。1 時間像で検出できなかった肝転移はほとんどが 1 cm 以下の小さな肝転移であった。このことから、1 cm 以下の大腸がん肝転移の検出には 2 時間像（遅延像）が必要であると思われる。2 時間像では 1 時間像に比し肝の生理的集積は低下する傾向があり、2 時間像（遅延像）の大腸がん肝転移の検出能向上に寄与していると思われる。

JSNM-OTX0104

悪性リンパ腫における recovery 係数補正後の SUV 値の有用性についての検討

馬場 真吾¹、阿部 光一郎¹、澤本 博史¹、田邊 祥孝¹、丸岡 保博¹、大賀 才路¹、塩山 善之¹、本田 浩¹、佐々木 雅之²

¹ 九大放、² 九大 保険学科

【目的】悪性リンパ腫病変について SUV 値の recovery 補正の臨床的有用性を評価する。【方法】ファントム実験によりサイズ、バックグラウンド比から recovery 係数を求め、補正する方法を開発し臨床に応用した。悪性リンパ腫 46 名（DLBCL 30 例：FL 16 例）で FDG-PET/CT 検査を行い、recovery 補正後の値（SUV_{cor}）を算出し、平均値±SD、CV を、同一個人内、組織型別、治療効果良好群と不良群と比較した。【結果】SUV_{max}、SUV_{cor} の平均値±SD は DLBCL（14.5±9.1、18.6±9.6）では FL（8.5±2.6、11.7±3.24）に対し有意に高値であった。いずれの組織型も補正により平均値が上昇し、同一個人内の変動係数が有意に低下した（ $p < 0.05$ ）。治療効果不良群（26 例）では良好群（20 例）に対し SUV_{cor} の変動係数が有意に高値であった（ $p < 0.05$ ）。【結論】Recovery 補正により病変の集積値は一定値に近づき、その平均値は組織型や病勢を反映すると考えられる。また補正後の値のばらつきの大きさはリンパ腫細胞のクローン多様性を示唆している可能性があり、治療予後不良と関連する可能性がある。

JSNM-OTX0105

高分解能・高感度型乳腺用 PET 装置の初期使用経験

中本 裕士¹、石津 浩一¹、三宅 可奈江¹、富樫 かおり¹

¹ 京大放

【目的】高分解能・高感度型乳腺用 PET 装置（mPET）による病変の描出能を評価し、至適撮像条件に向けての基礎的検討を行うこと。【方法】組織学的に乳癌が確認され、病期診断目的で FDG-PET/CT 検査が施行された 14 人の患者に、臥位型（O 型）または坐位型（C 型）の 2 種類の mPET 装置で 10 分間乳房を撮像し、病変の描出能を評価した。また 1、2、4、6、8、10 分収集の画像を再構成し、主病巣の描出、および 10 分収集の画像と同等のコントラストがそれぞれ何分後に得られたかを調査した。【成績】15 病変が組織学的に乳癌と診断され、いずれも PET/CT で陽性に描画された。O 型では 15 病変中 13 病変（87%）、C 型では 14 病変中 12 病変（86%）を描出できたが、それぞれ 2 病変は撮像範囲外あるいはノイズのために描出されなかった。いずれの病変も 1 分後より集積亢進領域として描出され、4 分後あるいは 6 分後に 10 分収集の画像と同レベルのコントラストが得られた。【結論】mPET により乳癌は明瞭に描出される。ただし、病

変が撮像範囲外に位置することがあり、ポジショニングが今後の課題と考えられた。

腫瘍：PET 呼吸同期

第 XI 会場 10:00

JSNM-OTX0201

呼吸同期 PET/CT における 3 分割画像の検討

小口 和浩¹、伊藤 敦子²

¹ 相澤病院 PET センター、² 相澤病院放

【目的】3 分割呼吸同期 PET/CT 画像の病変 SUVmax の違いと画質を検討した。

【方法】対象は呼吸同期 PET/CT 撮像を施行、病変に集積を認めかつ病変が約 3cm 以下の 41 例。GE Discovery PET/CT 600M を用い遅延像でシネ CT 撮影と 9 分間の PET 撮像を行い Motion Match 機能により最大吸気位から 16%、50%、83% の 3 分割呼吸同期画像を作成。各呼吸相画像について病変の SUVmax を測定、画質を視覚的に不適・不良・良の 3 段階に評価した。

【結果】41 例中 38 例 (93%) で 50% 画像が最も高い SUVmax 値であった。画質の評価では 16% 画像：不適 3・不良 18・良 20、50% 画像：不良 2・良 39、83% 画像：不適 4・不良 15・良 22 で、50% 呼吸相画像で安定して良好な画像が得られた。

【結論】3 分割呼吸同期 PET/CT 撮像では呼吸相で安定した画像が得られ臨床診断に有用であった。一方吸気相画像は病変の動きの観察は可能であるが、病変集積に変形等による画質不良がみられ病変の診断には不適当であった。

JSNM-OTX0202

呼吸同期 PET/CT における呼吸相画像の有用性

小口 和浩¹、伊藤 敦子²

¹ 相澤病院 PET センター、² 相澤病院放

【目的】呼吸同期 PET/CT 呼吸相画像の診断にける有用性を検討する。

【方法】対象は 2010 年 1 月から 4 月 16 日までに FDG-PET/CT 検査を行った 829 例中 PET/CT 診断情報の追加を目的に遅延像で呼吸同期撮像を施行した 68 例で、胸部病変 40 例、腹部病変 28 例。GE Discovery PET/CT D600M の Motion Match 機能を用いて呼吸同期 3 分割画像を作成し、呼吸相画像を診断に用いた。

【結果】集積陰性の確認、淡い集積の確認、小病変の描出、集積部位の正確な診断等、68 例中 41 例で呼吸同期遅延像が PET/CT の診断が変更あるいは確信度が増した。診断への寄与は胸部病変 40 例中 29 例、腹部病変 28 例中 12 例で胸部病変での有用性が高かった。遅延像に呼吸同期を用いた場合は 1 時間像との SUV 値の比較には注意を要した。

【結論】呼吸同期 PET/CT 呼吸相画像は、集積有無や部位の正確な診断によって診断に有用と思われた。特に集積が淡い病変や集積陰性病変の確信度が上昇した。

JSNM-OTX0203

腹部腫瘍に対する呼吸同期 FDG-PET/CT の有用性の検討

津田 恭¹、丸山 薫¹、河田 修治¹、奥 直彦¹、

矢野尾 早苗¹、尾上 公一¹、柏木 徹¹

¹ 兵庫医科大学校

【目的】呼吸同期を併用した FDG/PET の有用性を腹部疾患に於いて検討した報告はほとんど無い。今回腹部腫瘍に対する呼吸同期併用 PET/CT の有用性を検討した。【方法】病理学的あるいは臨床上に診断された腹部悪性腫瘍のうち、FDG 集積の見られた 20 症例(転移性肝腫瘍 15 例、脾癌 3 例、結腸癌 1 例、副腎転移 1 例)を対象として通常の PET/CT 施行後、集積の見られた腫瘍部位を中心として呼吸相に同期したコンベンショナル CT ス

キャンとリストモード PET 収集を行った。PET 画像は呼吸全相、吸気相、呼吸相のデーターを作成し、それぞれの画像評価を行った。【成績】呼吸同期 CT と呼吸相 PET 画像の位置ずれは少なく、CT での病変と FDG 集積部位の一致は良好であった。吸気相、呼吸相での病変の SUV 値は呼吸全相での SUV 値と比較して有意に上昇していた。【結論】呼吸同期 PET/CT により FDG 集積を伴う腹部腫瘍の評価の向上が期待できる。

JSNM-OTX0204

PET/CT での息止め像と呼吸同期像の比較

浦野 みすぎ¹、遠山 淳子¹、石原 由美¹、竹内 萌¹、

橋爪 卓也¹、北瀬 正則¹、水谷 優¹、青木 卓²

¹ 刈谷豊田放、² 刈谷豊田放技

【目的】横隔膜近傍の病変について息止め、呼吸同期撮像を行い、比較した。【対象】15 例 (肺 2 例、肝 8 例、脾 2 例、その他 3 例)、男性 11 例、女性 4 例。【方法】PET/CT は GE 社製 Discovery ST Elite16、RPM Respiratory Gating System、Advantage Workstation 4.2 を使用。FDG 185MBq 投与約 60 分後に自由呼吸下で初回全身像を撮像した。FDG 投与約 120 分後に息止め、呼吸同期撮像を行った。息止め像は最長 60 秒の息止めを 1 回施行した。呼吸同期撮像は自由呼吸下で 10 分間データ収集し、1 サイクルを 6 位相に分割した。それぞれ視覚的評価、SUVmax 計測を行った。【結果】10 例で息止め、呼吸同期ともに同等に病変が検出された。2 例ではいずれも病変を検出できなかった。3 例では呼吸同期で同定できたが息止めで同定困難だった。SUVmax は息止めでやや高値であった。【結論】息止め像より呼吸同期像で病変の検出能は向上した。

JSNM-OTX0205

同期装置を使わない息止め PET 収集法の検討

安藤 彰¹、秀毛 範至¹、大西 拓也¹、森本 守¹、

稲垣 徹¹、入江 伸介¹、山本 綱記¹

¹ 釧路孝仁会記念病院

【目的】PET/CT において、呼吸による影響の大きい部位はモーションアーチファクトによって診断能が低下するため、呼吸と同期した画像が有用であると報告がされている。呼吸状態のモニタリングなしで呼吸同期したデータを収集する簡便な方法を検討したので報告する。【方法】収集方法は、1 回の吸気息止め PET 収集を 10 ～ 20 秒、安静 15 秒とし、6 ～ 12 回繰り返すプロトコルで PET 収集時間の合計が 120 秒とした。処理は各フレームデータを再構成し、できた画像から息止めの精度を検証し、精度の高いデータのみを加算し画像を得た。33 人の臨床例で胸部にある 2cm 以下の 45 の病変について、この収集方法と息止めなしの従来法とでモーションアーチファクトや定量値の改善度を算出し比較した。【結果】モーションアーチファクトは 80% 以上の症例で改善された。SUV は部位によって違いはあるが、平均で約 60% 改善された。【考察】呼吸同期やモニタリングシステムを用いることなくモーションアーチファクトと定量値を改善できる。

脳：脳循環代謝他

ポスター会場

JSNM-P0101

血行力学的脳虚血のアセタジラミド負荷 QSPECT と 150 ガス吸入 PET による重症度評価の比較

松田 博史¹、今林 悦子¹、久慈 一英¹、瀬戸 陽²、

伊藤 公輝¹、島野 靖正¹

¹ 埼玉医大国際核、² 埼玉医大病院核

一側性の閉塞性主幹動脈を有する 15 例の患者における血行力学

的脳虚血の重症度評価を ^{123}I -IMP による QSPECT を用いたアセタゾラミド負荷による Dual Table ARG と ^{18}O ガス吸入による PET にて行い、両者を比較した。QSPECT は Siemens 社製 SPECT/CT 装置 Symbia T6 にて行い、PET は Siemens 社製 PET/CT 装置 Biograph を用いて Steady-state 法による一連の C^{18}O_2 、 $^{18}\text{O}_2$ 、 C^{18}O ガス吸入 PET 検査を行った。脳循環予備能が喪失されるまでの血行力学的脳虚血 Stage I、さらに脳灌流圧が低下し脳循環予備能の喪失から脳代謝予備能の喪失までの血行力学的脳虚血 Stage II を評価した。QSPECT では中川原の基準に従い SEE-JET にて重症度を分類し、PET では脳血液量のみの増加を Stage I、血液量に加えて OEF の増加を Stage II とした。10 例では QSPECT と PET 両方で Stage II と判断され、2 例では QSPECT と PET 両方で Stage I と判断された。残りの 3 例では、QSPECT で Stage II、PET で Stage I であった。QSPECT による Dual Table ARG は血行力学的脳虚血の重症度をやや過大評価するものの良好に反映することが確認された。

JSNM-P0102

I-123 iomazenil SPECT の部分容積効果補正によるてんかん焦点検索能の改善—規模拡大による検証研究

加藤 弘樹¹、松田 一巳²、下瀬川 恵久¹、今泉 昌男¹、磯橋 佳也子¹、渡部 直史¹、畑澤 順¹

¹ 阪大核医学、² 静岡てんかん・神経医療センター

I-123 iomazenil は薄い大脳皮質灰白質に特異的に集積するため部分容積効果 (PVE) の影響を強く受ける。筆者らは、I-123 iomazenil SPECT 画像を PVE 補正することにより、難治性てんかん患者における発作焦点の検索能力が補正前と比較して改善し得ることを 7 例の患者による pilot study によって示した。今回この補正の効果に関して、規模を拡大した検証研究を行ったので報告する。対象は静岡てんかん・神経医療センターにおいて 2004 年 6 月～2006 年 2 月の期間に発作焦点切除術を施行した難治性てんかん患者連続症例のうち、MRI 上粗大な異常所見を認めないこと、2 年以上の経過観察にて予後良好であることを条件として 75 例を対象とした。病巣組織型の大別は海馬硬化症 34 例、腫瘍性疾患 21 例、皮質形成異常 11 例、異常なし 9 例であった。PVE 補正前後の SPECT 画像をブラインド読影によって比較検討した結果、補正後すべての組織型において視察的焦点検索能力の有意な改善が認められた。I-123 iomazenil SPECT は、PVE 補正によってその発作焦点検索能力が改善することが明らかになった。

JSNM-P0103

RVR 法におけるシリンジ製剤の分割精度の検証

東 直樹¹、松田 謙²、萩原 真清²、木村 純子²、勝田 英介²、石口 恒男²

¹ 愛知医大放部、² 愛知医大放

【目的】現在、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD シリンジ製剤にて RVR 法を実施する場合、薬液を 2 分割するためのストッパーを用いている。しかし、3ml で 600MBq を有するシリンジは、0.1ml の液量差でも 20MBq の誤差となり、投与放射能に対して大きな誤差が生じると考えられる。今回、実投与量を測定し解析検証したので報告する。【方法】(1)ECD のシリンジに 3ml の $^{99\text{m}}\text{Tc}$ を封入し、ストッパーを用いて分注したサンプルを作成、放射能をシンチレーションカウンタで測定する。(2)RVR 法で検査を実施した 5 症例に対し、ストッパーを用いて薬液を事前に分注し、投与前後の放射能を測定し比較検証した。【成績】(1)ストッパーの分注精度は極めて高く、サンプル測定試験の誤差は 5 % 以内の変動率であった。(2)RVR 法実施症例の場合検査時の放射能差が 5 % 以上あり、投与時に誤差が大きくなると考えられた。【結論】ストッパーの精度は極めて高いが、術者の手技などにより誤差が生じるため予めストッパーを用いて分注投与することが望ましく、測定記録した実投与量にて補正する必要があることが示唆された。

JSNM-P0104

頸動脈ステント留置術における QSPECT/Dual-Table ARG 脳血流量定量評価法の有用性についての検討

今井 昌康^{1,2}、丸野 廣大²、森 一晃³、館 真人³、土屋 一洋¹

¹ 杏林大放、² 虎の門病院放、³ 虎の門病院放

【目的】頸動脈狭窄に対し、頸動脈ステント留置術(CAS)が近年広く行われるようになってきている。CAS の合併症である過灌流症候群は、術前の脳血管反応性(CVR)低下が危険因子のひとつとされている。本研究では QSPECT 脳血流 Dual-Table ARG 法 (QSPECT/DTARG 法)を用いた CVR の測定と CAS 術後過灌流の関係を比較検討した。【対象と方法】一側の内頸動脈狭窄に対し、CAS 術前に QSPECT が施行され、術後に脳血流 SPECT で術後過灌流の有無を評価し得た症例を対象とした。術前の患側 MCA 領域の CVR と術後過灌流の関係について比較検討した。【結果】術前の患側 MCA 領域の CVR が低下していた症例では、術後過灌流が発症しやすい傾向がみられた。【結論】CAS 術前の CVR 測定は術後過灌流の発症予測に重要であるが、その測定法として QSPECT/DTARG 法は有用である可能性が示唆された。

JSNM-P0105

ウェルカウンタ BeWell の直線性

大友 一匡¹

¹ 広南会広南病院放

脳血流量定量法において、ウェルカウンタは必須であり、その計測値の精度は定量値に大きく影響する。SPECT 装置の更新に伴い Molecular ImagingLabo 社のウェルカウンタシステム BeWell を使用開始した。100kcps まで正確に測定できると報告されている。また測定の際にエネルギースペクトルが確認でき、測定値の精度アップが図れる。今回、高係数率において数え落としがあるのか濃度直線性について検証した。222MBq の ^{123}I を 3l の水溶液に溶解し、6 日後まで時間減衰させて測定した。初回は検定時間前ということもあり、237.4MBq/3l 濃度において 50609.9cps/g であった。6 日後は、0.31MBq/3l 濃度で 67.3cps/g であった。この間、数回測定し直線性を検証した。測定値をグラフにプロットすると、 $y=1.0027x+0.1073$ 、 $R^2=1$ となり、測定した濃度はすべて直線性を保っていた。これより BeWell は、数え落としなど全く問題なく、臨床検査上十分な性能を有している。

JSNM-P0106

時間短縮プロトコルを用いた split-dose $\text{Tc-}^{99\text{m}}$ -ECD SPECT 法による循環予備能評価の検討

稲木 杏吏¹、高木 明浩²、絹谷 清剛¹

¹ 金大核、² 富士 RI 臨床応用技術部

ARG 法を代表とした ^{123}I -IMP を使用した脳血流の定量評価法は、薬剤の特性とその核種の関係上 1 回の SPECT に時間を有し、acetazolamide を使用した負荷検査の場合総検査時間が 1 時間を越えて行われている。しかし、1 時間の被験者の拘束(特に頭部の固定)はかなりの負担であり、さらに acetazolamide 自体に利尿効果があるため、しばしば検査の中止や中断、体動などによる検査精度が問題とされていた。また、動脈採血が必要となることも負担となっていた。以前から、Tc を使用した非採血の定量法を使用して脳循環予備能評価を行う方法は提案されていたが、定量値の不安定さが問題として指摘されていた。近年その定量値の再現性を向上させる解析法や解析ソフトも提案されてきている。今回、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD を用いた split-dose の方法で、従来から提案されていた 40 分のプロトコルを 1 回の SPECT 収集時間を短縮した方法を臨床評価した。

脳：その他 SPECT1

ポスター会場

JSNM-P0201

Utilizing Brain Perfusion SPET in Migraine with Aura

Objective: The pathophysiology of migraine with aura correlates with variances in cortical spreading depression (CSD). We attempted to investigate the topographic correlation between changes in regional cerebral blood flow (rCBF) and clinical feature during migraine attacks.

Case Report: The case we present here is a 57-year-old woman, who suffered a serious imbalance with vertigo. She also experienced spontaneous vertigo without headache in the past. The vertigo attacks lasted from 60 minutes to half a day and had occurred once or twice per half a year for more than 20 years. During the vertigo attack, she alternated sides and was associated with photophobia. The vertigo was worse by body position changes. Various anti-vertigo agents had sedation medication provided alleviation of symptoms. Results of several electroencephalograms and radiographies had been normal as were results of hematological examinations, including a complete blood cell count, electrolytes, glucose, erythrocyte sedimentation rate, and liver and kidney function tests.

Results: The aura of migraine is believed to have CSD as its physiologic substrate. In its most common form, CSD occurs in the occipital cortex, giving rise to visual aura. In our study, brain perfusion single photon emission tomography (SPET) with statistic parametric mapping (SPM) analysis support the view that migraine aura is attributable to calcarine sulcus (or calcarine fissure). In addition, increases in rCBF, evidenced by SPET, and appear to correlate well with the clinical feature.

Conclusions: This preliminary investigation of rCBF change suggests that the migraine with aura may induce rCBF increases in calcarine sulcus.

JSNM-P0202

脳血流 SPECT 検査で前頭前野・帯状回の血流低下を示した老年期うつ病患者 4 例の経験

東山 滋明¹、河邊 譲治¹、橋本 博史²、吉田 敦史¹、小谷 晃平¹、川村 悦史¹、井上 幸紀²、切池 信夫²、塩見 進¹

¹ 大阪市大核、² 大阪市大精神神経

脳血流 SPECT を用いた統計的画像解析である eZIS は、アルツハイマー型認知症(DAT)の客観的画像診断として広く使用されているが、うつ病患者の前頭葉における血流低下も報告されている。今回、老年期うつ病患者に施行した脳血流 SPECT 検査で、前頭回と帯状回に血流低下を認めたので報告する。対象は 2009 年 3 月より 2010 年 1 月までに当院神経精神科を受診し DSM-4 にて大うつ病性障害と診断され、軽度認知障害を有するため DAT の合併を除外する目的で脳血流 ECD を施行した男性 4 例(平均年齢 67.3 歳)。eZIS により全例で右上前頭回の血流低下を認め、3 例においては右中前頭回の血流低下も認められた。この 3 例のうち 1 例では左上・中前頭回の集積低下も認めた。また帯状回の有意な血流低下が全例で認められた。今後、さらに症例数を増やし、臨床症状と血流低下部位を比較検討する必要があるが、軽度認知障害を有する老年期うつ病患者において、上・中前頭回と帯状回の血流低下が臨床症状に関連している可能性が示唆された。

JSNM-P0203

小脳萎縮を伴う孤発性片麻痺性片頭痛

高橋 知子¹、道合 万里子¹、谷口 充¹、渡邊 直人¹、利波 久雄¹

¹ 金医大 放

症例は 6 歳女児。精神運動発達遅延・てんかんにて外来通院中であつた。明らかな誘因なく右側強直性痙攣と左片麻痺を生じ、これまでより症状が重篤であつたため入院となる。CT では小脳萎縮のみであつたが、Tc-99m ECD SPECT にて右大脳皮質の広汎な集積低下を認めた。MRI では DWI にて右大脳皮質に若干の信号上昇を認めたため血管造影施行となったが、SPECT 所見に匹敵するような高度血管狭窄は指摘出来なかった。症状改善後の Tc-99m ECD SPECT では大脳皮質の集積は正常化し、臨床所見から小脳萎縮を伴う片麻痺性片頭痛が考えられた。片麻痺性片頭痛は家族性・孤発性があり、19 番染色体異常による家族性では小脳萎縮を伴う症例も報告されている。孤発性でも稀ながら小脳萎縮を伴う片麻痺性片頭痛が報告されており、遺伝子異常が解析されている。片麻痺性片頭痛は Ca 拮抗薬の有効性が報告されており、適切な診断が加療に大きく影響する疾患である。今回我々は小脳萎縮を伴う孤発性片麻痺性片頭痛と考えられた症例を経験したので、文献的考察を加えて報告する。

JSNM-P0204

パーキンソン病における 123I-MIBG 心筋シンチグラフィと MRI による神経メラニンイメージングの対比較検討

藤井 進也¹、三好 秀直¹、仲松 暁¹、太田 靖利¹、田邊 芳雄¹、柿手 卓¹、金崎 佳子¹、小川 敏英¹、¹ 鳥取大 放

【目的】パーキンソン病(以下 PD)患者を対象に、123I-MIBG 心筋シンチグラフィ(以下 MIBG シンチ)における MIBG の心筋集積と、青斑核内の神経メラニン含有神経細胞を反映するとされる MRI による神経メラニンイメージング(以下 MR-NMI)の所見を対比較検討し、これらの相関関係を明らかにする。【対象と方法】MIBG シンチと MR-NMI が 1 ヶ月以内に撮像された PD 患者 52 例(47—84 才;平均 72 才)。MIBG シンチにおける早期相(投与後 30 分)の心臓/縦隔比(以下 H/M 比)、後期相(同 3 時間) H/M 比を算出した。一方、MR-NMI では青斑核を同定し、青斑核と橋被蓋に ROI を設定し、CLC = (青斑核一橋被蓋) / 橋被蓋を算出した。早期・後期 H/M 比と CLC を、各々直線回帰を用いて統計学的に解析した。【結果】早期相と後期相の H/M 比は、CLC と各々相関係数 $r = 0.452$ ($P = 0.0008$)、 $r = 0.410$ ($P = 0.0026$) で有意な正の相関を認めた。【考察】MIBG シンチにおける心筋集積は、PD の病理学的進行度と相関する可能性が示唆された。

JSNM-P0205

パーキンソン病患者の局所脳血流定量解析一痴呆、幻覚との関連

服部 直也¹、平田 健司¹、志賀 哲¹、玉木 良長¹

¹ 北大核

痴呆と幻視はパーキンソン病における代表的な認知機能障害である。我々はパーキンソン病における認知機能障害を局所脳血流を用いて評価できるか検討した。対象はパーキンソン病患者 32 名(74 ± 8 歳、女性 24 名)。I-123 IMP の動脈 1 点採血法を用いて定量的に脳血流を解析し、パラメトリック画像を作成、解剖学的に標準化し ROI テンプレートをを用いて局所の脳血流を算出。幻視の有無無し(18/14)と痴呆の有無無し(21/11)で 2 群に分け、群間で局所脳血流を比較。痴呆を有する群は前部帯状回の血流が左右とも有意に低下(右 26 ± 5, vs. 30 ± 4, 左 26 ± 5, vs. 30 ± 5 ml/100g/min, $p < 0.05$)。幻視の群は両側扁桃体に血流の増加を認めた(右 30 ± 5, vs. 26 ± 5 左 30 ± 5, vs. 26 ± 5 ml/100g/min, $p < 0.05$)。死後脳の解剖学的研究においては α シヌクレイン異常蛋白の沈着が認められ、その分布が特に前部帯状回と扁桃体に多いことからパーキンソン病における認知機能障害を特徴付ける可能性が示唆されているが今回の結果は同部に一致して局所脳血流の異常を認めることを示している。

脳：神経伝達機構

ポスター会場

JSNM-P0301

非サルコシン型グリシントランスポーター 1 リガンドの標識合成とマウスにおける基礎評価

豊原 潤¹、石渡 喜一¹、坂田 宗之¹、呉 勁²、橋本 謙二²
¹健康長寿研神経画像、²千葉大社会精神セ

【目的】シナプス間隙のグリシン濃度はグリシントランスポーター 1 (GlyT-1) により調節され、NMDA 受容体の機能調節、ひいては脳神経疾患の病態に関与するとされている。我々は GlyT-1 に対する PET 薬剤開発を目的とし、非サルコシン型の GlyT-1 阻害剤 [¹¹C]SA1、[¹¹C]SA2 および [¹¹C]SA3 に着目した。【結果】いずれの化合物も Nor 体のアセトン溶液に [¹¹C]methyl triflate を室温下でバブリングして、50% 以上の（放射化学的）収率で標識した。SA1、SA2 および SA3 の [³H]Glycine 取込阻害活性 (IC₅₀) は、それぞれ 9.0、6400 および 39.7 nM であった。[¹¹C]SA1 と [¹¹C]SA3 のマウス脳内分布は GlyT-1 の分布と一致した。担体負荷により [¹¹C]SA1 は GlyT-1 の多い延髄と小脳で有意に低下したが、[¹¹C]SA3 では低下が認められなかった。いずれの化合物も脳内では大部分が未変化体であった。【結論】[¹¹C]SA1 は GlyT-1 PET 薬剤として有望である。

JSNM-P0302

ラット脳 6-OHDA モデルと動物 PET によるドーパミン機能障害とミクログリア活性化の検討

野村 昌彦¹、外山 宏¹、工藤 元¹、片田 和広¹、旗野 健太郎²、山田 貴史²、加藤 隆司²、伊藤 健吾²

¹藤田保健大、²国立長寿医療医療研究センター脳機能画像診断開発部

新規 PBR 製剤 ([¹⁸F]FEPPA) とドーパミントランスポーター製剤([¹¹C]CFT)でドーパミン機能とミクログリアの活性化について検討した。一側ラット線条体へ 6-OHDA を注入し、LPS を腹腔内に注入した群(n=5)と注入していない群(n=5)について、各々 FEPPA と CFT の線条体集積比、免疫組織染色、遺伝子解析(RT-PCR)、線条体ドーパミン濃度を比較した。FEPPA の集積比は LPS 投与群:1.03 ± 0.13、LPS 非投与群:1.05 ± 0.09、CFT の集積比は LPS 投与群:0.87 ± 0.11、LPS 非投与群:0.87 ± 0.04 と各々 LPS 投与で有意差を認めなかった。傷害側線状体でチロシン水酸化酵素染色、ドーパミン濃度の有意な低下を認めたが軽度で LPS 投与群と非投与群に有意差を認めなかった。ED-1 染色では LPS 投与群と非投与群いずれも活性化ミクログリア細胞が観察されず、また、RT-PCR で炎症性サイトカインの発現を認めなかった。ミクログリアの活性化と神経障害性（毒性転換）を認めていない場合は PBR PET でも集積増加は軽度であることが明らかになった。

JSNM-P0303

[C-11]FLB457、[C-11]raclopride で算出されたマウス線条体内ドーパミン D2 受容体占拠率の比較

石橋 賢士¹、豊原 潤¹、坂田 宗之¹、石渡 喜一¹

¹都老研 PET

【目的】[C-11]FLB457、[C-11]raclopride はともにドーパミン D2 受容体密度を測定するリガンドであるが、[C-11]FLB457 の受容体親和性は[C-11]raclopride よりも約 100 倍高いことが知られている。本研究では、両者の親和性の差が薬物占拠率の測定に影響を与えることを明らかにする。【方法】マウスを対象として、D2 受容体親和性の異なる 3 薬剤（Haloperidol、Risperidone、Sulpiride、それぞれ 100 nmol/マウス）を用いた。各トレーサと同時に各薬剤をマウス尾静脈内に投与し、コントロールとの対比により各トレーサの線条体に対する各薬剤の D2 受容体占拠率を算出した。【結果】[C-11]FLB457、[C-11]raclopride より

算出された D2 受容体占拠率はそれぞれ、Haloperidol: 90%、98%、Risperidone: 81%、94%、Sulpiride: -9%、-12%となった。【結論】相対的に親和性の高い[C-11]FLB457 を用いた受容体占拠率は[C-11]raclopride よりも低値となる傾向にあることが示唆された。

JSNM-P0304

非サルコシン型新規グリシントランスポーター 1 リガンドのインビボ評価

坂田 宗之¹、豊原 潤²、石渡 喜一¹、大庭 弘行³、塚田 秀夫³、橋本 謙二²

¹健康長寿研神経画像、²千葉大社会精神、³浜ホト中研

【目的】脳のグリシントランスポーター 1 (GlyT-1) イメージングを目的とし、非サルコシン型の新規リガンド[¹¹C]SA1、[¹¹C]SA2、[¹¹C]SA3 を、アカゲザルを対象としたインビボブロック実験により評価した。【方法】[¹¹C]SA1 は 3 例、[¹¹C]SA2、[¹¹C]SA3 は各 1 例施行した。サルコシン型 GlyT-1 阻害薬である ALX-5407 の投与前後それぞれに、動脈採血を伴う 91 分の脳ダイナミック PET 計測を行った。MRI を参考に ROI を設定し、後期相(76 ~ 91 分)の SUV 及び Logan plot 解析によって得られる総分布体積によって評価した。【結果】ベースラインにおける[¹¹C]SA1 の後期 SUV は視床(1.8 ± 0.4) > 延髄(1.6 ± 0.4) > 小脳(1.4 ± 0.3) ≧ 前頭葉(1.4 ± 0.3)であり、阻害剤の投与によって 3 例中 2 例で最大 25% 低下した。[¹¹C]SA2 は局所差が乏しく、[¹¹C]SA3 は阻害薬投与によって SUV が増加した。阻害薬の投与により、組織中だけでなく血漿中の放射能も低下したため、全例において総分布体積の明らかな減少は認められなかった。【結論】今回評価したリガンド 3 種の中で、[¹¹C]SA1 が最も有望である。

JSNM-P0305

ドーパミン PET の臨床応用 - パーキンソンニズム外来での初期経験 -

藤田 晴吾¹、長町 茂樹²、梅村 好郎¹、上野 真一郎¹、若松 秀行²、西井 龍一²、二見 繁美²、田村 正三²、藤元 登四郎¹

¹藤元早鈴放、²宮崎大放

パーキンソン症状は線条体におけるドーパミン神経系の伝達が阻害されて生じ疾患によりドーパミン節前機能のみが障害される場合と節後機能も障害される場合があるため臨床症状だけでは鑑別が困難であり、節前・節後機能評価が有効である。今回我々は PET を用いてドーパミントランスポーター結合能画像(節前機能)、D2 受容体結合能画像(節後機能)の臨床応用を行ったので初期経験を報告する。対象は 2009 年 9 月から 2010 年 5 月までにパーキンソン症状を主訴に来院し当研究に同意された 42 人である。PET 画像は節前機能画像として C-11 PE2I、節後機能画像として C-11 Raclopride を平均 555MBq 投与し 70 分間ダイナミック撮像を行い、投与 50-70 分後の加算画像にて視覚的に判定した。パーキンソン病は黒質におけるドーパミン産生細胞が変性しドーパミン不足を生じた結果発症するため、節前機能は低下するが節後機能は正常ないし亢進する。進行性核上性麻痺や多系統萎縮症等のパーキンソン症候群では節後機能も低下するため臨床的に鑑別診断に有効であった。

脳：認知症

ポスター会場

JSNM-P0401

認知症における形態画像と機能画像の統合化 -qFIVSM と vbSEE の比較検討-

角 弘論^{1,2}

¹恵寿 PET センター、²恵寿病院放部

【背景と目的】前回、我々は、定量的評価が可能な新フュージョ

ンソフト(qFIVSM)の開発を報告した。今回、認知症において、既存の vbSEE 画像との比較を行い、qFIVSM 画像の臨床的有用性を検討する。【方法】(アルツハイマー型、レビー小体型認知症、前頭側頭型等)の認知症患者 18 名の VSRAD 画像と eZIS 画像から、qFIVSM と vbSEE を用いて 2 種類のフュージョン画像を作成し比較検討を行った。【結果】qFIVSM では、脳萎縮域と脳血流低下域のオーバーラップゾーンが、全例で描出可能であった(100%)。一方、vbSEE では、両画像間で減算を行なう為、オーバーラップゾーンの描出が不可能な症例(つまり Z 値=0)や、オーバーラップゾーンでの Z 値の過小評価がみられたが、qFIVSM では、全例でそれらの過小評価を補正することができた(100%)。【結論】qFIVSM は vbSEE と比べて、脳萎縮域と脳血流低下域のオーバーラップゾーンの描出が可能であり、画像減算による Z 値の過小評価の補正も可能である。

JSNM-P0402

MMSE 関連糖代謝部位の評価における FDG-PET 定量検査の有用性一参照領域による正規化との比較

田島 裕久¹、飯田 昭彦²、加藤 隆司³、伊藤 健吾²
¹名古屋リハセン、²国立長寿医療研究センター 長寿脳科学研究部/長寿研脳科学

アルツハイマー型認知症(AD)の認知機能と関連する糖代謝部位を SPM で検討した場合、全脳平均で正規化(全脳正規化)した画像と比較して定量画像では、より広範に相関部位が検出され、かつ統計エラーと思われる逆相関部位が検出されないことを、昨年の本学会で報告した。今回 MMSE 9-27 点(平均 21 点)の AD28 名で、動脈採血による定量画像、全脳正規化画像、および小脳、橋、視床を参照領域として正規化した画像を用い、MMSE との相関を SPM5 で評価した。いずれの場合も両側前頭葉、左側頭頭頂連合野で MMSE と正の相関がみられた。またいずれの参照領域で正規化した場合も、定量画像と比べて正相関する範囲は狭く、全脳正規化よりも広く検出された。一方全脳正規化および小脳、視床で正規化した場合、両側小脳に逆相関する部位が検出されたが、定量および橋で正規化した場合はどこも検出されなかった。以上から AD における MMSE 関連部位の検出には、定量画像の感度が一番高く、統計学的エラーが出にくいことが示唆された。

JSNM-P0403

FDG-PET 画像解析(AD-tsum 法)を中心とした MCI から AD への移行予測の検討

山田 貴史¹、伊藤 健吾²、加藤 隆司³、福山 秀直³、
 千田 道雄³、尾内 康臣⁴、石井 一成⁵、石井 賢二⁶、
 目黒 謙一⁷、SEAD-J 研究グループ⁸

¹長寿研脳画像、²京大高次脳機能セ、³神戸先端研、⁴浜医大分子イメ、⁵近大放、⁶都老人研 PET、⁷東北大高齢者高次脳機能、⁸SEAD-J

【目的】amnesic-MCI 患者を対象として、FDG-PET 画像解析(AD らしさ)を評価する数値解析として欧州多施設共同 AD 研究で開発された AD-tsum 解析)と各神経心理検査の、MCI からの AD への移行予測能を検討した。【方法】解析には、多施設共同研究 SEAD-Japan における amnesic-MCI 患者の登録時の FDG-PET 画像 AD-tsum 値、神経心理検査の各スコアを用いた。【結果】調査開始から 2 年目までに、解析対象の 78 名のうち 29 名が AD に移行した。AD 移行患者と非移行患者の間で AD-tsum 値、MMSE、LM-I・II、全脳萎縮率、ADAS のスコアに有意差が見られた。さらに、追跡調査の 2 年目の 1 年間に AD 移行した患者と非移行患者との間では、各神経心理検査スコアには有意差がみられず、AD-tsum 値のみに有意差が観察された。SEAD-J の追跡 2 年までの検討という暫定結果であるが、脳 FDG-PET 画像から算出した AD-tsum 値の AD 移行診断能は比較的良好な結果を示した。

JSNM-P0404

NDB の違いによる健忘型 MCI の SPECT 統計解析画像

中西 淳¹、下地 啓五¹、堀 正明¹、山崎 香奈¹、
 本井 ゆみ子²、玉本 文彦³、阿部 克弘⁴、有村 信一⁴、
 青木 茂樹¹

¹順天堂大放、²順天堂大 神経内科、³東京都立大塚病院 診療放射線科、⁴順天堂大学 順天堂医院

MCI は AD の前段階とされ健忘型 MCI の 2 割が AD へ移行し、後部帯状回血流低下が特徴である。【目的】MCI の後部帯状回血流低下の検出精度を増すために NDB を患者の世代に合わせ解析画像を評価した。【対象・方法】対象は MMSE24 点以上、脳血管障害がなく、半年以上経過観察した 16 例(50-79 歳:平均 66 歳、男:女=8:8)で、I-123IMP SPECT を施行その解析画像を評価した。自施設 NDB を 65 歳で分けて使用した。全例が 34 人(31-80 歳)、初老期が 12 人(65 歳未満)、老年期が 13 人(65-80 歳以下)である。患者情報の知らない放射線科医 3 名が血流低下を指摘、後部帯状回と頭頂葉は 4 段階で判定、それぞれの NDB 間での ROC 解析を行った。【結果】後部帯状回血流低下は NDB 全体 5 例、世代に合わせた NDB 共に 8 例であり、頭頂葉血流低下は共に 3 例であった。初老期 NDB で後部帯状回血流低下が明瞭となったのは 3 例、老年期 NDB では全体 NDB と変わらなかった。【結論】初老期の MCI 場合、後部帯状回血流低下は 65 歳以下に合わせた NDB を用いることで検出感度を増すことが示唆された。

JSNM-P0405

認知症患者におけるテロメア長の脳血流に及ぼす影響

清水 聰一郎¹、平尾 健太郎¹、羽生 春夫¹、岩本 俊彦¹
¹東京医大老

【目的】テロメア長は、各種加齢性疾患との関連が数多く報告されている。今回、テロメア長と、認知症患者におけるの脳血流パターンに相関があるかどうかを比較検討した。【方法】対象患者は、正常コントロール 28 例と認知症患者 20 例。認知症患者をテロメア長を T/S ratio を元に、テロメア長郡、テロメア短郡の二郡に分類した。脳血流 SPECT は IMP を用いて、3 D-SSP にて解析した。テロメア長郡、短郡それぞれの脳血流パターンを比較した。【成績】テロメア長郡において、前頭葉、頭頂葉の血流低下を認めた。テロメア短郡においては、側頭頭頂葉、後部帯状回の血流低下を認めた。【結論】テロメア長郡において、よりアルツハイマーパターンの脳血流パターンであった。これに対し、短郡においては、脳血管性認知症に似た血流パターンを呈し、テロメアは認知機能だけでなく、高血圧等の全身疾患に与える影響が大きいと示唆された。

脳：その他 SPECT2

ポスター会場

JSNM-P0501

SPECT/CT 装置による正常脳血流定性画像：再構成・吸収補正法の違いによる従来法との比較

渡部 直史¹、下瀬川 恵久¹、渡部 浩司¹、加藤 弘樹¹、
 今泉 昌男¹、巽 光朗¹、大楠 郁子¹、磯橋 佳也子¹、
 畑澤 順¹

¹阪大核医学

【目的】SPECT/CT 装置を用いた新たな再構成法と吸収補正法による脳血流定性画像を従来法と比較し、脳血流分布の差について検討した。【方法】正常被検者 18 名(年齢:60-70 歳代、男/女=8/10)を対象に ¹²³I-IMP 静注による脳血流定性 SPECT 検査を行った。再構成は FBP 法あるいは 3D-OSEM 法を用い、吸収補正は Chang 法(ChangAC)あるいは CT 吸収補正法(CTAC)を行

い、TEW 法の散乱補正を加えた。SPM8 にて正規化後に FBP+ChangAC の定性画像に対して、3D-OSEM+ChangAC、3D-OSEM+CTAC、FBP+CTAC の画像を paired-t 検定にて比較した。【結果】3D-OSEM+ChangAC は FBP+ChangAC に比べて頭頂葉以外の皮質で有意に血流が高く、白質で有意に低くなった。3D-OSEM+CTAC では後頭葉や小脳皮質および中頭蓋窩に接する側頭葉で有意に血流が高く、白質で有意に低くなった。FBP+CTAC でも後頭部から頭頂部にかけて有意に高くなった。【結論】SPECT/CT 装置による脳血流定性画像は従来の FBP+ChangAC 法と比べて異なる正常脳血流分布を示し、画像統計解析では独自の健常データベースを構築する必要がある。

JSNM-P0502

長期アルコール依存患者におけるコルサコフ症候群とアルツハイマー型認知症の eZIS による検討

吉田 敦史¹、東山 滋明¹、河辺 譲治¹、小谷 陣³、橋本 博史²、小谷 晃平¹、川村 悦史¹、井上 幸紀²、小杉 好弘⁴、切池 信夫²、塩見 進¹

¹大阪市大核、²大阪市大精、³小杉記念内、⁴小杉記念精
記憶障害や認知機能障害を呈するアルコール依存症患者は、断酒後も症状が進行するため、アルツハイマー型認知症(DAT)とコルサコフ症候群との鑑別が困難となり、治療方針の決定に苦慮する場合が少なくない。統計的画像解析である eZIS を用いた脳血流 SPECT は変性型認知症の画像診断において広く使用され、DAT においては後部帯状回・楔前部の血流低下が診断に有用な画像所見となっている。今回、臨床的に DAT とコルサコフ症候群との鑑別が困難であった患者に脳血流 SPECT を施行したので報告する。対象はアルコール多飲にて他院経過観察中、認知症の鑑別診断目的で当院での脳血流 SPECT 検査を依頼された男性 3 例。このうち 1 例では eZIS にて後部帯状回・楔前部の有意な血流低下が認められた。今後症例数を増やし、患者の臨床症状と脳血流 SPECT による経過観察が必要ではあるが、コルサコフ症候群と DAT との鑑別診断に SPECT が有用である可能性が示唆された。

JSNM-P0503

神経膠腫における Thallium SPECT fusion 画像の有用性について FDG-PET・Methionine-PET との比較検討—

中山 則之¹、矢野 大仁¹、浅野 隆彦²、竹中 俊介³、岩間 亨¹

¹岐阜大脳外科、²岐阜大放科、³中部療養脳外科

【目的】神経膠腫では腫瘍存在範囲の同定や悪性度診断に FDG-PET (FDG)・Methionine-PET (MET) は有用となるが、DPC 運用下で入院での FDG 施行は困難で、MET は保険適応外であり半減期が短時間なため施行可能な施設に限られる。今回 FDG・MET の代用として Thallium-SPECT (TI) が有用であるか検討した。【方法】対象は FDG・MET・TI を同時期に施行し、病理診断が確定した初発神経膠腫 8 症例 (膠芽腫 6 例・星細胞腫 2 例)。TI については投与 10 分後から測定する早期相と投与 3 時間後から測定する後期相に分けて検討した。各々 T/N 比を算出し比較検討、また fusion 画像から集積範囲の比較も行った。【結果】FDG と TI の群間解析では TI の早期相・後期相ともに有意な相関は得られなかった ($p=0.134$ / $p=0.075$)。一方 MET と TI では早・後期相ともに有意な相関が得られた ($p=0.036$ / $p=0.033$)。膠芽腫において TI 集積範囲は Gd 造影範囲を越えていた。【考察】今回の結果から TI は悪性度診断や腫瘍浸潤範囲同定に有用であり、MET の代用となる可能性を示した。

JSNM-P0504

Neurostat による脳血流と I123-MIBG 心縦隔比の相関の検討

中別府 良昭¹、田邊 博昭¹、神宮司 メグミ¹、中條 政敏¹

¹鹿大放

脳科学分野においては、脳血流と振る舞いや負荷の程度の相関の検討がなされるが臨床ではまだ一般的ではない。相関の検討は一般には SPM でなされるが、neurostat も相関を計算するための機能が用意されている。目的：Neurostat の機能を用いて I123-MIBG 心縦隔比と I123-IMP による脳血流の相関を検討する。対象：I123-IMP 脳血流シンチと I123-MIBG を同時期に施行された、28 名(男 13、女 15) 平均年齢 66.8 歳 (30-85)。方法：心縦隔比と年齢は負の相関があるため、各脳個人の表面抽出データと年齢および心縦隔比との相関の Z 値分布をそれぞれ求め、年齢の Z 値が 1 以上の部位をマスクして年齢の影響を除いた心縦隔比との相関部位 (Z 値) を求めた。結果：心縦隔比と小脳間に負の相関がみられた。この結果は、当施設での対象疾患群の特性を示していると思われる。

JSNM-P0505

REM 睡眠行動異常の脳血流 SPECT 所見

金高 秀和¹、羽生 春夫¹、櫻井 博文¹、井上 雄一²、宮本 智之³、笹井 妙子⁴、久米 一誠¹、佐藤 友彦¹、平尾 健太郎¹、清水 聡一郎¹、岩本 俊彦¹

¹東医大老、²東医大睡眠、³獨協医神内、⁴神経研睡眠センター

【目的】REM 睡眠行動異常(RBD)は synucleinopathy に先行すると報告されている。今回、我々は、RBD 患者と DLB 患者の脳血流 SPECT パターンを比較した。【方法】RBD24 例、DLB22 例を対象に、I231-IMP SPECT を撮像した。まず、3D-SSP(iSSP4)による定性評価を行った。次に control 群と RBD 群で、SPM による群間比較を行った。また、異常行動出現頻度と相関する血流上昇・低下部位について解析した。【結果】3D-SSP による定性評価では、RBD と DLB 血流低下パターンは類似していた。SPM による群間比較では、左後頭葉、右内側側頭葉、両側小脳半球の有意な血流低下を認めた。症状出現頻度と正の相関(血流上昇)を示した部位は有意ではなかったが、右島部と小脳虫部で、負の相関(血流低下)を示した。【結論】RBD の血流パターンは DLB のそれに類似していた。また、後頭葉や小脳半球の血流低下は、synucleinopathy の前駆状態である可能性が示唆された。

脳：その他 PET1

ポスター会場

JSNM-P0601

ファントム測定による PET データ SPM 解析の性能評価

四月朔日 聖一¹、田代 学¹、石川 洋一¹

¹東北大サイクロ

【目的】PET 脳賦活試験の SPM 解析における賦活部位検出能力をファントム測定により評価することを検討する。【方法】日本ラジオアイソトープ協会 PET 用球形ホットファントムの球内の放射能濃度をバックグラウンド領域に対して変化させ、各フレームの総計数が同じになるようにスキャン時間をセッとした 20 フレームの 3D モードダイナミックスキャンによるデータを収集した。各データにおいてブートストラップ法を用いて、サンプルサイズ 3 から 20 のデータセットを 10 組作成し、SPM2 にて 2 標本 t 検定で解析を行った。解析結果から各球の検出力、検出サイズ・および t 値を各サンプルサイズについて評価した。【結果】検出力、検出サイズおよび t 値は、予想されたようにサンプルサイズ、球サイズおよび球放射能濃度の違いが大きくなるほど大きくなる傾向が得られた。【結論】ファントム測定とブートストラップ法により SPM 解析における PET 装置固有の賦活部位検出能力をより正確に評価することが可能と考えられた。

JSNM-P0602

時間短縮、無採血による PIB-PET k3 の測定

田中 典子¹、佐藤 康一²、福士 清²、篠達 仁²、
平野 成樹²、島田 斉²、三好 美智恵²、黄田 常嘉²、
伊藤 浩²、須原 哲也²、入江 俊章²

¹ 女子医脳外、² 放医研

【目的】前回、reversible type に属する PIB でも scan 時間の短縮で、irreversible model として解析できることを報告した。この方法をさらに発展させ、動脈採血なしで測定する方法 (Shape 法) を試みた。【方法】健康者 10 人の PIB-PET 画像を標準化し、20 個の皮質 ROI で 90 分 NLS 法(標準法)と 28 分 Shape 法(簡便法)で k3 を測定した。一方で Alzheimer 病または MCI の症例 10 人で同様に測定を行ない、有意に k3 が増加した ROI の数を両測定法で比較した。【結果】全例の標準法と簡便法の k3 の相関係数は 0.9 であった。健康者の皮質での k3 の CV は標準法で 35 %、簡便法で 9%。疾患群での k3 の平均増加率は標準法で 2 倍、簡便法で 1.5 倍であった。優位に増加した ROI の数は 10 人中 7 人ではほぼ同数であった。【結論】28 分無採血法でも 90 分 NLS 法同様に k3 測定可能であった。

JSNM-P0603

MRI を用いた SPECT/PET 画像の部分容積効果補正 (PVE 補正) と表示法

野々熊 真也¹、桑原 康雄²、高野 浩一²、真島 悟²、
吉満 研吾²

¹ 福大筑紫放、² 福大 放

SPECT や PET 画像から得られる脳放射能濃度は限られた空間分解能による組織混合効果により過小評価されるため、様々な工夫が行われているが標準的な方法は確立されていない。今回 MRI 上、脳萎縮を示す例を対象に MRI と SPM を用い、MRI と同程度の空間分解能を示す画像作成を試みた。対象は認知症、正常圧水頭症、側頭葉てんかんの ECD SPECT、IMZ SPECT または FDG PET 画像である。画像処理と表示には MRICro、SPM、3D-SRT を用いた。方法は MRI T1 画像を SPM で成分分離、SPECT/PET 画像の白質成分を除去、平滑化 MRI 灰白質画像による割り算の順に行った。PVE 補正画像は均一な画像であり解剖学的情報に乏しいため、PVE 画像に灰白質成分画像あるいは一定以上の灰白質成分比を持つ voxel からなるマスク画像を乗じ、MRI と同程度の空間分解能を示す画像を作成した。これらを MRI 灰白質画像と共に表示することにより、萎縮部位と集積低下部位を容易に比較できた。

JSNM-P0604

脳 3D-Dynamic PET 検査時の視野外放射線に対する遮蔽シールドの効果比較

西尾 知之¹、井狩 彌彦^{1,2}、清水 敬二¹、長井 英仁^{1,2}、
千田 道雄¹

¹ 先端医療セ、² (株)マイクロン

【目的】脳 3D-Dynamic PET 検査では、体幹部からの視野外放射線が定量値に影響を及ぼす可能性がある。今回、脳 3D-Dynamic 検査における早期相および後期相を想定した視野外放射線の影響に対して、2 種類の遮蔽シールドの効果比較をおこなった。【方法】視野内に 15cm ϕ $\times$ 30cm 円筒ファントム [H] を、視野外に 20cm 離して IEC body ファントム [C]、その遠位側に 17cm ϕ $\times$ 17cm 円筒ファントム [L] を配置。PiB 投与後の脳と全身の Dynamic データを参考にファントム内放射能を早期相で [H]40MBq/[C]400MBq、後期相で [H]5MBq/[L]60MBq とした。それぞれにつきシールド無しと、3D 頭部専用シールド (島津製作所) および NeuroShield (Scanwell systems) を使用した場合について 3D 収集をおこない比較した。【結果】早期相ではシールドが無い場合、視野外放射線の影響により定量値が視野全体で平均 8% 程度大きくなり、特にガントリ奥側で顕著であった。シールドを使用することでガントリ奥側での影響が改善され、視野全体で平均 3.5% 程度まで

影響を低減できた。後期相ではシールドの種類や有無による差は僅かであった。

JSNM-P0605

¹¹C-PiB Dynamic 収集におけるネックシールドの効果の検討

菊田 大介¹、山岸 正和²、市川 真澄¹、山田 実¹、
島野 靖正¹、伊藤 公輝¹、瀬戸 陽³、今林 悦子¹、
久慈 一英¹、伊藤 邦泰¹、松田 博史¹

¹ 埼玉医大国際セ、² 埼玉医大病 放核、³ 埼玉医大病 核、
⁴ 日本医療科大 放

【目的】3 次元収集 PET/CT 脳検査では、体幹部からの放射線の影響を受けやすく画質低下につながる。これら視野外放射線を軽減するためのネックシールドを制作、¹¹C-PiB Dynamic 収集時に使用し、シールドの有無でその効果の検討を行った。【方法】PET/CT 装置は Siemens 社製 Biograph、シールドは自作の鉛製ネックシールドを使用した。撮像対象者は健康ボランティアとし、¹¹C-PiB 555MBq を投与直後から 70 分間の Dynamic 収集 (10sec $\times$ 6 フレーム、20sec $\times$ 3 フレーム、60sec $\times$ 2 フレーム、180sec $\times$ 2 フレーム、300sec $\times$ 12 フレーム) をシールドの有無しでそれぞれ行った。評価はシールドの有無における真の同時計数および偶発同時計数の収集時の経時変化、非採血 Logan plot 法によるグラフ解析および画質について行った。【結果・考察】ネックシールドを利用することで、偶発同時計数の低下、分布像の画質改善がみられた。

脳：その他 SPECT2

ポスター会場

JSNM-P0701

F-18-FDG PET/CT の脊髄病変診断における有用性とビットフォール

菅 一能¹、河上 康彦¹、日山 篤人¹、松永 尚文²、
茶川 一樹³、関 寿大⁴

¹ セントヒル病院放、² 山口大放、³ セントヒル病院整形外科、
⁴ 山口大学整形外科

【目的】F-18-FDG PET/CT の脊髄病変診断における有用性とビットフォールを自経例により検討する。【対象】対象は、脊髄・末梢神経の良性・悪性腫瘍 (神経鞘腫、星状細胞腫、ガングリオーマ、神経膠芽腫、悪性リンパ腫、脊髄転移、脊髄腔内播種) やサルコイドーシス、多発性硬化症、圧迫性脊髄症などの良性病変の合計 46 症例で、FDG 集積の有無や集積程度を検討した。【結果】従来の報告にあるように、FDG は悪性腫瘍のみならず良性腫瘍や非腫瘍性病変にも集積し、サルコイドーシス、多発性硬化症、急性期圧迫性脊髄症では悪性腫瘍と同等の高集積を認めた。良性非腫瘍性病変 4 例では臨床所見や MRI 所見を参照しても腫瘍性病変との鑑別は困難であった。悪性腫瘍の再発診断や良性病変の治療効果判定では、MRI に比較して有用であった。【結論】F-18-FDG PET/CT の脊髄病変の良悪性鑑別や腫瘍性病変と非腫瘍性病変の鑑別には困難な面があると予想されるが、悪性腫瘍の再発診断や良性病変の治療効果判定には有用性が高いと考えられる。

JSNM-P0702

¹¹C-Methionine PET における放射線治療後の頭蓋内評価について

山野 貴史¹、高橋 健夫²、本田 憲業¹、本戸 幹人¹、
西村 敬一郎¹、清水 裕次¹、長田 久人¹、大野 仁司¹、
柳田 ひさみ¹、村田 修³、松田 博史⁴

¹ 埼玉医総セ放、² 群馬大学大学院 病態腫瘍制御学講座 腫瘍放射線学分野/群馬大院腫放、³ 北里大学北里研究所メディカルセンター病院放射線科/北里メセ放、⁴ 埼玉医科大学国際医療セ

ンター放射線科（核医学科）/埼玉医大

【目的】

脳転移に対して放射線治療後に局所再発が疑われ、¹¹¹C-Methionine PET にて高集積が認められたものの、術後病理にて放射線脳壊死と診断された一例を経験したので報告する。

【対象・方法】

症例は小細胞肺癌脳転移に対し 2 度の放射線治療を施行された 50 歳代男性。初期治療から 5 年 6 ヶ月経過時に造影 MRI にて局所再発が疑われ、術前評価の ¹¹¹C-Methionine PET にて高集積を認めた。初期治療から 5 年 10 ヶ月経過時に摘出術を施行した。

【結果】

術後病理組織にて癌組織は認められず、壊死病巣と組織周囲の gliosis が認められた。術後経過は良好で、再発なく現在外来通院中である

【考察】

¹¹¹C-Methionine PET は脳転移再発と放射線脳壊死の鑑別に期待される modality のひとつであるが、放射線治療後の gliosis を考慮する必要があると考えられた。

JSNM-P0703

内側型側頭葉てんかんにおける外科加療予後と糖代謝、受容体密度分布の検討

高橋 美和子¹、百瀬 敏光¹、古山 桂太郎¹、藤原 健太郎¹、大友 邦¹

¹ 東大放

一側の内側型側頭葉てんかんは、薬物難治性の場合、外科的治療が有効と考えられている。しかし、近年の外科治療の進歩とともに、外科加療に期待する症例が増加し、多彩な症例において外科加療の適応が検討されるようになった。その中で、良好な予後が期待される側頭葉てんかんとは、どのような脳糖代謝、BZ 受容体密度分布を呈するかを明らかにしておく事は非常に重要である。そこで、少なくとも海馬領域を含む一側の側頭葉に対し外科加療が施行された症例を対象に、予後と術前に施行された IMZ-SPECT と FDG-PET の比較を行った。対象は 18 例で、国際抗てんかん連名の提唱分類における Class1 が 4 例、Class2 が 4 例、Class3 が 4 例、Class4 が 6 例であった。FDG-PET は、SPM を用いて正常群比較し、低下域を検出した。IMZ-SPECT は、側頭葉内側に関心領域を設定し、左右比を計測した。術前の FDG-PET において、予後良好群では、代謝低下が一側に限局し、対側の大脳皮質には及ばない傾向がみられた。IMZ-SPECT においては、予後良好群では、左右比が高い傾向が得られた ($p = 0.08$)。

腫瘍：FDG 症例報告

ポスター会場

JSNM-P0801

腹臥位撮像を追加して、沈殿する癌細胞への FDG 集積を確認した癌性胸水の症例

井上 武¹、高橋 忠章¹、菅原 敬文²、酒井 伸也²、青野 祥司²、梶原 誠²

¹ 四国がん がん検、² 四国がん 放診

症例は 50 歳代女性、右胸水貯留と腹水。胸水穿刺細胞診から腺癌を検出し、肺癌疑いで当院受診。PET/CT（造影）では多量の胸水貯留と背側に沈殿する様に FDG の集積を認めた。また、肝周囲や大網には FDG の集積する多発結節があり、癌性胸水、癌性腹膜炎の所見であった。卵巣他、実質臓器に原発巣はなく、原発性腹膜癌 Stage IV と診断した。『沈殿している癌細胞への FDG 集積』を確認するために、腹臥位撮像を追加。腹臥位では腹側に移動して沈殿する FDG の集積を認めた。胸水や腹水中に沈殿する FDG 所見は当院での経験上、卵巣や卵管、腹膜原発の漿液性腺癌に頻度が高く、診断の一助となるものと考えられた。

JSNM-P0802

FDG-PET で brown tumor に集積を認めた乳癌、甲状腺癌、副甲状腺機能亢進症合併の 1 例

田邊 博昭¹、神宮司 メグミ¹、中別府 良昭¹、中條 政敬¹、上野 いづみ²、立野 利衣²、陣之内 正史²

¹ 鹿大放、² 厚地 PET センター

症例は 50 歳代、女性。検診マンモグラフィで右乳腺の異常を指摘され、その後の精査で乳癌と診断された。病期診断目的に FDG-PET を撮像したところ、頭蓋骨、下顎骨、肋骨、骨盤骨などに異常集積を認め、多発骨転移と考えられた。また甲状腺両葉にも異常集積が見られた。超音波では甲状腺左葉の腫瘍については乳頭癌が疑われたが、右葉は副甲状腺腫瘍も考えられ、血液データ (Ca、ALP、intact PTH 高値、P 低値)、^{99m}Tc-MIBI シンチでの集積とあわせて、右上副甲状腺腫瘍による原発性副甲状腺機能亢進症と考えられた。骨シンチでは全身骨のびまん性集積亢進と骨盤骨の一部に欠損を認めた。その後に甲状腺全摘術、右乳房部分切除術が施行され、甲状腺左葉乳頭癌、右上副甲状腺腫瘍、右乳腺 Pagetoid 癌と診断された。また左腸骨の骨生検も行われ、brown tumor の診断となった。二重癌に副甲状腺機能亢進症を合併し、brown tumor への FDG 集積が多発骨転移と鑑別困難であった症例で、文献的考察を加えて報告する。

JSNM-P0803

鼻腔内原発 midline carcinoma の FDG-PET 所見の一例

豊田 一郎¹、高橋 知子¹、谷口 充¹、渡邊 直人¹、利波 久雄¹

¹ 金沢医科大放

症例は 0 歳 9 カ月の男児。主訴は鼻涙管閉塞、顔面変形。現病歴は 8 カ月ごろより鼻汁を認め、耳鼻科に通院していた。しかし、改善は乏しく、睡眠時のいびき様呼吸や右眼脂、右眼内眼角腫脹、顔面左右差が出現し、鼻涙管閉塞疑いで当院眼科紹介となった。CT および MRI で鼻腔・副鼻腔を占める骨破壊伴う腫瘍が認められ、悪性が強く疑われた。全身検索目的で FDG-PET も施行され、SUV9.67 と中等度集積を認めたが、その他の部位に明らかな集積は認められなかった。組織診断では確定診断に至らず、RT-PCR で BRD4-NUT (+) となり、Midline carcinoma と病理診断された。本症例は Midline carcinoma という稀な症例であり、FDG-PET を施行した一例を経験したため報告した。

JSNM-P0804

FDG 高集積を認め、非典型的画像診断所見を呈した solid pseudopapillary neoplasm の一例

上野 周一¹、清水 裕次¹、長田 久人¹、渡部 渉¹、中田 桂¹、大野 仁司¹、柳田 ひさみ¹、河辺 哲哉¹、本戸 幹人¹、本田 憲業¹、松田 博史²

¹ 埼玉大総合医セ放、² 埼玉大国際医セ核

【症例】40 歳代、男性。【既往歴】慢性腎不全、家族性高尿酸血症。【現病歴】健診の腹部エコーにて脾体部に 14mm の腫瘍を指摘され、前医を受診した。CT では微小な石灰化を伴う境界不明瞭な低濃度腫瘍が確認されるも、明らかな腫瘍マーカーの上昇はなく、精査加療目的に当院消化器肝臓内科に紹介となった。【経過】MRI の T1 強調画像では低信号、T2 強調画像では軽度高信号、拡散強調画像・ADCmap では共に低信号を示し悪性の可能性も考えられた。CT では動脈相にて脾実質よりも低濃度、単純及び他の相では等濃度であった。FDG-PET/CT では同腫瘍に著明な集積を認めた。MRCP では明らかな脾管の拡張は認めなかった。最終的に EUS-FNAB を行い、neuroendocrine tumor や acinar cell carcinoma、solid pseudopapillary neoplasm (SPN) が鑑別として考えられ、免疫染色によって SPN と診断された。

JSNM-P0805

Fibrolamellar HCC1 例の FDG PET 所見

中條 正豊¹、加治屋 より子¹、上野 雅子¹、神崎 史子¹、
中條 政敏²

¹ 南風病院放、² 鹿児島大放

症例は、20 歳前半の男性。平成 21 年 11 月、鼠径ヘルニアに伴う鼠径部痛にて近医を受診したが、その際の CT 検査にて偶然に肝腫瘍を指摘された。腹部 CT 及び MRI では、肝左葉外側区に境界明瞭な不均一に造影される 8 cm 大の腫瘍を認めた。T2WI では、腫瘍中心部に central scar 様の低信号を示す領域を認めた。肝悪性腫瘍も否定できないため、FDG-PET/CT 検査目的に当院受診した。PET/CT では、腫瘍への異常集積は認められなかった。拡大肝左葉切除術が施行され、病理診断は、fibrolamellar HCC であった。fibrolamellar HCC は、主に若年者に認められ、頻度は HCC の 5% 程度とされている。HCC は FDG-PET にて偽陰性となることが多く、FDG-PET の有用性は限られているが、過去の fibrolamellar HCC の 1 例報告では、FDG-PET にて異常集積を認め、腫瘍の悪性度を把握するのに有用であったと述べられている。ただ、本症例においては、FDG PET にて異常集積は認めず、良悪性の鑑別は困難であった。

JSNM-P0806

精巣微石症を伴った後腹膜 Ewing sarcoma/PNET の一例

柳田 ひさみ¹、清水 祐次¹、阿部 敦¹、長田 久人¹、
大野 仁司¹、本戸 幹人¹、西村 敬一郎¹、山野 貴史¹、
河辺 哲也¹、上野 周一¹、本田 憲業¹

¹ 埼玉医大総医セ放

30 代男性。持続する胸背部痛があり、前医 CT で後腹膜腫瘍を指摘され、当院に紹介となった。当院で再検した CT では後腹膜腫瘍および精巣微石症を認め、精巣腫瘍からの後腹膜リンパ節転移を疑った。hCG、AFP 値は正常範囲内であった。両側精巣生検を行ったが、明らかな腫瘍細胞は検出されなかった。後腹膜腫瘍は下大静脈内にも進展し、拡大傾向にあった。後腹膜腫瘍に対し生検を行ったところ、小細胞がん (Ewing sarcoma/PNET 疑い) との結果で、開腹手術が行われた。

腫瘍：PET 新規薬剤

ポスター会場

JSNM-P0901

11C-methionine と 18F-fluorothymidine を用いた初発神経膠腫の術前診断

河井 信行¹、三宅 啓介¹、山本 由佳²、西山 佳宏²、
田宮 隆¹

¹ 香川大脳外、² 香川大放

【はじめに】初発神経膠腫の術前診断に 11C-methionine (MET) と 18F-fluorothymidine (FLT) を用いた PET 検査を施行し、有用性を検討したので報告する。【対象と方法】初発神経膠腫 62 例を対象に MET-PET は全例に、FLT-PET は 36 例に施行した。Tracer の集積は SUVmax と T/N 比で、腫瘍の悪性度と増殖能はそれぞれ WHO grade と Ki-67 index で評価した。【結果】組織の悪性度は、GII : 18 例、GIII : 20 例、GIV : 24 例であった。腫瘍検出の感度は MET 89%、FLT 86% であったが、GIII 以上は全例検出可能であった。MET では GII と GIII の間で SUVmax と T/N 比に有意差があったが、GIII と GIV の間には有意差を認めなかった。一方 FLT では GIII と GIV の間で SUVmax と T/N 比に有意差があったが、GII と GIII の間には有意差を認めなかった。FLT の SUVmax は Ki-67 index と強い相関を認めた (R=0.81)。【結論】初発神経膠腫の術前診断に MET と FLT は有用であり、特に FLT は腫瘍増殖能を正確に評価しうる tracer であると考え

られる。しかし術前診断にあたっては各々の tracer の特性を十分に理解することが必要である。

JSNM-P0902

新規アミノ酸ボジロン製剤 MeAIB による胸部腫瘍 PET 診断

東 達也¹、西井 龍一¹、加川 信也¹、岸辺 喜彦¹、
高橋 昌章¹

¹ 滋賀成人研

【目的】MeAIB の胸部腫瘍 PET 診断における有用性を検討する。【方法】対象は 69.1 ± 10.7 歳、男性 20 例、女性 13 例の全 33 検査、31 患者。全例 FDG-PET 検査を施行後、MeAIB での再検討目的で紹介され、検査目的は肺癌・肺癌再発ステージング目的の 13 例、肺結節精査 9 症例、転移性肺結節 1 例、縦隔リンパ節精査 10 例 (基礎疾患：サルコイドーシス 4 例、悪性リンパ腫 2 例、結腸癌 2 例、食道癌 1 例、胃癌 1 例)。PET 検査は、新規アミノ酸 PET 製剤 MeAIB を使用し、FDG-PET との比較検討を行った。【成績】肺野結節性病変は腫瘍の平均は SUVmax で FDG: 9.13 ± 6.07、MeAIB: 4.03 ± 1.98。非腫瘍性結節は FDG: 6.78 ± 5.54、MeAIB: 2.40 ± 1.04 であった。肺門部/縦隔リンパ節病変では、FDG において偽陽性が多く見られたのに対し、MeAIB ではほとんど認めなかった。腫瘍集積は FDG: 9.17 ± 6.53、MeAIB: 4.90 ± 2.85。非腫瘍性結節は FDG: 6.27 ± 3.29 に対し、MeAIB: 1.91 ± 0.64 であった。【結論】MeAIB は胸部腫瘍診断において良悪性鑑別診断能が高く、炎症性疾患との鑑別に有用であった。

JSNM-P0903

三相造影 CT 併用 ⁶⁸Ga DOTA-TOC PET-CT による神経内分泌腫瘍肝転移の診断能：Gd-EOB-DTPA MRI との対比

野上 宗伸¹、耕崎 志乃¹、宮武 加苗¹、村田 和子¹、
福本 光孝²、杉村 和朗³、大西 剛直¹

¹ 高知大 PET セ、² 神戸大放、³ 田辺病院、⁴ 高知大放

【目的】神経内分泌腫瘍の肝転移における、三相造影 CT 併用 ⁶⁸Ga DOTA-TOC PET-CT (以下 PET-CT) と Gd-EOB-DTPA 造影 MRI (以下 MRI) との診断能比較【方法】病理組織学的に診断された神経内分泌腫瘍からの肝転移が疑われた 20 名を対象に、平衡相の造影 CT を用いた PET-CT (PET-ceCT)、動脈相を含む三相造影 CT を用いた PET-CT (PET-dyCT) および MRI の肝転移検出に関する 5 段階の視覚評価を二名の専門医が合意で行った。診断能を ROC 解析にて比較すると共に、感度、特異度、正診率を McNemar 検定にて統計学的に対比した。【結果】174 病変が検出され、全てに対し病理学的または画像診断的に最終診断が得られた。PET-dyCT および MRI の曲線下面積 (Az 値) は PET-ceCT と比して有意に高値であったが、両者間には有意差を認めなかった。感度は MRI が有意に優れていたが、特異度に有意差を認めなかった。【結論】三相造影 CT を併用した ⁶⁸Ga DOTA-TOC PET-CT は肝転移の診断能において平衡相 CT のみの場合と比して有意に優れており、MRI と同等であった。MRI は PET-CT と比して感度に優れていた。

JSNM-P0904

¹⁸F-Choline による口腔癌の診断

原 康文¹、寺崎 一典²、岩田 鍊⁴、小豆島 正典³、
杉山 芳樹¹

¹ 岩手医大口外、² 岩手医大サイクロ、³ 岩手医大歯放、⁴ 東北大サイクロ

【目的】癌の PET 検査において ¹⁸F-FDG は原発巣と大きな転移性リンパ節に対し集積する。しかしながら糖尿病患者では ¹⁸F-FDG の集積が低下すること、トレーサー投与後 PET 検査を行うまで 1 時間必要なことなど短所も明らかになってきた。この欠点を解決するため ¹⁸F-で標識した Choline 合成を行い、¹⁸F-Choline による口腔癌の診断の可能性について検討した。【方法】対象は ¹⁸F-Choline PET を施行した口腔癌患者 17 名および ¹⁸F-FDG で PET 検査を行った口腔癌患者 13 名とした。【成績】¹⁸F-

FDG の腫瘍組織への集積は、投与後徐々に上昇し 1 時間後にもさらに上昇する傾向にあった。それに対し ^{18}F -Choline の集積は 10 分以内にピークに達していた。原発巣を T 分類し、それぞれの SUV を比較すると、T1 : 4.40、T2 : 6.10、T3 : 7.08 と腫瘍が大きくなるにつれて SUV は増大した。口腔領域における生理的な集積を ^{18}F -FDG と比較したところ、顎下腺などの大唾液腺への集積が大きいことが示された。【結論】以上の成績から ^{18}F -Choline は検査時間を短縮し、口腔癌の診断にも有用であることが明らかになった。

JSNM-P0905

FLT-PET を用いた子宮筋腫と子宮肉腫鑑別の試み

山根 登茂彦¹、清水 敬二¹、長井 英仁¹、西田 広之¹、千田 道雄¹

¹先端医療セブン

【目的】子宮筋腫と肉腫鑑別における ^{18}F fluorothymidine (FLT) による PET の有用性を、 ^{18}F fluorodeoxyglucose (FDG) による PET 検査と比較して検討する。【方法】MRI を含めた臨床診断で子宮肉腫の可能性が否定できないと判断された子宮平滑筋腫瘍患者 8 例を対象とした。FLT-PET および FDG-PET を行い、手術による病理診断と比較して診断能を求めた。【成績】最終的に 1 例が子宮肉腫、7 例が子宮筋腫と診断された。子宮肉腫は FLT、FDG ともに陽性であった。子宮筋腫のうち FLT が陽性のものは 1 例、FDG が陽性のものは 5 例あった。FLT-PET は感度 100%、特異度 86%、正診率 88% であり、FDG-PET は感度 100%、特異度 29%、正診率 38% であった。細胞増殖を反映する Ki-67 抗体発現率と各 SUVmax との関係は、FLT で有意な相関が見られた ($R^2=0.7$, $P<0.05$) が、FDG では関連性がなかった ($R^2<0.01$, $P=0.97$)。【結論】FLT-PET は子宮筋腫と子宮肉腫との鑑別に有用な検査法となりうることが示唆された。

腫瘍：FDG 悪性リンパ腫

ポスター会場

JSNM-P1001

成人 T 細胞白血病リンパ腫 (ATLL) の FDG-PET 所見-他の悪性リンパ腫との比較-

水谷 陽一¹、長町 茂樹¹、清原 省吾¹、若松 秀行¹、西井 龍一¹、二見 繁美¹、藤田 晴吾¹、田村 正三¹

¹宮大医放

成人 T 細胞白血病リンパ腫 (ATLL) は南日本に多い皮膚病変、高カルシウム血症を特徴とする悪性リンパ腫である。FDG-PET が全身病変の評価に有用であるが、他の悪性リンパ腫との所見の比較に関する報告は少ない。本研究では ATLL 患者 43 例を対象に、FDG-PET の所見についてレトロスペクティブに他の悪性リンパ腫と比較した。検討した項目は病変の分布、集積強度および血液生化学所見との関連 (特に高カルシウム血症) についてである。ATLL では他の悪性リンパ腫と比較して高頻度に全身皮膚病変が認められた。リンパ節病変や他の肝、脾臓、骨等の節外病変については病変分布に差はみられなかった。また集積強度にも差はなかった。高カルシウム血症を来す症例では病変が広範で集積強度が強い傾向が認められた。ATLL は他の悪性リンパ腫と比べて皮膚への集積が特徴的でありその全身評価に FDG-PET が有用と思われる。

JSNM-P1002

FDG-PET/CT を用いた補正 Standardized uptake value による悪性リンパ腫の定量的治療効果判定

三輪 建太¹、田村 慎太郎¹、我妻 慧¹、小山 真道²、早坂 和正²

¹癌研有明放、²癌研有明核

従来から悪性リンパ腫の治療効果判定は、CT を用いた形態診断に基づく評価が行われてきた。しかし形態評価は、治療後に腫瘍が縮小しても、瘢痕が残存するため治療効果を過小評価する。一方、FDG の異常集積は腫瘍細胞の残存を意味するため、PET/CT による評価は正確である。本研究では、PET/CT を用いた悪性リンパ腫の、より定量的な治療効果判定法について検討する。まず、ファントム実験を行い、部分容積効果の影響を考慮した補正曲線を作成した。対象とした臨床画像は、治療前後に PET/CT 検査を施行した悪性リンパ腫の 80 例である。作成した補正曲線を利用して、病巣個々の SUV を補正した。さらに、補正 SUV と悪性リンパ腫の悪性度との関係を見出し、治療効果の尺度である治療前後の SUV 変化量 (%) を評価した。治療前後の SUV 変化量は悪性度・種類間に有意差を認めなかったが、補正前後で平均 9.1% の違いが認められた。治療効果判定に従来の形態評価に加え、補正 SUV を指標とした PET/CT を用いることで、悪性リンパ腫の悪性度や種類によらず定量的な評価が可能となる。

JSNM-P1003

びまん型肝原発悪性リンパ腫の一例

金子 恒一郎¹、吉田 毅¹、小野 研¹

¹古賀病院 21 放

症例は 50 代男性。背部と臍周囲部の圧迫感を主訴に近医受診。腹部エコーで肝臓に異常を指摘され当院紹介となった。当院初診時、肝腫大、肝機能障害、黄疸を認め、CT、MRI では肝内をびまん性に置換する無数の乏血性小結節病変を認めた。慢性 C 型肝炎の既往よりびまん型肝細胞癌との鑑別が問題になったが、FDG-PET/CT でのびまん性高集積 ($\text{SUV}_{\text{max}}=6.87$) と MRI 拡散強調画像での ADC 値の低下 ($0.57 \pm 0.10 \times 10^{-3} \text{mm}^2$)、門脈や肝静脈への明らかな浸潤が見られないことから肝原発の悪性リンパ腫が疑われた。肝生検にて悪性リンパ腫 (Diffuse large B cell lymphoma) と診断され、現在化学療法施行中である。肝原発の悪性リンパ腫は稀な疾患で、中でもびまん型の肝悪性リンパ腫は非常に稀で FDG-PET と MRI を施行された症例は検索しえなかった。今回我々は、肝原発のびまん型悪性リンパ腫を経験したので、画像所見および治療経過を含め、若干の文献的考察を加えて報告する。

JSNM-P1004

悪性リンパ腫の診断における造影 PET/CT と非造影 PET/CT の比較検討

佐藤 始広¹、阿部 考志¹、伊藤 裕太¹、林 靖孝¹

¹茨城県中放

【目的】造影 PET/CT と非造影 PET/CT の悪性リンパ腫の診断における診断能に関して比較検討する。【方法】悪性リンパ腫の初回ステージング症例 50 例、再発診断 50 例において、造影 PET/CT と非造影 PET/CT の診断能を、節性病変 (8 領域に分けて評価) および節外病変に分けて評価した。使用機器は 16 列 MDCT を搭載した Biograph で 50mAs で撮影した AC-CT と PET からの所見と、それに引き続いて撮影した造影 CT と PET からの所見をそれぞれ 2 名の放射線科医が読影し、その診断能をその後の CT 所見や組織学的所見と比較した。【成績】造影 PET/CT は初回診断においては優位に節性病変 (頭部・鎖骨上窩・腸骨領域) および節外病変において非造影 PET/CT に比較して高い診断能を有した。経過観察の PET/CT では前回 PET/CT を参考とすると造影 PET/CT と非造影 PET/CT の診断能に有意差は認めなかった。【結論】造影 PET/CT は悪性リンパ腫の病期診断に非造影 PET/CT に比較して有用性が高い。

JSNM-P1005

メトトレキサート関連リンパ増殖性疾患の FDG-PET

小山 真道¹、早坂 和正¹、大澤 敦¹、田村 慎太郎¹

三輪 建太¹、秋本 健太¹、我妻 慧¹、内田 茂樹¹
¹ 癌研有明核

関節リウマチ(RA)に対するメトトレキサート(MTX)の長期間投与後、リンパ増殖性疾患(MTX-LPD)が発生することがある。RA治療中のMTX-LPD 8 症例(58 ~ 80 歳; 女性 5 名、男性 3 名)に FDG-PET を施行した。MTX-LPD 発症は RA の罹患から 11 ~ 36 年(平均 21 年)、MTX 投与から 8 ~ 20 年(平均 15 年)。組織像は、びまん性大細胞型 B 細胞リンパ腫(DLBCL)5 例、MALT 疑い 1 例、Hodgkin リンパ腫(混合細胞型) 1 例、ほか 1 例。リンパ腫としての病期は I 期 1 例、III 期 4 例、IV 期 3 例。8 例中 4 例では、RA の関節病変に、肝の生理的集積以上の FDG 集積がみられた。LPD 病変には、組織型に応じ、FDG 集積がみられた(SUV max: 1.9 ~ 36.9)。MALT が疑われる眼窩病変は低集積であった。DLBCL は高集積のことが多いが、MTX 中止後で比較的低集積の例もみられた。MTX 中止で経過をみた 2 例は病変が縮小、1 例は不変であった。5 例には化学療法が追加された。寛解後、PET で再発を指摘できた例もみられた。FDG-PET は、RA および LPD 病変の病勢診断に有用であった。

腫瘍：FDG その他 1

ポスター会場

JSNM-P1101

ヨード内用療法後甲状腺癌再発診断における 18F-FDG PET/CT の検討

清野 浩子¹、小野 修一¹、三浦 弘行¹、長畑 守雄¹、
 澁谷 剛一¹、森本 公平¹、掛端 伸也¹、角田 晃久¹、
 高井 良尋¹

¹ 弘前大・放

ヨード内用療法後甲状腺癌再発診断における 18 F-FDG PET/CT の検討を行ったので報告する。当院のヨード内用療法例で PET/CT が行われたのは 21 例、うち 15 例で PET/CT 上再発・転移所見を認めた。15 例中 11 例は US、CT でも診断可能だったが、5 例(何れもリンパ節転移)は形態学的変化やヨードシンチグラフィでの再発・転移診断は困難であり、PET/CT が非常に有用だった。過去の研究報告で石灰化のあるリンパ節転移において放射線ヨードと FDG の集積が解離することが報告されている。我々の施設で経験した PET/CT でリンパ節転移(再発)を指摘し得た 5 例中 10 病変のうち石灰化を有していたものは 2 病変のみだったが、この 2 病変と石灰化を有しない 8 病変において FDG 集積の差はなかった。また今回我々が経験した全症例中のうち局所に FDG 集積を認めたもののその後再発を認めなかったものが 3 例あった。

JSNM-P1102

dual time FDG PET/CT による多発性骨髄腫腫瘍病変の検討

瀬浦 宏崇¹、岡村 光英¹、濱澤 良将²、羽室 雅夫²、
 小山 孝一³、益岡 豊³、太田 健介⁴、山村 亮介⁴、
 小坂 さおり⁴、山西 英明¹

¹ 済生会中津病院 PET セ、² 済生会中津病院放、³ 大市大放、

⁴ 済生会中津病院血内

【目的】多発性骨髄腫の FDG PET/CT に関する報告は調べた限り少ない。そこで、多発性骨髄腫の FDG PET/CT について検討した。【方法】対象は 2006 年 10 月より 2010 年 10 月までに PET/CT を施行した 9 例(男 4 名、女 5 名、平均年齢 66 才)。病変は PET/CT で病変を指摘し得た骨・骨髄病変 47 ケ所。PET は FDG 静注後 1 時間後に早期像、2 時間後に後期像を撮像した。【結論】47 病変のうち FDG 集積を 40 病変(85%)、CT での異常を 43 病変(91%)、そのいずれもを認めたのは 36 病変(77%)であった。集積を指摘しえた病変の SUV は早期で平均 2.69 ± 標準偏差 1.06、後期で 3.28 ± 1.45 で、早期・後期間に有意差を認めた。早期像に比し後期像にて SUV が上昇した病変は 35/40

病変(88%)であった。【結論】CT で指摘し得た骨・骨髄病変のほとんどに異常集積を同定された。今後、異常集積はあるが CT の異常のない部位や PET/CT で判断困難なびまん性病変が疑われる症例については MRI 等にて検討する必要がある。

JSNM-P1103

放射線/化学療法を受けた進行肺癌の F-18-FDG 集積の経時的変化の検討

菅 一能¹、河上 康彦¹、田中 伸幸²、松永 尚文²、
 上田 和弘³、松本 常男⁴、杉 和朗⁴

¹ セントヒル病院放、² 山口大放、³ 山第 1 外科、⁴ 山口宇部医療センター

【目的】放射線/化学療法を受けた進行肺癌の FDG 集積の経時的変化を検討し、治療後 6 ヶ月以内の FDG 集積変化がその後の腫瘍進展を予測し得るかどうかを検討。【対象と方法】対象は、進行肺癌で放射線、化学療法または両者の治療を受け、治療前と治療後 6 ヶ月以内およびその後 1 年以上の経過観察中に最低 3 回以上の FDGPET/CT 検査が行われ経過観察された 18 例である。FDG 集積の経時的変化は、治療前 SUVmax に対する減少率(%)を求め定量的に評価した。【結果】治療後 1 年以上の経過観察中に局所/遠隔に再発した 7 例の SUVmax 減少率は、再発を認めなかった 11 例に比し有意に低値(22.8% ± 11.1 vs. 45.7% ± 23.7, P < 0.05)で、SUVmax 減少率 80%を閾値にして再発の有無が予測可能と考えられた。しかし SUVmax 減少率 80%以上であった 2 例で遠隔再発を認めた。【結語】進行肺癌の放射線/化学療法後 6 ヶ月以内の SUVmax 減少率 80%を閾値に再発の有無がある程度予測可能と考えられるが、定期的な経過観察は必要と考えられる。

JSNM-P1104

FDG-PET 画像に対する飲食の影響

塚本 江利子¹、内山 裕子¹、越智 伸司¹、西原 徹¹、
 伊藤 ともえ¹、森田 和夫¹

¹ セントラル CI

【目的】飲食と FDG-PET 画像の関係を検討する。【対象と方法】飲食後 4 時間以内に検査をした 25 例の飲食内容、時間、画質を検討した。また、食事制限を守ったにもかかわらず画質が悪かった 6 例についてもその飲食内容、時間を検討した。【結果】4 時間以内検査 25 例のうち、6 例が固形物を食べていたが、その内容はみかん 1 個を除くとごはん一口のような少量であった。そのほかはガム、飴、飲み物といった消化を要しないものの摂取で、ガム摂取 30 分後の検査の 1 例を除いて画質に問題はなかった。この例以外では飲食後 1 時間半以上経過していた。一方、食事制限を守ったにもかかわらず、画質不良だった 7 例は全員が 5-6 時間以前に通常の食事を取っており、うちふたりは深夜に食事直後就寝していた。再検した結果では 1 例を除き、全員で良好な画質を得られた。画質のやや不良だった 1 例は糖尿病患者だった。【結論】飲み物や少量の食物摂取では 2 時間後程度でも画質に問題がないが、通常の食事を取った場合は消化の関係からまれに 4 時間以上たっても画質に影響が出る場合があると推定される。

JSNM-P1105

FDG-PET における膀胱周囲の腫瘍描出について、収集方法と画像再構成の違いによる比較

岩瀬 幹生¹、菅野 幸則¹、吉岡 千峰¹、仙田 宏平¹

¹ 光生会病院画像センター

【目的】膀胱周囲を模した Phantom にて、収集方法と画像再構成の違いによる膀胱周囲の腫瘍描出と定量化を比較。(使用機器) PET-CT 装置 Discovery ST-Elite Performance (方法) 膀胱(SUV 値 32) 周囲に、Rod Phantom(内径 12、8、5mm; SUV 値 32、16、10、5、1)を配置して 2D、3D 収集を行い、OSEM と VPP にて Default、診断用、治療用の各画像再構成を行った。1. Rod の濃度の違いによる描出能。2. 各 Rod の濃度分解能。(結果) 1. 膀

脱なしでは全 Rod が描出。膀胱ありでは 2D は 8mm、SUV5 まで、3D-OSEM、3D-Default は 2D 以下、3D 診断条件、3D 治療条件は 2D よりも良好。2.濃度分解も同様の結果であった。(結語) 核医学画像はデータ量が少ないためノイズを減らす画像再構成が行われている。今回従来の画像再構成条件では分解能、定量性も低い。3D-PET はデータ量も多く適切な画像再構成を行えば分解能と定量性に優れた画像が得られた。

JSNM-P1106

Is Unenhanced ¹⁸F-FDG PET/CT better than Enhanced CT in the Detection of Retropharyngeal Lymph Node Metastasis in Nasopharyngeal Carcinoma

Objective: PET/CT has been proposed to enhance pretreatment evaluation of cervical nodal status in patients with nasopharyngeal carcinoma (NPC). The purpose of this study was to compare PET/CT and enhanced CT in the detection of retropharyngeal lymph node (RLN) metastasis in NPC, and to ascertain the factors affecting its diagnostic performance.

Methods: From year 2007-2008, 33 patients with newly diagnosed NPC were prospectively studied. All patients underwent an enhanced CT scan first, and then followed by an unenhanced FDG-PET/CT scan. Results: The detection rate of RLN metastasis on PET/CT was significantly lower than that on enhanced CT (36.4% vs. 75.8%, $P < 0.001$). 25 of the 26 discordant nodes had negative PET/CT findings, including 13 with low FDG uptake, nine in close proximity to the primary tumor, two confluent RLNs, and one adjacent to the physiological FDG-avid prevertebral muscle. SUVmax of RLNs was positively correlated with the minimal axial diameter ($r = 0.803$, $P < 0.001$). PET/CT detected 0% for lymph nodes < 5 mm, 9% for those 5-10 mm, and 73% for those > 1 cm. The detection rate of PET/CT at C1 level was significant lower than that at C2 level (22% vs. 67%, $P = 0.035$), suggesting that RLNs in close proximity to the primary tumor hindered the recognition by PET/CT.

Conclusion: PET/CT is markedly inferior to enhanced CT in detecting RLN metastasis in NPC, especially in lymph nodes with a minimal axial diameter less than 1 cm or in close proximity to the primary tumor. Using enhanced CT in PET/CT is justified to improve the recognition of RLN metastasis in patients with NPC.

腫瘍：FDG その他2

ポスター会場

JSNM-P1201

FDG-PET がん検診で検出された神経鞘腫の検討

吉田 毅¹、金子 恒一郎¹、小野 研²

¹ 古賀 21PET セ、² 新古賀放

目的：PET ががん検診で検出された神経鞘腫の検討。対象：H15.4～H22.3 間の当院 PET ががん検診受検者 12521 名中に検出され、生検・手術・画像・経過観察で確定した神経鞘腫 13 例(男 9：女 4, 49～75 歳)。方法：3.7MB q/kg の FDG 静注 1 時間後、1 ベッド emission 2 分・transmission 1 分で撮像。結果：発見された神経鞘腫の発生部位は、後縦隔 3 例、頸部・股関節部・腋窩部各 2 例、鎖骨窩・腰部・骨盤部・大腿部各 1 例。腫瘍長径は 1.3～9.0cm。腫瘍 SUVmax は 2.1～13.0 で、そのうち SUVmax が 4 を越える例は 6 例あった。SUVmax が 13.0 であった例は左股関節部の 2.2cm 径の腫瘍で、MRI 検査と 3 年間の経過観察で診断した。結語：PET ががん検診により発見される神経鞘腫には FDG 高集積を示す例が少なくなく、悪性腫瘍との鑑別の際に注意が必要である。

JSNM-P1202

18F-FDG-PET が診断に有益であった中縦隔神経鞘腫の一例

大河内 知久¹、角田 秀和¹、丹野 啓介¹、大森 義男¹、松浦 克彦¹、田中 修¹、金井 義彦²、手塚 憲志²、山田 茂樹³

¹ 自治さいたま放、² 自治医科大学附属さいたま医療センター呼吸器外科、³ 自治医科大学附属さいたま医療センター 病理科

【症例】60 歳の女性。胸部 CT にて気管分岐部背側に腫瘍が発見された。

【画像所見】

気管分岐部に嚢胞状の直径 4cm 大の腫瘍が見られた。造影 MRI にて壁の造影効果が見られたが、MRI、CT、超音波気管支鏡では嚢胞性腫瘍であり、気管支原性嚢胞が疑われた。¹⁸F-FDG-PET では辺縁に SUVmax 3.8 の集積が見られ、嚢胞変性をきたした神経鞘腫が強く疑われた。

【経過】

臨床的に気管支原性嚢胞の術前診断で、胸腔鏡下縦隔腫瘍摘出術が施行された。手術所見は腫瘍と迷走神経の連続が見られ、病理所見は嚢胞変性を来した神経鞘腫であった。

【考察】

他のモダリティでは気管支原性嚢胞が疑われたが、本症例は¹⁸F-FDG 集積により術前診断に寄与した。神経鞘腫は集積が見られる良性腫瘍の一つであり、高度の嚢胞変性を伴う神経鞘腫は稀であるが、その鑑別に¹⁸F-FDG-PET は有用であると思われる。

【結語】

今回我々は¹⁸F-FDG-PET が有用であった中縦隔発生の神経鞘腫を経験した。文献の考察を含め報告する。

JSNM-P1203

FDG-PET/CT 検査を施行した悪性胸膜中皮腫(MPM)未治療症例の検討

阿部 良行¹、田村 克巳¹、坂田 郁子¹、石田 二郎¹、町田 喜久雄¹

¹ 所沢 PET クリニック

目的：FDG-PET/CT 検査を施行した悪性胸膜中皮腫(MPM)症例について検討した。対象と方法：PET/CT 検査を施行した MPM 症例(疑いを含む)は 64 例、70 件であった。PET/CT 検査は FDG(3.7MBq/Kg)投与 60 分後(早期相)に全身の撮影を行い、120 分後(遅延相)に必要な部位の撮像を追加した。結果：PET/CT 検査時未治療 MPM 24 例の検討で、年齢は 47-79 才、男性 20 例、女性 4 例。全例で早期相より遅延相で SUVmax 値が上昇し、23 例の胸膜に早期相の SUVmax が 2.5 以上の FDG の有意な集積を認め、5 例にリンパ節転移、7 例に遠隔転移ありと診断。上皮型(12 例)が非上皮型(8 例)より早期相、遅延相ともに SUVmax 値は低い傾向にあった。予後の判明している 17 例の解析で SUVmax と予後に負の相関の傾向があった。まとめ：悪性胸膜中皮腫の診断に、低浸襲で全身を一度に評価できる FDG-PET/CT 検査が、病変の浸潤範囲を決める上で有用である。

JSNM-P1204

F-18 FDG-PET における食道の集積所見の検討 一偶発所見と食道癌との対比—

小原 東也¹

¹ 岩手県中部放

【緒言】F-18 FDG-PET の臨床症例において、食道癌が存在する場合の病的所見や、逆流性食道炎・放射線食道炎などの起因が明らかになっているもの以外にも、食道の一部ないしほぼ全長にわたるような瀰漫性の集積が観察されることがしばしばあるが、これまでの報告では食道への生理的集積について、あるとする見解もないとする見解も見られ、評価が一定していない。

【目的】当院の過去半年分の検査症例について、FDG の食道へ

の集積所見の発生頻度および所見の性状について集計を行い検討を試みた。【方法】FDG-PET 臨床症例の読影において、MIP 像・断層像のいずれかまたは双方で、CT との融合画像上食道に一致していることが確認される集積が視認されたものを集計し、その SUV 値および分布について評価を行った。【結果】2009 年 11 月～2010 年 4 月の 6 ヶ月間に施行した 320 例の FDG-PET で計 20 例の瀰漫性集積が確認され（頻度 6.25 %）、SUV 最大値は平均 2.8 であった。内視鏡で明らかな異常のないことが確認された症例もあり、「生理的」と評価してよいと思われる。

JSNM-P1205

悪性黒色腫の病期診断における FDG-PET/CT の有用性の検討

三好 秀直¹、仲松 暁¹、金崎 佳子¹、太田 靖利¹、森山 茂¹、田邊 芳雄²、小川 敏英¹

¹鳥取大、²鳥取市立病院

【目的】悪性黒色腫の病期診断における FDG-PET/CT の有用性の検討。【対象・方法】病期診断目的で FDG-PET/CT を施行した悪性黒色腫 24 症例（男 10 例、女 14 例、年齢 26～99 歳）、27 病変（下肢 9、体幹部 8、上肢 6、頭部 4）【結果】FDG-PET/CT による原発巣の検出に関しては、真陽性 14 病変、偽陰性 13 病変であった。進達度に関しては、Tis 4 病変中 1 病変で FDG の淡い集積が見られたが、T4 の 7 病変では、集積の程度は様々なものの全例で集積を認めた。リンパ節転移は 8 例で、6 例で原発巣への集積は見られたが、2 例で認めなかった。リンパ節転移の検出は、21 リンパ節中、真陽性 17、偽陽性 2、偽陰性 2 であった。遠隔転移は 2 例で認められ、原発巣の集積と共に肺および軟部組織の転移巣に集積を認めた。【結論】FDG-PET/CT は悪性黒色腫の原発巣の評価よりも、むしろ、リンパ節および遠隔転移に関する病期診断に有用である。

腫瘍：シングルフォトンなど

ポスター会場

JSNM-P1301

ナノ粒子を用いた ^{99m}Tc と近赤外蛍光の複合イメージングによるセンチネルリンパ節生検の可能性

土持 真¹、羽山 和秀¹、亀田 綾子¹、外山 三智雄¹、笹川 一郎²、坪川 紀夫³

¹日歯大新潟歯放、²日歯大新潟先端研、³新潟大工学部

私たちはセンチネルリンパ節のマッピングを RI で行いリンパ節生検は近赤外蛍光によって解剖学的構造を確認しながら検出をするというアプローチを提唱する。この目的でナノ粒子を用いた複合イメージングの可能性について基礎的、動物実験による検討を行ったので報告する。PAMAM 修飾シリカナノ粒子表面に ^{99m}Tc と ICG を結合させたナノ粒子（粒子径分布 30 nm）を用いた。TLC とイメージングプレート（IP）を用いて検討した。本ナノ粒子溶解液 100-500 ppb の 0.1 ml（約 7.4 MBq）をラット 6 匹の舌粘膜下に注射して頸部リンパ節を検索した。ガンマカメラ撮像後に頸部を開創して蛍光イメージングで描出した。TLC においてシリカナノ粒子溶解液のスポットを IP と蛍光で確認できた。ラットのリンパ節に RI 集積と蛍光が認められた。集積と蛍光の程度、ウェルカウンターによる放射線測定結果は関連していると考えられた。センチネルリンパ節生検においてナノ粒子を用いた RI と近赤外蛍光の複合イメージングの可能性が示唆された。

JSNM-P1302

ガリウムシンチの現状と将来について

森 浩希¹

¹JA 尾道総合放

【目的】ガリウムシンチはかつては腫瘍核医学の主力として多くの検査が施行されてきた。しかし形態画像である CT や MRI と比較して解像度や描出能が劣るため、検査数は減少している。また腫瘍核医学の中でも FDG-PET にその主役を完全に明け渡した感がある。このまま衰退の一途をたどるのか。当院の症例について分析し、今後について考察する。【方法】1995 年から 2009 年までの 15 年間に施行したガリウムシンチ 1142 件のうち、依頼内容や読影所見が確認できる最近 9 年間分 545 件についてその内容を分析した。【成績】内訳は、悪性リンパ腫（以下 ML）199 件、ML 疑い（リンパ節腫大の精査を含む）94 件、その他の腫瘍 96 件、原発不明癌 21 件、炎症（不明熱を含む）100 件、その他 35 件であった。全体の検査数は減少傾向で、特に ML 以外の腫瘍が減少している。【結論】ガリウムシンチの検査数は減少している。ML や炎症については一定の需要が見込まれるが、それ以外の腫瘍については施行する意義は少ないとみなされつつある。

JSNM-P1303

ストロンチウム 89 制動 X 線 SPECT-CT にて腸管集積の認められた一例

佐藤 友美¹、浦部 真平¹、本莊 浩¹、宍戸 文男²

¹白河厚生放、²福島医大放

症例は 80 才代の女性。平成 16 年に前縦隔腫瘍にて手術を施行された。病理組織学的に neuroendocrine tumor, carcinoid, Intermediate - high grade malignancy の診断であった。平成 19 年に肺転移、胸膜播種にて再発した。以後、化学療法を施行されていたが、平成 20 年 3 月～多発性骨転移を発症した。放射線の外照射を施行されたが、疼痛コントロール不良のため平成 20 年 7 月にストロンチウム治療を目的に当科紹介。骨シンチ上は多発性の異常集積が認められた。造骨反応も見られたのでストロンチウム治療の適応と判断し、8 月にストロンチウム 89 を 106MB q 投与した。投与一週間後にストロンチウムの制動 X 線イメージングを SPECT-CT にて行ったところ、大腸に一致した強いストロンチウム集積が認められた。又、急激に貧血が進行していたため精査したところ、胃潰瘍からの出血と診断された。消化管出血によるストロンチウムの消化管集積と考えられた。

心：病態

ポスター会場

JSNM-P1401

心臓 CT と心筋 SPECT の融合画像を用いた冠動脈バイパス術後患者の虚血および心筋生存能評価

松尾 信郎¹、中嶋 憲一¹、奥田 光一¹、若林 大志¹、瀧 淳一¹、絹谷 清剛¹

¹金沢大核

【目的】虚血性心疾患の疑い患者融合画像が治療戦略に役立てられることを昨年度報告した。今回は冠動脈バイパス術後 21 例に融合画像の有用性を検討した。【方法】MDCT は GE 社製 Light Speed にて冠動脈造影を行い、Toshiba/Siemens 社製 SPECT 装置 e.cam により負荷心筋血流検査を行った。虚血の判定は血流画像と QGS による機能画像とを用いて判定した。また、一過性内腔拡大、肺野集積増加、右室描出の有無を観察した。【成績】21 例全例に融合画像の作成が可能であり、心筋虚血領域、心筋バイアビリティ wall thickening (WT) を同定できた。薬剤負荷心筋血流 SPECT ではバイパス血管と native 冠動脈の関係が融合画像を用いて明確

になり責任冠動脈が同定できた多枝病変で balanced ischemia が存在する場合には血流低下が出にくく虚血診断が困難な症例があった。【結論】QGS による WT の情報とともに融合画像を用いることで診断確信度が増し冠動脈バイパス術後患者の虚血部位診断と治療法の選択決定に有用である。

JSNM-P1402

心臓サルコイドーシスの心イベント予測に BMIPP シンチは有用か

八木 宏明¹、外山 卓二²、奥村 渉¹、須賀 達夫¹、金古 善明¹、中野 明彦¹、新井 昌史¹、倉林 正彦¹

¹ 群大病院 臓器病態内科学、² 群馬県立心臓血管センター

心外サルコイドーシスがあり心 involvement が疑われた 16 例 (男性/女性 = 3/13、年齢 56 ± 13 歳) を対象に BMIPP シンチグラフィを施行した。全例に早期像と後期像を撮像した。SPECT を 17 分割し、欠損スコアを 5 段階 (0 = 正常 ~ 4 = 欠損) で評価し総欠損スコア (TDS) を求めた。平均 8 年間で追跡した。この間にペースメーカ植え込み 3 例、ペースメーカ植え込み不要の房室ブロック 1 例、心室性期外収縮多発例 2 例の合計 5 例に心イベントが発生した。イベント発生群 (E 群: 5 例) と発生を認めなかった非イベント群 (non-E 群: 11 例) 間において TDS を比較した。早期像 TDS (E 群: 7.6 ± 2.0 vs. non-E 群: 1.3 ± 1.3, p = 0.018)、後期像 TDS (E 群: 9.8 ± 2.0 vs. non-E 群: 2.8 ± 1.3, p = 0.01) とともに E 群で有意に大であった。BMIPP シンチは心サルコイドーシスの心イベント発生予測に寄与する。

JSNM-P1403

Follow up に 18F-FDG PET と心臓 MRI を用いたサルコイドーシス症例の経験

小山 恵子¹、織内 昇¹、樋口 徹也¹、有坂 有紀子¹、外山 卓二²、星崎 洋³、大島 茂³、遠藤 啓吾¹

¹ 群心血せ放、² 群大核、³ 群心血循内

【目的】心臓サルコイドーシス病変の描出に 18F-FDG PET (PET) と心臓 MRI (MR) は有用であるといわれている。心臓サルコイドーシス症例の PET、MR 所見の経時的変化を観察した。【方法】対象の心臓サルコイドーシス 6 例を PET は絶食状態で撮像し、左室心筋を 13 区画で評価した。FDG 集積に standardized uptake value (SUV) を使用した。MR は心筋内の信号強度を T2 強調画像と遅延造影像で評価した。観察期間は 1 ~ 5 年であった。【結果】対象の平均年齢は 51 歳 (25 歳 ~ 62 歳)、平均左室駆出率は 56% (22-73%)、対象の平均心筋内 SUV は 4.5 (2.1 ~ 7.2) であった。経過観察中に心電図変化や心エコー所見に変化のあった症例では MR 所見も変化し、この部位の平均 SUV は変化前の値と比較して 2.6 程増加した。ステロイド治療を開始した症例で MR 所見が改善したものは平均 SUV が 8 台から 4 台へ減少した。治療後 MR で変化のない遅延造影部位の平均 SUV は 2.7 と低い値であった。【まとめ】PET と MR は心筋内サルコイドーシス病変の経時的変化を鋭敏に描出した。

JSNM-P1404

ステント血栓症を核医学から診る

谷口 泰代¹、梶谷 定志¹

¹ 姫循環内

【目的】抗血小板薬で重急性ステント血栓症 (SAT) は 1% 未満に低下したが、遅発性ステント血栓症 (VLST) は新たな問題である。当院での SAT/VLST につき核医学的に考察した。【方法】対象は 2007 年 3 月から 2010 年 4 月までに核医学検査 (急性および慢性期血流 SPECT と慢性期 MIBG SPECT) を施行しえた SAT 8 例 (67 ± 9 歳、女性 2 名)、VLST 4 例 (67 ± 9 歳、男性のみ)。コントロール (コ群) は年齢、性別、梗塞領域を一致させた同時期急性心筋梗塞症 64 例。【成績】イベント発症時の CK 値には差を認めず、慢性期の心筋血流欠損値はコ群と差はないが、QGS での左室拡張・収縮末期容量と駆出分画 (EF) は各々

132 ± 38 ml、84 ± 38 ml と大きく、EF は 40 ± 10 % と低値であった (110 ± 30 ml、21 ± 13 ml、54 ± 10 %、p < 0.05)。MIBG H/M delayed は 1.97 ± 0.28 と低値で (コ群 2.12 ± 0.31)、wash out は全体では差はなく、左冠動脈前下行枝のみでは 38.3 ± 11 % と亢進していた (コ群 32 ± 9 % で)。【結論】ステント血栓症は予後不良であるが、心筋障害のみならず交感神経機能障害が関与している可能性が推測される。

JSNM-P1405

再還流療法後左室 dyssynchrony の、TI と BMIPP を用いた Dual SPECT による解析

外山 堅太郎¹、丸山 義明²、吉本 信雄³、清水 裕次³、本田 憲業³

¹ 埼玉大総医センター、² 埼玉大総医セン健、³ 埼玉大総医セン放

【目的】再還流療法後の左室 dyssynchrony (dys) の意義の、TI と BMIPP を用いた Dual SPECT による解析。【方法】発症 2 週間以内に Dual SPECT をおこないえた初発の急性心筋梗塞患者連続 58 例を対象とし、RT-3DE を急性期と 6 カ月後に行い、心機能と dys の指標を計測した。まず、これらの指標の安静時 TI-uptake、TI-washout、BMIPP-uptake や TI-BMIPP discrepancy (TI-BMIPPd) との相関を検討し、次に慢性期 dys 改善群の、急性期核医学的特徴を検討した。【成績】急性期 dys は、急性期 TI-BMIPPd と有意に正の相関を示した。また、慢性期 dys 改善群では、急性期 TI-BMIPPd が有意に高かった。次に、TI-BMIPPd の有無で、慢性期心機能や dys を比較検討したところ、急性期 TI-BMIPPd を有する群では、有意でない群に比べて有意に改善した。【結論】急性期 dys は、急性期 TI-BMIPPd と相関することより、再還流療法直後の stunned myocardium を反映し、慢性期心機能と dys の回復を予測する重要な指標と考えられた。

心：解析 1

ポスター会場

JSNM-P1501

Raw Data Mask 処理法における心筋アーチファクト除去の考案

田中 良¹、嶋田 勝彦²

¹ 釧路三慈会放、² 名市大システム

心筋のアーチファクト除去法である raw data mask 処理法 (RDM) を考案し、心筋アーチファクトの画質改善について報告する。方法：ストリークアーチファクトを示す臨床症例 27 例で non-RDM と RDM で、再構成後の心筋の外側にプロファイルを設定してカウントの分散を求めた。また、AMI、OMI、AP の臨床例 50 例で、血流製剤注入 5 分後と 1 時間後に SPECT を収集し、non-RDM と RDM で再構成を行い比較した。結果：ストリーク例では non-RDM のプロファイルカウントの分散は平均で 30.4、RDM の分散は平均で 12.7 と両者に有意差が認められ (P < 0.0001)。臨床例の non-RDM の分散は平均で 15.6、RDM の分散は平均で 6.0 と両者には有意差が認められた (P < 0.001)。さらに、Polar map の %Uptake で 60 % 以下を異常領域とした場合、Tc-1h、Tc-0h-RDM、Tc-0h-nonRDM の Extent Score の平均はそれぞれ 2.3 ± 3.1、2.4 ± 3.2、1.4 ± 2.4 であった。Tc-1h、Tc-0h-RDM の ES は有意差が認められず (ns)、Tc-1h と Tc-0h-nonRDM では有意差が認められた (P < 0.01)。結語：RDM は診断能の向上が期待できる。

JSNM-P1502

心筋血流 SPECT における局所 Washout 評価法の試み

田中 良¹、嶋田 勝彦²

¹ 釧路三慈病放、² 名市大システム

MIBI は急性心筋梗塞や狭心症で Washout 亢進が確認される。心

筋虚血における局所 Washout 標準指標化を試み検討した。方法：心筋 SPECT から polar map を作成し、早期像、後期像から WO インデックス (WO INDx) を算出した。WO INDx = (早期像 %uptake / 早期像 MAX %uptake) - (後期像 %uptake / 後期像 MAX %uptake) / (早期像 %uptake / 早期像 MAX %uptake) × 100。Control 群は健康者 10 例、臨床症例は虚血性心疾患の 43 例である。初期像および後期像について、polar map の 17 セグメントによりスコアリングを行い、Washout rate (WR)、INDx の比較検討を行った。結果：Control 群の WO INDx の平均は 1.83 ± 1.95、WR の平均は 35.59 ± 6.97 であり、両者は有意差が認められた。視覚評価の一致性はそれぞれの観測者で excellent ~ moderate の高い一致性が認められた。ROC 曲線における AUC は、WO INDx でそれぞれ 0.934、0.949、0.934、WR では 0.681、0.662、0.656 であり WO INDx の AUC が高い値を示し、感度において WO INDx は WR に比べ信頼性が高かった。結語：Washout 評価において、INDx 指標の有用が示唆された。

JSNM-P1503

2 次元流体方程式を用いた心筋収縮測定法による冠動脈血行再建術後の局所壁運動評価

新美 孝永¹、前田 尚利²、七里 守³、森田 純生³、杉本 美津夫¹

¹名古屋第二日赤病院放技、²名大保健、³名古屋第二日赤循環心電図同期 SPECT を用いた冠動脈血行再建術後の左室機能回復の予測は、主として左室容積や駆出率等の包括的な値からであり局所的な壁運動の情報は少ないと考えられる。局所評価には、異なる部位の心筋が駆出される血流に対しどれだけ寄与しているのか数値的に解析する必要がある。本研究では、2 次元流体方程式を用いた心筋収縮測定法 (QSFP) を利用し、心筋収縮の同期性と振幅から局所評価の指標となる収縮同期係数 (SCI) を求め、血行再建術後の局所壁運動の回復を数値的に評価した。10 名の虚血性心疾患の患者に対して ^{99m}Tc-MIBI 心電図同期 SPECT を血行再建術前後に実施し QSFP 法により解析した (結果は、AHA の 17 セグメント polar map 表示)。血行再建術後の regional SCI は、0 % - 59.6 % (平均 16 %) の範囲で改善された。また、global SCI (17 セグメントの平均) は、15.2 % 改善された (同様に駆出率は 6.3 % 改善された)。血行再建術後の局所壁運動の回復の程度 (部位) は、regional SCI により数値的に評価できた。

心：解析 2

ポスター会場

JSNM-P1601

再還流療法後患者の、Dual SPECT による慢性期左心機能と左室 dyssynchrony の予測

清水 裕次¹、丸山 義明²、外山 堅太郎³、吉本 信雄³、本田 憲業¹

¹ 埼玉大総医セン放、² 埼玉大総医セン健、³ 埼玉大総医セン心
【目的】再灌流療法によって急性心筋梗塞患者の急性期死亡率は劇的に軽減したが、近年慢性期予後規定因子として、慢性期左心機能と左室 dyssynchrony (dys) が注目されている。再還流療法後の慢性期左心機能と左室 dys を RT-3DE を用いて計測し、その意義の、TI と BMIPP を用いた急性期 Dual SPECT による予測を試みた。【方法】発症 2 週間以内に Dual SPECT をおこなえた初発の急性心筋梗塞患者連続 58 例を対象として、RT-3DE を急性期と 6 カ月後に行い、慢性期左心機能 (EF) と dys の指標、およびその改善率を計測した。【成績】慢性期左心機能および左心機能改善率は、急性期 TI uptake と有意に正の相関を示した。また、慢性期 dys 改善率は、急性期 BMIPP uptake や TI-BMIPP discrepancy と有意な相関を示した。【結論】TI と BMIPP を用いた急性期 Dual SPECT により、慢性期左心機能や dys 改善を予測することができる。

JSNM-P1602

Dual SPECT と RT-3DE を用いた、再還流療法後左室心筋の責任冠動脈病変別解析

丸山 義明¹、清水 裕次²、外山 堅太郎³、吉本 信雄³、本田 憲業¹

¹ 埼玉大総医セン健、² 埼玉大総医セン放、³ 埼玉大総医セン心
【目的】再灌流療法後の心筋障害を TI と BMIPP を用いた dual SPECT で、心機能と dyssynchrony (dys) を三次元心エコー (RT-3DE) を用いて、責任冠動脈病変別に比較検討した。【方法】発症 2 週間以内に dual SPECT をおこなえた再還流療法後心筋梗塞患者 58 例 (前壁中隔梗塞 33 例、下後壁梗塞 25 例) を対象として、RT-3DE を急性期と慢性期に行い、心機能と dys を計測した。冠動脈病変別に、TI-uptake、TI-washout、BMIPP-uptake、TI-BMIPP discrepancy、急性期と慢性期の EF と dys を比較検討した。【成績】前壁中隔梗塞群では、TI-uptake と BMIPP-uptake が有意に低下、急性期 EF と dys が有意に増加していたが、慢性期 EF と dys は、有意差がなかった。【結論】責任冠動脈病変によって、急性期再還流療法後の心筋障害や心機能、dys には差があるが、左室 remodeling によって修復され、慢性期には差がなくなる。

JSNM-P1603

Tc-99m MIBI の心筋からの washout と撮像タイミングに関する検討

沖崎 貴琢¹、浦野 由彦²、井澤 奈津恵³、笹川 裕²、中山 理寛¹、小田島 正幸¹、油野 民雄¹

¹ 旭川医大放、² 留萌市立病院放

【目的】Tc-99m MIBI の心縦隔比 (H/M) 及び心筋からの洗い出し (WO) は心筋ダメージの評価に有効であるが、心集積の強さに影響を受ける。経験的に心集積は薬剤投与直後では不安定であるが、一定時間が経過すると、H/M 及び WO はほぼ一定の値を示すのではないかと仮定することができる。今回の目的は、H/M 及び WO の値を薬剤投与から撮像開始までの時間を変えて観察し、その関係を明らかにすることである。【方法】心疾患が疑われた 45 名を対象とし、Tc-99m MIBI を投与後、連続収集を撮像直後から 2 4 分間施行した。このデータから 3 分ごとのデータを 10 パターン生成した。後期像は 3 時間後に撮像し、planar image から H/M 及び WO を計算し、撮像開始のタイミングによる差の有無を検討した。【成績】薬剤投与後 3 分の H/M は、有意に小さな値を示したが、WO については有意差は検出されなかった。H/M、WO のいずれも撮像が遅くなるほど大きな値を示す傾向が認められた。【結論】H/M を算出する際には、薬剤投与から 5 分以降で撮像を施行する方が良いと考えられた。

JSNM-P1604

123I-MIBG 心筋 scintigraphy を用いた Parkinson 病患者の心筋交感神経機能の診断

清水 裕次¹、長田 久人¹、本戸 幹人¹、西村 敬一郎¹、大野 仁司¹、山野 貴史¹、中田 桂¹、柳田 ひさみ¹、上野 周一¹、河辺 哲哉¹、本田 憲業¹

¹ 埼玉大医療セ放

【目的】Parkinson 病患者の ¹²³I-MIBG の心筋摂取率を、Parkinson 症候群あるいは Parkinson 病の確診を得られなかった患者群と比較する。【対象】2007 年 1 月 ~ 2009 年 6 月までの期間、Parkinson 病治療目的及び Parkinson 病疑いにより当院神経内科を受診した 185 名。男性 69 名・女性 116 名 平均年齢 66.3 才。【方法】当該患者絶食の後 ¹²³I-MIBG 74MBq を静脈内投与し、投与 10 分後と 3 時間 10 分後に 3 検出器ガンマカメラにより planar 像・SPECT 像を撮像。但し、患者の心筋に tracer 集積が低く後者の撮像不可能の場合はこれを省略。心筋への tracer 摂取の評価は、H/M 比算出により行った。【結論】心筋への ¹²³I-MIBG 摂取は、Parkinson 病患者群で有意に低下しており、Parkinson 病患者群で心筋交感神経機能が大きく低下していることが示唆された。

MI 臨床：FDG PET

ポスター会場

JSNM-P1701

PET/CT High Definition PET reconstruction による頸部リンパ節描出能の検討

西尾 正美¹、玉木 恒男²、大見 久美子³、芝本 雄太³

¹名古屋放射線診断クリニック、²東名古屋画診 CL、³名古屋市大放射線科 PET/CT 装置で High-Definition PET Reconstruction (以下 HD 法)は Point Spread Function を組み込んだ画像再構成法で、撮像視野の辺縁部まで鮮鋭な画像が得られるとされる。頸部郭清された頭頸部癌症例に対して頸部リンパ節の検出に HD 法が有用かを検討する。方法:対象は頸部郭清が行われた頭頸部癌 24 例。3 名の放射線科専門医が術前に撮影した PET/CT (全身像、頸部局所像) HD 法と従来の FORE+OSEM (以下従来法) を読影、集積の有無を 4 段階評価した。結果:HD 法は従来法に比べ有意に検出率が高かった ($P < 0.001$)。従来法でも視覚的に描出されるものもあるが、HD 法ではより確診をもって集積ありと判定されるものが多くみられた。従来法では集積が不明瞭で正常構造との判別が困難なものでも clear に描出。また、従来法では 1 つの結節が HD 法では明瞭な 2 つの結節状集積として同定された。結論:HD 法は頸部リンパ節の検出に有用であった。

JSNM-P1702

PET 画像再構成における Time-of-Flight 処理が SUV に及ぼす影響

澤本 博史¹、阿部 光一郎¹、馬場 眞吾¹、田邊 祥孝¹、丸岡 保博¹、佐々木 雅之²、本田 浩¹

¹九大臨放、²九大医保健

(目的)PET 画像再構成における Time-of-Flight(TOF)処理が病変の SUV に及ぼす影響を検討した。(対象と方法)対象は当院で今年 3 月 FDG-PET/CT が施行された 17 名(男 7/女 10、年齢 41-82 歳、平均 66.8 歳)の 52 病変。各病変の SUVmax を TOF 処理前後で計測し、その SUVmax の変化率 Δ SUVmax を求めた。また各病変の長径、body mass index(BMI)と Δ SUVmax との相関も検討した。(結果)全病変の Δ SUVmax は平均 9.1%(最小 -16.7%、最大 44.5%)で、各病変の長径との間に負の相関を認めた($Y = -0.549X + 16.93$, $r^2 = 0.169$)。BMI を 3 群(A 群 19 未満、B 群 19-25、C 群 25 超)に分けた各群の Δ SUVmax(mean $\pm$ SD)は、A 群 4.89 $\pm$ 4.56%、B 群 8.83 $\pm$ 11.69%、C 群 12.73 $\pm$ 10.66%であった。(結論)TOF 処理により各病変の SUVmax は全体的に上昇した。特に小病変、高 BMI 症例で上昇する傾向を認めた。

JSNM-P1703

Uptake 時間の違いによる肝臓部 FDG-PETCT 検査の画像再構成条件最適化

松本 美恵¹、井上 武¹、菅原 敬文¹、酒井 伸也¹、青野 祥司¹、高橋 忠章¹、梶原 誠¹

¹四国がん

【背景】当院では、2008 年 4 月より FDG-PETCT 検査の Uptake 時間を 1 時間から 1.5 時間に変更した。しかし画像再構成条件は従来通りのため、肝臓部の診断がやや困難と見受けられた。【目的】肝腫瘍を模擬したファントムを作成し、Uptake 時間の変更が画質に及ぼす影響を検討し、最適画像再構成条件を導く。【方法】NEMA2001 Body Phantom を使用し、Uptake1 時間及び 1.5 時間を想定して画像収集を施行した。収集データをパラメータ変更させて画像再構成を行い、画質評価を行った。【結果】コントラスト、均一性とも、Iteration2 & Subset12,14、Gaussian Filter(GF)8.0mm の組み合わせが良好であった。定量性は、Iteration2 & Subset16,14、GF7.0mm の組み合わせが良好であった。【結論】肝臓部 FDG-PETCT 検査における最適画像再構成条件は Iteration2 & Subset14、GF8.0mm と推測された。

JSNM-P1704

Dual-Phase ¹⁸F-FDG PET for the Evaluation of Thyroid Incidentalomas

This study was performed to examine the efficiency of dual-phase FDG PET for the evaluation of thyroid incidentalomas. Focal thyroid lesions with dual-phase FDG PET and pathologic reports were enrolled. One-hour and two-hour SUV, retention index (RI) were recorded. A total of 43 patients (female: 26, male: 17), 49 lesions (19 malignant, 30 benign) were collected in this study. In malignant thyroid incidentalomas the average 1h SUV, 2h SUV, and RI were 5.01, 5.50, and 0.07, respectively, and in benign thyroid incidentalomas were 4.52, 4.80, and 0.07, respectively. We found no significant differences in RI, 1h and 2h SUV between benign and malignant lesions. Delayed FDG PET is not useful for differentiating benign and malignant thyroid incidentalomas.

JSNM-P1705

臨床時における PET 性能評価条件と施設間比較

佐々木 敏秋^{1,2,3}、世良 耕一郎^{1,3}、寺崎 一典^{1,3}、石井 慶造¹、岩手医大サイクロ、²東北大学 量子エネルギー工学専攻 先進原子核工学講座 先進原子核工学分野、³日本アイソトープ協会仁科記念サイクロトロンセンター

【背景と目的】PET の基本性能の評価はこれまで多くの施設で行われてきたが、日常どの程度の性能で PET 検査が行われているかの報告はない。そこでいくつかの PET 性能評価基準をもとに 1 日で、しかも 185MBq 以内で PET 性能評価試験を終了する測定条件と項目を設定した。それらを通常の臨床条件で画像再構成を行うことで施設間比較を実施したため報告する。【方法】測定項目は、空間分解能、感度、均一性、散乱フラクション、核医学技術学会のがん FDG-PET/CT 撮影法ガイドライン第 2 試験。測定条件は、全同時係数に対する偶発同時係数を 15-25 %程度とした。比較施設は東北地区 6 施設と関東の 1 施設のサイクロトロンを有する施設で実施した。【結果】空間分解能: FWHM で 6-8 ミリ、感度 4-8KCount/KBq、システム不均一性 $\pm$ 20-27%、がん FDG ガイドライン第 2 試験 10 ミリ球の描出確認、散乱フラクション(補正無し)44-55%での範囲であった。【結論】基本性能の違いはあるが、臨床時に使用されている PET の性能評価からは大きな違いはないという結論となった。

MI 臨床：動脈硬化

ポスター会場

JSNM-P1801

大動脈瘤患者における大動脈壁と総頸動脈の FDG 集積の相関について

林田 毅¹、末吉 英純¹、城戸 康男¹、上谷 雅孝¹、工藤 崇²

¹長大放、²長大原研放

背景・目的: 大動脈瘤患者群とコントロール群で動脈壁の FDG 集積に有意差があるか検討し、さらに大動脈瘤患者の動脈壁の SUV 値と総頸動脈の SUV 値との相関を評価した。対象: FDG-PET/CT を行った大動脈瘤患者 39 例、コントロール群 39 例。方法: 大動脈壁 (大動脈弓部、腹部大動脈)、総頸動脈の SUVmax を測定。大動脈瘤患者群とコントロール群で動脈壁の FDG 集積に有意差があるのか検討。大動脈瘤患者群の大動脈壁の SUV 値と総頸動脈の SUV 値に相関があるのかも評価した。結果: 大動脈瘤患者群とコントロール群では総頸動脈および弓部大動脈、腹部大動脈の SUV 値に有意差が見られた (総頸動脈 [1.68 $\pm$ 0.26 VS 1.44 $\pm$ 0.22 $P < 0.0002$]、弓部大動脈 [2.04 $\pm$ 0.30 VS 1.83 $\pm$ 0.21 $P < 0.0008$]、腹部大動脈 [2.21 $\pm$ 0.35 VS 1.93 $\pm$ 0.28

P:0.0002]。動脈瘤患者群の大動脈壁と総頸動脈の SUV 値には相関が見られた[大動脈弓部-総頸動脈 $R=0.6582$, $P < 0.0001$ 、腹部大動脈-総頸動脈 $R=0.6425$, $P < 0.0001$]。結論：大動脈瘤は総頸動脈に動脈硬化性変化が存在するリスクファクターの可能性がある。

JSNM-P1802

造影 FDG-PET/CT による頸部頸動脈狭窄症術前評価-早期と遅延画像の比較-

内野 福生¹、小野寺 晋志¹、遠藤 晴子¹、内田 朋樹¹
¹千葉療脳外

【目的】頸動脈狭窄症術前に不安定プラークの評価を行う目的で FDGPET と CT angiography (CTA) を同時に行った。早期 (60 分) および遅延画像 (約 120 分) を比較し、画像および必要な取り込み時間について検討した。【対象・方法】頸動脈ステント留置術前に FDG-PET/CTA を施行した患者 39 名 (男 36、女 3)。平均年齢 71 歳、投与量平均 334MBq。狭窄部の集積評価は融合画像から同一の VOI を設定し、視覚的および集積のあるものでは SUVmax, SUVavg にて評価した。【結果】早期像で集積を認めた 25 例全例、および集積を認めない 14 例全例で、遅延像でも同様の結果であった。早期→遅延で SUVmax が増加した例は 18、不変 4、減少 3、SUVavg ではそれぞれ 13、10、3 例であった。狭窄近傍に集積を伴うリンパ節が存在する例では、CTA と PET の fusion 画像が判読に役立った。【考察・結論】遅延像で集積程度が増加し、描出が明瞭になる例もみられ、臨床像を反映する可能性がある。しかし通常は早期像 (取り込み時間 60 分) のみでも集積を判定することは可能であると考えられた。

JSNM-P1803

FDG-PET/CT における大動脈グラフトへの集積の検討

石橋 愛¹、石守 崇好¹、林 貴史¹、渡邊 祐司¹
¹倉中 放

【目的】近年 FDG-PET/CT によるグラフト感染の検出の有用性が報告されているが、非感染グラフトへの FDG 集積もしばしば認められる。今回、FDG-PET/CT における大動脈グラフトへの FDG 集積について検討を行った。【方法】2006 年 2 月から 2010 年 4 月までの全身 FDG-PET/CT 検査で、大動脈人工血管置換後の 26 例 (うち 25 例が開腹手術、1 例がステントグラフト内挿術後) について検討した。男性 21 名、女性 5 名、平均年齢 74 歳。診察所見や他の検査所見などからグラフト感染を疑う症例はなかった。グラフトへの FDG 集積を視覚的に評価し、SUVmax と CRP、白血球数との相関を求めた。【結果】全例で大動脈グラフトへの強い FDG 集積を認め、SUVmax は平均 3.97 であった。SUV max と CRP あるいは白血球数の間に有意な相関は認められなかった。【結論】大動脈グラフトへの FDG 集積は、非感染例でも認められることが多く、読影の際に注意を要する。

JSNM-P1804

The meaning of FDG accumulation on blood vessel walls

音見 暢一¹、大塚 秀樹¹、寺澤 かおり¹、能勢 隼人¹、森田 奈緒美¹、原田 雅史¹
¹徳島大放

We describe cases related to accumulation on the blood vessel wall to examine the usefulness and limitations of PET/CT. In cases of aortitis syndrome, high levels of accumulation were observed on the artery walls of the thoracic ascending aorta, the aortic arch, and its main branches. Cases in which high levels of accumulation were observed in the arterial plaque of the thoracic descending aorta were believed to involve active atherosclerotic changes. In cases in which high levels of localized accumulation were observed in part of the grafted areas of the great vessels, a diagnosis of graft infection was obtained. In cases of retroperitoneal fibrosis, there initially appeared to be accumulation on the artery walls of the abdominal aorta, but comparisons with CT

images revealed that there was accumulation in areas demonstrating the outgrowth of soft parts surrounding the artery.

MI 臨床：その他

ポスター会場

JSNM-P1901

新規アミロイドイメージング薬剤 18F-FACT の動態解析

田代 学¹、岡村 信行²、古本 祥三³、四月朔日 聖一¹、船木 善仁¹、岩田 隼¹、工藤 幸司⁴、古川 勝敏³、伊藤 浩⁵、荒井 啓行³、谷内 一彦¹²

¹東北大学サイクロ、²東北大院医機能薬理、³東北大院医老年内科、⁴東北大学 TR センター、⁵放医研分子イメージング

【目的】[18F]FACT は本邦で独自に開発され、臨床試験が行われたアミロイドイメージング用フッ素標識化合物である。本研究では、動脈採血データを用いて[18F]FACT の定量解析法の検討を目的とした。【方法】文書による説明と同意に基づき、アルツハイマー病 (AD) 患者 10 名 (平均年齢 74.5 歳) および健康者 9 名 (平均年齢 68.3 歳) を対象者として 60 分間のダイナミック撮影 (一部 90 分間) を実施した。解析では、SUV および対小脳比 SUV ratio (SUVR)、血液 (LGA) および参照領域データ (LGAR) を入力関数とする Logan 法、compartmental model analysis 等の解析結果の比較検討を行った。【結果】AD 群において小脳に比して大脳皮質において高集積が認められた。LGA および LGAR による計算結果はリーズナブルな値を与え、2-tissue model に基づいた計算結果とも良好な相関を示し、AD と control との鑑別能もすぐれていた。SUV と SUVR についても同様の印象で、臨床ツールとして使用することは十分に可能と思われる。【結論】解析法として Logan 法、SUVR が利用可能であることが示された。

JSNM-P1902

SPECT/CT を用いた I-123 BMIPP 経口投与による胸管シンチグラフィの初期経験

高浪 健太郎¹、平出 智道¹、金田 朋洋¹、福田 寛²、高橋 昭喜¹

¹東北大放射線診断科、²東北大加齢研 機能画像

【背景・目的】肺・縦隔腫瘍術後の重篤な合併症の一つに、リンパ管 (胸管) 損傷による乳糜胸がある。胸管損傷の予防を目的とする SPECT/CT を用いた I-123-BMIPP 経口投与による術前胸管シンチグラフィーの初期経験を報告する。【方法】胸部内視鏡手術・術前の 9 症例を対象とした。I-123 BMIPP を固形物と共に経口摂取後、トレーサーが腸管から吸収され、リンパ管を経由して静脈に流入するまでイメージングした (投与後 15 分毎に static image を撮像し、核医学診断医の判断で SPECT/CT を撮像)。【結果】全例で食道に沿って上行し左静脈角に流入する通常型の胸管を認め、2 例では胸管から分岐し右静脈角に連続する分枝を認めた。SPECT/CT で評価したこれらの 3 次元的な走行は、手術所見と一致した。【結論】SPECT/CT を用いた I-123-BMIPP 経口投与による胸管シンチグラフィーは、術前のリンパ管走行の評価に有用である可能性が示唆された。

JSNM-P1903

18F-fluoromisonidazole による腫瘍低酸素イメージングの試み

鳥野 靖正¹、久慈 一英¹、今林 悦子¹、伊藤 公輝¹、松田 博史¹、瀬戸 陽²、伊藤 邦泰³、福原 純一郎⁴

¹埼玉医科大学 国際医療センター 核医学科、²埼玉医科大学 病院 核医学診療科、³上白根病院 放射線科、⁴埼玉医科大学 国際医療センター 薬剤部

【目的】低酸素状態を描出できる ¹⁸F-fluoromisonidazole (FMISO)

を用いて健常者及び脳腫瘍患者において PET/CT 画像を撮像し初期の検討をした。【方法】 ^{18}F -FMISO を 3.7 ~ 7.4 MBq/kg 静注し、2 時間後から PET/CT 装置で頭部から体幹部を撮像した。定量のために撮像前後に静脈採血を実施した。【結果】健常者および脳腫瘍患者で FMISO の PET/CT 画像を得た。各腫瘍での集積パターンは多様化していた。造影 MRI、FDG、 ^{11}C -メチオニン画像との比較により、FMISO は他の薬剤と異なり、腫瘍の中心部に集積する傾向が認められた。また、集積部位別の組織/血液放射能濃度比では左室心プールでの安定性を認め、患者間の変動が少なかった。【結論】FMISO は腫瘍内部の低酸素領域へ集積していることに矛盾しない所見であった。腫瘍/血液比は、静脈血のかわりに左室心プールでの定量法が可能と考えられた。

薬学・MI 薬学：新 PET 薬剤

ポスター会場

JSNM-P2001

腫瘍増殖能イメージング薬剤としての放射性臭素標識 5-bromo-4'-thio-2'-deoxyuridine の基礎的評価

清野 泰¹、佐野 圭祐²、中山 陽介³、森 哲也⁴、豊原 潤³、浅井 竜哉²、岡沢 秀彦¹、藤林 康久^{1,4}

¹ 福井大高エネ研、² 福井大工、³ 都老研神経画像、⁴ 放医研分子イメージング

本研究では、DNA に組み込まれることが報告されている 5-bromo-4'-thio-2'-deoxyuridine (BrdU) を母体化合物とした放射性臭素標識 5-bromo-4'-thio-2'-deoxyuridine (BTdU) を設計、合成し、腫瘍の増殖能イメージング薬剤としての評価を行った。 ^{75}Br -BTdU の標識合成は、スズ前駆体を用いたクロラミン T 法に達成した。まず、増殖速度の異なる細胞 2 種類の細胞 (LL/2、L-M 細胞) を用いて ^{75}Br -BTdU の細胞集積を検討したところ、増殖速度の速い LL/2 細胞への集積が有意に高かった。次に正常マウスを用いた体内分布実験では、 ^{75}Br -BTdU は、細胞増殖の活発な脾臓、小腸などに高く集積したが、肝臓、筋肉などの低増殖性の臓器では集積量が少ないことが確認できた。L-M 細胞を移植したモデルマウスにおける実験では、投与 24 時間の時点で筋肉に比べ L-M 細胞への集積は約 12 倍高いことが示された。以上のことから、放射性臭素標識 BTdU は、腫瘍増殖能イメージング剤として基本的な性質を有していることが確認できた。

JSNM-P2002

非標的臓器への放射能集積低減を目的とした ^{76}Br 標識抗体フラグメントの開発

花岡 宏史¹、渡辺 茂樹²、渡辺 智²、大島 康宏²、上原 知也³、秋澤 宏行³、飯田 靖彦¹、石岡 典子²、荒野 泰³、遠藤 啓吾¹

¹ 群大院医、² 原子力機構量子ビーム、³ 千葉大院薬

ポジトロン放出核種の一つである ^{76}Br は、半減期が 16.1 h と比較的長いことから、Fab 等の抗体フラグメントの標識への利用が期待される。しかし ^{76}Br 標識 Fab を生体内に投与した場合、Fab より遊離した Br の血中滞留や腎臓への非特異的集積など、非標的臓器での放射能滞留が問題となる。そこで本研究では、 ^{76}Br 標識 Fab の非標的臓器への放射能集積低減を目的として、生体内で安定かつ腎放射能集積を大きく低減することが可能な代謝性スパーサー含有標識薬剤 3'-[^{76}Br]iodohippuryl-N^ε-maleoyl-L-lysine (I-HML) の ^{76}Br 標識への展開を試みた。Br-HML-Fab を作製し、ノーマルマウスにおける体内動態を検討したところ、Br-HML-Fab は直接標識体と比較して血液から速やかにクリアランスされ、また代謝性スパーサーを含まない Br 安息香酸標識体と比較して腎臓への放射能集積が大きく低減した。以上より、Br-HML-Fab は非標的臓器における放射能集積が低く、イメージング剤として有用である可能性が示された。

JSNM-P2003

^{124}I -NaI によるラット甲状腺イメージング

金井 泰和¹、金井 泰和^{1,2}、高橋 成人^{3,4}、渡部 直史²、中井 浩二^{3,4}、篠原 厚^{3,4}、下瀬川 恵久²、渡部 浩司¹、畑澤 順²

¹ 阪大院医医薬、² 阪大院医核医学、³ 阪大院理放射、⁴ 阪大核物理

^{124}I は陽電子放出核種であり、半減期が 4.18 日と臨床で汎用されている比較的長く、現在、注目を集めている核種の一つである。今回、我々は ^{124}I を ^{124}I -NaI として用い、ラット甲状腺のイメージングを試みた。 ^{124}I -NaI 2-3 MBq をラットに投与した。その後、超高分解能半導体 PET 装置(住友重機社製 MIP-100)および iPET-MRI 装置にて 2 日後まで撮像を行った。また、甲状腺ブロックとして非放射性 NaI を投与したラットの甲状腺イメージングも行った。その結果、ラットの甲状腺の良好な画像を得ることができ、Standard Uptake Value (SUV) は投与 24 時間後に最大になることを確認した。甲状腺ブロックを行ったラットでは ^{124}I -NaI の取り込みは甲状腺ブロックを行っていない群と比較して取り込みが低下している画像が得られた。このことから ^{124}I -NaI を用いることにより PET による甲状腺機能の評価が可能であることが示唆された。

JSNM-P2004

ヒト由来株化肺がん細胞 SQ-5 における 3-125I-D-tyrosine の集積性に関する基礎的検討

中澤 伸也¹、鹿野 直人¹、小倉 正人¹、中島 修一²、畠山 六郎¹、山口 直人¹、川井 恵一³

¹ 茨城医療大、² 茨城県立中央病院 放射線技術科、³ 金沢大医

D 体のアミノ酸を母体化合物とした標識化合物は、光学異性体であることに加え、さまざまな分子修飾により天然アミノ酸と比較したときのヘテロ性が大きくなることから、トランスポーターの基質認識により取り込みが抑制されてしまうと考えられる。そのため、I 標識の D 体アミノ酸として天然アミノ酸と比較したときのヘテロ性を極力小さくできる 3- ^{125}I -D-tyrosine の集積性についてヒト由来株化肺がん細胞 SQ-5 を用いて検討した。時間取り込みの検討では投与 30 分後に投与量の約 40% の取り込みが見られ、efflux の検討では 60 分経過しても取り込みの 50% 以上が細胞内に保持されていた。このことから 3- ^{125}I -D-tyrosine では腫瘍細胞への適度な取り込みと腫瘍細胞内への保持が両立できたと考えられる。

JSNM-P2005

高汎用性 PET 薬剤自動合成装置システムの構築— ^{64}Ni メッキ装置および ^{64}Cu 自動分離精製装置の開発—

森 哲也¹、渡邊 亮²、吉井 幸恵¹、清野 泰¹、中小路 聡直¹、浅井 竜哉²、藤林 靖久^{1,3}

¹ 福井大高エネ研、² 福井大院工、³ 放医研、⁴ CMI

市販の PET 薬剤自動合成装置は、簡便な操作で高品質な薬剤を製造できる反面、非常に高価で汎用性が低い一般的な意味における開発研究ツールとして用いることは難しい。そこで、我々は市販人型ロボット制御用のマイコンボードとサーボモーターを用いて、安価で汎用性の高い自動合成装置システムの構築を行ってきた。このシステムでは、滅菌済ディスプレイシリンジおよび三方活栓が制御でき、動作プログラムはボードに付属したソフトを用いて工学の専門知識なしに作成することができる。本研究では、開発したシステムの有用性を確認するため、 ^{64}Ni (半減期: 12.7h) の製造に必要な ^{64}Ni メッキ装置および ^{64}Cu 分離精製装置を作成し、その評価を行った。その結果、メッキ装置では 12 時間の電着で収率 96 ± 3 % (n=6) と、従来法に比べ短時間で高収率を実現することに成功した。分離精製では、 ^{64}Cu を 86 ± 6 % (n=14) で効率よく回収することができ、最終バイアルの Ni 混入量は ppb レベルであった。以上の結果より、本システムは放射性薬剤開発に有用なツールであることが示された。

薬学・MI 薬学：PET プローブ開発 ポスター会場

JSNM-P2101

⁶⁸Ge/⁶⁸Ga ジェネレータを用いた PET 用骨シンチ製剤 “⁶⁸Ga-NOTA-BP” の開発

佐竹 美穂¹、鈴木 健太郎¹、押切 忍¹、諏訪田 純¹、
芦野 広樹¹、日野 明弘¹、笠原 裕之¹、堂園 弘幸¹
¹富士フイルム RI ファーマ

【目的】⁶⁸Ga はジェネレータより溶出される PET 核種である。^{99m}Tc と同様キット製剤化が可能で、汎用性の高い核種として注目されている。我々は、⁶⁸Ga 配位能と骨集積能を併せ持つ NOTA-BP を合成し、骨シンチ製剤としての可能性を検討した。【方法】NOTA 誘導体とビスホスホネートの縮合反応にて NOTA-BP を合成した。ジェネレータより得た ⁶⁸Ga 溶液と共に 10 分加熱し、標識を行った。正常ラットを用いた体内分布、及び腫瘍骨転移モデルを用いた PET/CT イメージングにて評価した。【結果】⁶⁸Ga-NOTA-BP を放射化学的純度 95 % 以上で得た。体内分布実験では高い骨特異性を示すと共に、^{99m}Tc-MDP や ¹⁸F-Fluoride と比べ素早く血液から消失し、両薬剤より高い骨/血液を獲得した。イメージング評価では、骨病変部位を陽性像として描出した。【結論】本薬剤は、^{99m}Tc-MDP より診断能が高く、¹⁸F-Fluoride より汎用性に優れた PET 用骨シンチ製剤として期待できる。

JSNM-P2102

COX-2 を標的とした PET 薬剤の開発—インドメタシン誘導体の ¹¹C 標識リガンドの合成と評価

山本 由美¹、石渡 喜一²、豊原 潤²、佐野 紘平¹、
向 高弘¹、前田 稔¹

¹九大院薬、²健康長寿研 神経画像

我々はこれまでに、COX-2 を標的とした PET 薬剤の開発研究で、インドメタシンのカルボキシル基に n-ベンチル基を、アミド結合を介して導入した化合物 (ICS5A) は、COX-2 に対する高い選択的阻害能を示すことを見出した。しかし、¹¹C]ICS5A のマウス体内分布実験では、十分な脳移行性が認められなかった。本研究では、脂溶性の低下による脳移行性の向上を期待し、n-ベンチル基に代わりエトキシエチル基及びメトキシプロピル基を導入した IEC2A 及び IMC3A を設計、合成し、評価を行った。¹¹C 標識合成は、それぞれのフェノール体を前駆体として、¹¹C]CH₃OTf を用いた O-メチル化反応により行い、いずれの標識化合物も放射化学的収率 66% 以上、放射化学的純度 96% 以上にて得た。¹¹C]IEC2A 及び ¹¹C]IMC3A の logP 値は、それぞれ 2.12、1.98 となり、¹¹C]ICS5A (2.40) に比べて脂溶性の低減に成功した。これらのリガンドをマウスに投与したところ、投与後早期の脳取込量は ¹¹C]ICS5A に比べ高くなったものの、脳からの消失は速やかで、5 分以降の放射能集積は ¹¹C]ICS5A とほぼ同等であった。

JSNM-P2103

脳内グルタチオン S-トランスフェラーゼ活性定量測定用 PET プローブの開発研究

菊池 達矢¹、岡村 敏充¹、岡田 真希¹、脇坂 秀克¹、
福土 清¹、入江 俊章¹、福村 利光¹

¹放医研

グルタチオン S-トランスフェラーゼ (GST) やグルタチオン (GSH) のインビトロ測定は、酸化ストレスマーカーとして神経変性疾患や腫瘍の病因解明の目的に広く実施されている。インビボでの GST 活性の測定は、様々な疾患の病態解明や診断に有用であると期待されるが、未だその方法は無い。そこで本研究では、脳内の GST 活性をインビボで定量測定し得る PET プローブの候補化合物として 6-[¹⁸F]fluoro-9-methylpurine および 6-

[⁷Br]bromo-9-ethylpurine を標識合成した。これらのラットおよびマウスの脳ホモジネート中での代謝速度は、GSH のみを含有する緩衝液中での速度よりも速く、両化合物の脳内代謝が GST 依存であることを示唆した。インビボでの脳内動態の検討では、両化合物は投与後速やかに脳へ移行した後、GSH 抱合により遊離した放射性ハロゲンイオンは脳内にほぼ完全に保持された。一方、末梢で生成する放射性ハロゲンイオンの脳移行性は低かった。以上の結果は、両化合物が脳内の GST 活性をインビボで定量測定し得る放射性薬剤であることを示唆した。

JSNM-P2104

ニトロイミダゾール (NI) 誘導体を用いた偏性嫌気性菌感染症画像診断薬 (*in vitro* 評価)

櫻井 和久¹、長埜 朗夫¹、押切 忍¹、諏訪田 純¹、
堂園 弘幸¹、五十嵐 隆¹、日野 明弘¹、笠原 裕之¹

¹富士フイルム RI ファーマ

【目的】培養による偏性嫌気性菌(嫌気性菌)の診断は、日数を要すること、検体処理中の酸素暴露による障害、嫌気的環境下でも増殖する通性嫌気性菌(通性菌)や常在菌の混在による原因菌の見落としや誤同定がある等、困難点が多い。そのため、的確な治療が行えず、難治化や重症化を招く原因になっている。そこで、現在の診断上での問題点の解決を目指し、嫌気性菌感染症画像診断薬の開発を行った。【方法】NI 系抗菌薬であるメトロニダゾール(Met)は、嫌気性菌以外のほとんどの細菌には活性を示さないことが知られている。そこで、Met および FMISO、新規放射性標識 NI 誘導体について、嫌気的条件下における嫌気性菌 (*Bacteroides fragilis*) と通性菌 (大腸菌) の取込みの比較を行った。【結果と考察】NI 誘導体は、嫌気的条件下で腸菌よりも *B. fragilis* に多く取込まれるという、興味深い結果を得た。この結果により、NI 誘導体は嫌気性菌に選択的に集積すると考えられ、嫌気性菌感染症画像診断薬として期待できる。

JSNM-P2105

ニトロイミダゾール (NI) 誘導体を用いた偏性嫌気性菌感染症画像診断薬 (*in vivo* 評価)

長埜 朗夫¹、櫻井 和久¹、押切 忍¹、諏訪田 純¹、
堂園 弘幸¹、五十嵐 隆¹、日野 明弘¹、笠原 裕之¹

¹富士フイルム RI ファーマ

【目的】我々は、NI 誘導体が通性菌に取り込まれず、嫌気性菌に選択的に取り込まれる性質を *in vitro* 実験で明らかにした。更に、病態モデル動物を用いて、嫌気性菌感染症画像診断薬としての可能性を評価した。【方法】新規放射性標識 NI 誘導体について、*Bacteroides fragilis* (嫌気性菌) と大腸菌 (通性菌) を用いた皮下感染症ラットモデル、滅菌盲腸内容物による皮下炎症ラットモデルにおける集積により評価した。【結果と考察】放射性標識 NI 誘導体の集積は、*B. fragilis* 感染組織に認められ、大腸菌感染組織や死菌性炎症組織では認められなかった。この結果から、NI 誘導体は、*in vivo* においても生存している嫌気性菌に選択的に集積すると考えられ、嫌気性菌感染症の治療方針の決定に有用な画像診断薬として期待できる。【謝辞】御指導を頂いた岐阜大学生命科学研究支援センター嫌気性菌研究分野 渡邊邦友教授、田中香お里先生、愛知医科大学大学院医学研究科感染制御学 三鴨廣繁教授に深く感謝の意を評します。

薬学・MI 薬学：その他

ポスター会場

JSNM-P2201

標的特異的光イメージングと定量的核医学イメージングによる腫瘍のマルチモダル分子イメージング

小川 美香子^{1,2}、Regino Celeste¹、Seidel Jurgen¹、Green Michael¹、
Xi Wenzhe¹、Williams Mark¹、小坂 信行¹、Choyke Peter¹、
小林 久隆¹

¹NCI/NIH、²浜松医大光量子

核医学イメージングは定量に優れるが、非特異的集積に起因する信号のため、特異性にやや劣る。一方、蛍光イメージングは、定量性には劣るが、標的細胞のみで信号を ON にすることができるため特異性に優れる。本研究では、アクセラテブル光イメージングと核医学イメージングを組み合わせたマルチモダル分子イメージングプローブを作成し、有用性を検討した。抗 HER2 抗体 Trastuzumab を ¹¹¹In および蛍光分子 ICG にて二重標識した。蛍光顕微鏡による観察から、ICG による蛍光は細胞外では消光しており、HER2 発現細胞に取り込まれた場合にのみ光を発することが確認された。このマルチモダルプローブを HER2 + と一両方の腫瘍を植えたマウスに投与したところ、蛍光イメージングでは、HER2 + の腫瘍のみが特異的に描出され、核医学イメージングでは、血液プールや非特異的結合を含めた抗体の体内分布動態画像を得ることができた。以上の結果から、マルチモダルイメージングにより、腫瘍の表面抗原の特性と抗体の体内動態評価を同時に行うことが可能であることが示された。

JSNM-P2202

放射性同位体標識 siRNA の生体内安定性に関する検討

中神 佳宏¹、立石 宇貴秀²、井上 登美夫²、佐竹 光夫¹

¹国がん東放、²横浜市大医放

個体における遺伝子発現を非侵襲的にリアルタイムで画像化することができれば従来にない画期的なツールになるものと期待される。我々は siRNA (特定の遺伝子をノックダウンさせるように設計された小 2 重らせん RNA) を ^{99m}Tc 等により標識することに成功したと前大会において既に報告した。しかしながら、siRNA は非常に不安定な物質であり生体内にそのまま導入しても内在性の RNase により速やかに分解されてしまう。我々の標識法は主に DTPA を介するものであるが、RNA の 3'-末端にアデニンを重合させたところ、siRNA の機能を十分温存させることが出来たにもかかわらず、RNase への抵抗性が著しく増加した。また、マウスの尾静脈よりこの ^{99m}Tc 標識 siRNA を静注し、バイオディストリビューションを検討したところ、マウスの肝や脾に特に集積が高かったが、そのカウントは静注数時間後でも安定であった。このことから、この ^{99m}Tc 標識 siRNA は生体内における相当期間の安定性を獲得したと考えられる。

JSNM-P2203

SUR1 受容体を標的とした膵 β 細胞イメージング用放射性プローブの開発

松田 洋和^{1,2}、木村 寛之¹、小川 祐¹、河嶋 秀和³、
豊田 健太郎³、向 英里^{3,4}、藤本 裕之^{3,4}、平尾 佳³、
小野 正博¹、稲垣 暢也³、佐治 英郎¹

¹京大院薬、²京大病院、³京大院医、⁴(財)医療機器センター、
⁵アークレイ (株)

【目的】近年、膵 β 細胞が糖尿病発症前から減少することが報告され、膵 β 細胞の非侵襲的定量を可能とする分子イメージング法の開発は、糖尿病の早期診断、発症過程の病態解明や膵 β 細胞を標的とした治療薬開発に貢献し得ると期待されている。本研究では、膵 β 細胞膜上に発現するスルホニル尿素受容体サブタイプ 1 (SUR1) を標的とした糖尿病治療薬 Mitiglinide を母体とする PET 分子イメージングプローブの開発を計画した。【方法】¹⁸F 標識可能な Mitiglinide 誘導体 ([¹⁸F]MIT-1) を設計・合成した。単離膵島を用いた MIT-1 の親和性評価を実施した。また、正常マウスでの体内放射能分布を経時的に測定した。【結果】[¹⁸F]MIT-1 は放射化学的収率 41 %、放射化学的純度 99 % にて合成した。親和性評価の結果、IC₅₀ = 1.6 μM の親和性を有していた。体内放射能分布実験の結果、膵臓への集積は投与 5 分で 1.35 % dose/g となり、膵移行性が示された。【結論】[¹⁸F]MIT-1 には膵 β 細胞イメージングプローブとしての可能性が示された。

JSNM-P2204

低酸素イメージング剤 [18F]FAZA の製剤学的検討

阿保 憲史^{1,4,5}、西嶋 剣一¹、大倉 一枝³、関 興一²、
塚本 江利子⁴、玉木 長良^{1,2}、久下 裕司^{1,2}

¹北大医、²北大アイソ、³北医療大薬、⁴CI クリニック、⁵SA

【目的】1-(5-Deoxy-5-fluoro- α -D-arabinofuranosyl)-2-nitroimidazole (18F-FAZA) は、低酸素状態を評価しうる放射性薬剤である。今回、本薬剤の臨床供給を目的とし製剤化及び品質を検討した。【方法】既報を参考に 18F-KF/K222 と前駆体を 100 °C、5 分間の反応後、塩酸により脱保護し 18F-FAZA を合成した。分取 HPLC による単離精製は溶出溶媒を EtOH または MeCN-水系とし、さらに目的物を含む画分について固相カラムを用いた精製を検討した。常法により注射用製剤化を行い、品質管理を実施した。【結果・考察】単離精製において EtOH-水系では非放射性不純物との分離が困難であったが、MeCN-水系によりその単離を可能とした。品質管理では脱離基の p-トルエンスルホン酸の混入が認められ、分取画分を QMA カラム (塩素イオン形) に付すことにより除去を可能とした。溶出溶媒の濃縮時において純度低下が確認されたため、アスコルビン酸の共存下の濃縮操作が必要であった。【結論】本研究結果は、より安全な 18F-FAZA 製剤の安定的製造を可能にするものと考えられる。

JSNM-P2205

骨疾患部位に選択的に集積する ^{99m}Tc 標識薬剤の開発骨疾患部位に選択的に集積する ^{99m}Tc 標識薬剤の開発

上原 知也¹、李 宗ブン¹、荒野 泰¹

¹千葉大院薬

正常血管孔の透過性が低く、ヒドロキシアパタイト (HA) との高い結合親和性を有する ^{99m}Tc 標識オリゴアスパラギン酸 (Asp) が、骨病変部位への選択的な集積に有用であることを報告してきた。本検討では、Asp 鎖長と体内動態の関係を評価するために、^{99m}Tc と 1 : 2 の錯体を形成する D-penicillamine (D-Pen) に鎖長の異なる Asp 鎖 (5, 8, 12 残基) を導入した ^{99m}Tc-[D-Pen-Asp]_n (n=5, 8, 12) を合成し、HA との結合性、膜 (10, 30 kDa) 透過性、マウス体内分布を比較した。鎖長の増加に伴い HA への結合性の向上と膜透過性の低下を認めた。^{99m}Tc 標識化合物の正常骨への集積は鎖長に関係なく同程度であったが、鎖長の増加に伴い血液クリアランスの促進と腎臓集積の低減を示した。以上より、D-Pen を標識薬剤に用いた場合、鎖長が最も長い n=12 が最も優れた体内動態を示した。

JSNM-P2301

放射性遷移金属(銅-64)含有製剤の品質管理のための遷移金属分析

富永 英之¹、小田 敬²、上野 悟史²、池田 優³、
遠藤 啓吾⁴

¹群馬大院医 分子画像、²住友重機、³群馬大院工、⁴群馬大院医 核医

【目的】群馬大学ではサイクロトロンによりポジトロン核種の一つである銅-64 (半減期 13.1 時間) 製造ができるようになり、様々なイメージング剤としての開発が大いに期待されているところである。遷移金属の分析については原子吸光分析法や誘導結合プラズマ質量分析法が良く知られ、水質分析等に用いられている。ところが、これらの機器は特別な機器であるため、管理区域等に設置するのは困難であった。そこで、我々は汎用の HPLC 装置にイオンクロマトグラフのカラムを用いて分析を行った。【方法】市販されているイオンクロマトグラフィー用のカラムを用い、ポストカラム法 (PAR 発色法) にて UV-Vis 検出器を用いて分析を行った。【結果】銅とニッケルに対応するピークの分離と検出ができ、銅-64 の品質管理に有効なシステムである。

JSNM-P2302

Glycine Transporter 1 の機能イメージングを目的とした ^{125}I 標識 SSR-504734 誘導体の開発

淵上 剛志^{1,2}、原武 衛¹、間賀田 泰寛²、原田平 輝志³、中山 守雄¹

¹ 長崎大医歯薬、² 浜松医大、³ 長崎国際大薬

Glycine Transporter 1 (GlyT1) は統合失調症等の脳神経疾患と深く関与しており、GlyT1 阻害剤は統合失調症の治療薬として期待されている。そこで、病態時における GlyT1 の挙動や薬物の GlyT1 への占有率を非侵襲的に評価できる GlyT1 選択的イメージング剤を開発することとした。今回我々は、GlyT1 へ高親和性を示す N-Me-SSR-504734 を母体化合物として、親和性の維持を期待してベンズアミド基の 2 位に ^{125}I 核種を導入した誘導体を設計した。出発原料として (S)-pipecolic acid を用い、10 工程に目的のヨウ素置換体の合成に成功した。引き続き、スズ前駆体を經由して、 ^{125}I 標識体の合成検討を行ったところ、SnBu₄ 体と H₂O₂ を用いた場合のみ目的物が得られたが、収率は 15% 程度であり、副生成物も検出された。その原因の一つとして、今回合成した ^{125}I 標識体は、2 置換ベンズアミド体であるため、立体障害により選択的なスズヨウ素交換反応が進行しなかった可能性が考えられる。現在、より効率的な合成法の確立及び生物学的評価を検討中であり、併せて報告する。

JSNM-P2303

ヒト腫瘍細胞における [^{14}C]MeAIB と [^3H]MET の集積量とアミノ酸トランスポーターの発現量との比較

加川 信也^{1,2}、西井 龍一¹、東 達也¹、岸辺 喜彦¹、高橋 昌章¹、大江 和代¹、高橋 典也²、小林 正和²、上原 知也³、荒野 泰³、川井 恵一^{2,4}

¹ 滋賀成人病七研、² 金沢大院、³ 千葉大院、⁴ 福井大

[^{18}F]FDG とは異なる機能画像として [*S*-methyl- ^{14}C]-L-methionine ([^{14}C]MET) をはじめとする様々な放射性アミノ酸製剤が注目を受けているが、腫瘍組織における放射性アミノ酸製剤の集積性を遺伝子発現量による観点から詳細に検討した報告はない。放射性アミノ酸製剤の腫瘍への集積と中性アミノ酸トランスポーター発現量の関連性を更に明らかにすることで、放射性アミノ酸製剤の集積値の意義が明確となり、アミノ酸 PET の開発研究は更に発展すると思われる。

今回我々は、DNA マイクロアレイによる遺伝子発現の網羅的解析と quantitative PCR (qPCR) による遺伝子発現定量解析を行い、5 種類のヒト腫瘍培養細胞の中性アミノ酸トランスポーター発現量と α -[^{14}C]-methylaminoisobutyric acid ([^{14}C]MeAIB) 及び [*S*-methyl- ^3H]-L-methionine ([^3H]MET) の集積量との関係について詳細に検討を行ったので、その結果について報告する。

JSNM-P2304

癌集積性の向上を目的とした新規 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識シグマリガンドの合成と基礎的検討

平田 雅彦¹、北村 直之¹、奥野 あゆみ¹、瀬古 祐輔¹、大桃 善朗¹

¹ 大阪薬大

シグマレセプター (σ R) は、癌で過剰発現し、癌診断の標的分子として有望である。今回、これまでに開発したリガンドの癌集積性の向上を目的として、アミノエトキシ基を介して MAG3 を導入した 3 種の新規 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識誘導体、MAG3-DMOP をドラックデザインし、合成した。数段階の反応を経て標識前駆体である 3 種の Tr-MAG3-DMOP を得た。 σ R との結合部位である DMOP は、 σ R に対する親和性を示した。MAG3-DMOP の $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識は、[$^{99\text{m}}\text{Tc}$]glucoheptonate を介した間接法で行い、短時間かつ高収率で目的物を得た。続いて、[$^{99\text{m}}\text{Tc}$]MAG3-DMOP の生体内分布を調べた。新規標識体は、投与後早期から各組織に移行後、速やかに排泄された。さらに、担癌モデルマウスを用い、癌集積性を調べた結果、良好な癌集積性を示した。また、

画像コントラストの指標となる癌対筋肉比及び血液比も良好な値が得られた。以上、新規 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 標識 σ R リガンドに SPECT 用癌診断薬剤としての可能性が示唆された。

JSNM-P2305

オーロンを基本骨格とした β アミロイドイメージングプローブ

渡邊 裕之¹、小野 正博¹、木村 寛之¹、淵上 剛志²、原武 衛²、佐治 英郎¹、中山 守雄²

¹ 京大院薬、² 長崎大院医歯薬

【目的】脳内に蓄積した β アミロイドタンパク質 (A β) の生体イメージングはアルツハイマー病 (AD) の診断に有効であると考えられる。本研究では、同一分子内に PET および SPECT 診断に対応した核種を有する A β イメージングプローブの開発を目的として、フッ素およびヨウ素を導入したオーロン誘導体を新たに設計・合成し、その有用性について評価を行った。【方法】A β (1-42) 凝集体を用いたインビトロ競合阻害実験および AD モデルマウス脳切片を用いて、A β 凝集体への結合性を検討した。 ^{125}I 標識体を調製し、正常マウスを用いた体内放射能分布実験を行った。【結果・考察】インビトロ競合阻害実験により、オーロン誘導体は A β 凝集体への高い結合親和性を示し、AD モデルマウス脳切片上のアミロイド斑に選択的に結合した。正常マウスを用いた体内放射能分布実験において、オーロン誘導体は投与早期における脳への移行性と速やかな放射能消失を示した。以上より、本オーロン誘導体の、A β イメージングプローブとしての有用性が示された。

薬学・MI 薬学：脳レセプタ

ポスター会場

JSNM-P2401

超高比放射能 [^{14}C]FTMD を用いたラット脳 PET 測定によるイミダゾリン I₂ 受容体イメージング

河村 和紀¹、由井 譲二¹、山崎 友照¹、脇坂 秀克¹、羽鳥 晶子¹、小川 政直^{1,2}、吉田 勇一郎^{1,2}、念垣 信樹^{1,2}、福村 利光¹、木村 裕一¹、張 明榮¹

¹ 放医研 ファイメ研セ、² 住重加速器サ

イミダゾリン I₂ 受容体 (I₂R) は主に脳、血小板、肝臓、脂肪細胞に存在しモノアミン酸化酵素の制御に関連している。I₂R は大うつ病、神経変性疾患との関連が報告されていることから、このような疾患の新しい診断薬として期待されている。我々は、I₂R 選択的 PET 用プローブ [^{14}C]FTMD (> 50 TBq/mmol) を合成し、ラット脳 PET 測定では I₂R 特異的結合を示したが、脳内で I₂R 濃度が低いこと等によりやや低い値 (約 35 %) を示した。さらに特異的結合を高めるために、超高比放射能 [^{14}C]FTMD (> 1500 TBq/mmol) を合成した。ラット脳 PET 測定では、高親和性 I₂R リガンド BU224 前投与により I₂R 濃度の高い部位での [^{14}C]FTMD 取り込みは 60 % 程度阻害され、I₂R 特異的結合がより高くなった。ラット脳での I₂R イメージングではプローブの物質量がより低いほど有用であり、超高比放射能 [^{14}C]FTMD はラット脳 PET 測定において優れた PET 用プローブであった。

JSNM-P2402

[^{18}F]FEDAC を用いたラット末梢臓器における TSPO のインビボ定量解析に関する検討

柳本 和彦^{1,2}、熊田 勝志²、藤永 雅之²、念垣 信樹²、武井 誠²、脇坂 秀克²、山崎 友照²、由井 譲二²、河村 和紀²、羽鳥 晶子²、細井 理恵¹、桃崎 壮太郎¹、井上 修¹、張明榮²

¹ 阪大医保、² 放医研

[^{18}F]FEDAC (新規 TSPO プローブ) を用い、ラット末梢臓器に

における TSPO のイメージング及び定量解析について検討した。
【方法】小動物用 PET 装置 Inveon にて [^{18}F]FEDAC をラット尾静脈内へ投与後 30 分間のダイナミック撮像を行った。次に、非放射性 FEDAC (0.01 ~ 1 mg/kg) を本プローブと同時に投与し、ラットの心・肺・腎における [^{18}F]FEDAC の動態を測定した。FEDAC (1 mg/kg) 付加時の動態を入力関数とみなし、平衡時点における疑似的なスキャッチャード解析によって B_{max} 及び K_{D} を算出した。【結果】TSPO が多く存在する心・肺・腎への [^{18}F]FEDAC の集積が高く、その集積は PK11195 付加により完全に阻害された。疑似的なスキャッチャード解析の結果、心・肺・腎における B_{max} は 393, 141, 158 pmol/ml, K_{D} は 119, 36, 123 nM であった。【結論】 [^{18}F]FEDAC は末梢臓器における TSPO イメージングにも適していた。平衡法を用いた疑似的なスキャッチャード解析を行うことにより、TSPO を定量的に測定できた。

JSNM-P2403

セロトニントランスポーターイメージング剤 [^{11}C]DASB の合成条件検討

工藤 和彦¹、山口 博司¹、茨木 正信¹、中村 和浩¹、松原 佳亮¹、木下 俊文¹、前田 哲也¹、高橋 和弘¹

¹ 秋田脳研放射、² 秋田県立脳血管研究センター 神経内科学研究部、³ 理化学研究所分子イメージング科学研究センターイメージング基盤ユニット

【目的】秋田県立脳血管研究センターでは、セロトニントランスポーターイメージング剤 [^{11}C]DASB の臨床応用を目指しており、より高い収率を得るため反応条件について検討した。【方法】ペーサイクロトロンを用いて [^{11}C]CO₂ ガスを製造し、 [^{11}C]ヨウ化メチルに変換後、自動合成装置により [^{11}C]DASB を合成した。条件検討は添加するアルカリの種類 (NaOH、TBAOH など)、量を変化させて行った。【結果】アルカリを添加した場合、その種類によらず、目的物 [^{11}C]DASB の放射ピークが低下して別のピークが増加し、アルカリを添加しない方が良い収率を得られた。【考察】アルカリ添加により原料 MASB 中の標識部位とは別のアミンの反応性が上がり、副生成物が増加したと考えられる。メチル化可能な反応部位を 2 つ以上持つ [^{11}C]DASB などの標識合成においては反応触媒としてのアルカリを添加は必ずしも収率向上に寄与しないことが分かった。

JSNM-P2404

[^{18}F]Fluoroethyl carfentanil 合成条件に関する基礎的検討

立花 晃子¹、田沢 周作¹、蔵地 理代¹、森本 陽子¹、倉橋 正浩¹、水川 陽介²、大崎 勝彦³、高橋 和弘¹

¹ 理研分子イメ、² JFE エンジニアリング (株)

[^{18}F]Carfentanil は、 μ -オピオイドレセプターに対し高い親和性と選択性を持つことから、脳内レセプターのイメージング剤として利用され、てんかんなどの脳疾患におけるレセプターの異常、機能解析、鎮痛発現機序に関する研究等が盛んに行われている。

^{18}F 標識体の [^{18}F]Fluoroethyl carfentanil も類似の親和性を持ちその利用が期待される。

我々はカセット式多目的合成装置である JFE 製ハイブリッド合成装置を用い、 [^{18}F]FETBr による [^{18}F]Fluoroethyl 化反応を利用した [^{18}F]Fluoroethyl carfentanil の標識合成について、合成条件の基礎的検討を行い、最適化を試みたので報告する。合成条件に関して反応溶媒の種類と量、及びアルカリ量について検討した結果、十分な収率と放射化学的純度が得られた。また、標識中間体である [^{18}F]FETBr を銀トリフレートカラムに通して変換させた [^{18}F]FETOTf を用いた標識合成についても検討した。

JSNM-P2405

C-11 標識 PET 薬剤 3 種の被験者被曝線量評価における動物実験とヒト全身 PET データの比較

坂田 宗之¹、織田 圭一¹、石井 賢二¹、豊原 潤¹、石渡 喜一¹

¹ 健康長寿研神経画像

【目的】PET 被験者の被曝線量評価は動物実験からの推定だけでなくヒト全身 PET 計測による評価が求められるようになってきた。我々が開発した PET リガンド [^{11}C]SA4503、 [^{11}C]MPDX、 [^{11}C]TMSX を対象に、マウス体内分布及びヒト全身 PET のデータから被験者の被曝線量を推定して比較した。【方法】マウス：リガンド投与後 90 分までの各臓器の放射能分布を、体重に対する重量比で補正して成人男性モデルへの入力とした。ヒト全身 PET：各リガンド健康者 3 名を対象に 130 分全身 PET 計測を行い臓器毎の放射能時間曲線を求めた。被曝線量の推定は MIRD 法に従った。【結果】マウス及びヒトから推定された実効線量 [$\mu\text{Sv}/\text{MBq}$] は、それぞれ [^{11}C]SA4503 で 3.5、6.8、 [^{11}C]MPDX で 3.6、4.3、 [^{11}C]MPDX で 3.6、5.0 であった。マウスデータはヒトデータに比べ全リガンドで肝臓、胃、小腸などの吸収線量がやや過小評価され、 [^{11}C]SA4503 においては肺、脾臓、腎臓の過小評価が顕著であった。【結論】被曝線量評価にはマウスデータからの推定には限界があり、ヒト全身 PET 計測の必要性が示唆された。

薬学・MI 薬学：末梢性レセプタ

ポスター会場

JSNM-P2501

超高比放射能 [^{11}C]DAC による病変部位の早期検出

由井 譲二¹、羽鳥 晶子¹、念垣 信樹²、武井 誠³、山崎 友照¹、河村 和紀¹、鈴木 和年¹、張 明榮¹

¹ 放医研、分イメ研セ、² 住重加速器サービス、³ 東京ニュークリアサービス

末梢性ベンゾジアゼピン受容体 (PBR) PET プローブ [^{11}C]DAC が、ラット一過性脳虚血モデル 7 日目の脳内病変部位を感度よく描出できたことを前回の年会で報告した。本研究では超高比放射能 [^{11}C]DAC (100 Ci/ μmol) を用い、同じ病変部位の早期検出を目指すため、虚血再還流後のラット脳 PET 測定を行った。その結果、超高比放射能では再還流 2 日目、4 日目ともに脳内病変部位の明瞭な PET 画像を得ることが出来た。通常比放射能 (1 Ci/ μmol) では、再還流 4 日目の病変部位は検出できたが、2 日目では困難であった。また、病変部位における [^{11}C]DAC の取り込みは PK11195 により著しく阻害され、PBR との特異結合由来であった。なお、これらの脳に対し [^{11}C]ペラバミルを用いた PET 測定では、2 日目・4 日目ともに虚血部位へ放射能の明らかな取り込みは認められなかった。以上の結果から、超高比放射能 [^{11}C]DAC は PBR に対する検出感度が高く、脳内病変部位の早期検出に有効である。

JSNM-P2502

ビリジン環を導入した [^{11}C]AC-5216 誘導体の合成と評価

熊田 勝志¹、由井 譲二¹、柳本 和彦¹、河村 和紀¹、山崎 友照¹、羽鳥 晶子¹、念垣 信樹²、小川 政直²、吉田 勇一郎²、福村 利光¹、張 明榮¹

¹ 放医研、² 住重加速器サービス (株)

我々はこれまでに PBR の PET リガンド [^{11}C]DAA1106 と [^{11}C]AC-5216 を開発し、臨床提供してきた。これらのリガンドは、PBR に対し高い特異性を示すが、解離が遅い等の問題点がある。今回は AC-5216 構造中のベンゼン環を、ビリジン環に変換した新規化合物を合成し、PET 薬剤としての評価を行ったので報告する。3 種類の新規誘導体を、市販試薬より合成した。

これらは AC-5216 より弱いものの、PBR に阻害活性を示した。標識合成は $[^{11}\text{C}]$ ヨウ化メチル法で行い、良好な収率で標識体が合成された。得られた標識体の評価は、ラットを用いた PET で行った。その結果、PBR 密度が高いとされる肺、心臓及び腎臓に高い集積を示した。また、各臓器における放射能は、 $[^{11}\text{C}]$ AC-5216 より早く体内から減少したにもかかわらず、PK11195 付加により著しく阻害された。さらに、その中の $[^{11}\text{C}]$ PAC の投与後 30 分の代謝分析を行ったところ、肺、心臓及び腎臓において、ほぼ安定に存在していた。

JSNM-P2503

急性肺損傷ラットにおける PBR を標的とした $[^{18}\text{F}]$ FEDAC の PET イメージング

羽鳥 晶子¹、由井 譲二¹、山崎 友照¹、河村 和紀¹、吉田 勇一郎¹、熊田 勝志¹、福村 利光¹、張 明榮¹

¹放医研 分イメ研セ 分子認識、²住重加速器サ

我々の研究所では、末梢性ベンゾジアゼピン受容体 (PBR) / Translocator protein の PET 用リガンドとして $[^{18}\text{F}]$ FEDAC を開発し、小動物 PET を用いて脳のみでなく抹消器官の免疫疾患モデルのイメージング研究を行っている。今回、病態動物として Lipopolysaccharide (LPS) を気管内投与して作製した急性肺損傷モデルラットを用い、肺を中心とした $[^{18}\text{F}]$ FEDAC の PET 画像と PBR 結合について検討した。まず LPS の投与薬物量、投与液量および投与後から $[^{18}\text{F}]$ FEDAC 投与までの時間について検討したところ、いずれの場合においても肺の放射能濃度は健康ラットより高い値を示した。これらの肺への取り込みは、PK11195 により阻害されたこと、またウェスタンブロッティングにより PBR 発現の増加がみられたことから、PBR との結合が増加したものと認められた。これらのことから $[^{18}\text{F}]$ FEDAC は肺損傷病態のイメージングに有用であると示唆された。

JSNM-P2504

脳内における mGluR1 の新規 PET リガンド合成と評価

藤永 雅之¹、山崎 友照¹、熊田 勝志¹、柳本 和彦¹、由井 譲二¹、河村 和紀¹、吉田 勇一郎¹、念垣 信樹¹、羽鳥 晶子¹、福村 利光¹、張 明榮¹

¹放医研分イメ研セ、²住重加速器サービス

代謝型グルタミン酸受容体 1 型 (mGluR1) は小脳失調症、パーキンソン病や気分障害などの病気に関連していると考えられている。しかし、脳内における mGluR1 の薬理学的な役割はこれまで完全に解明されていないのが現状である。我々は、mGluR1 に高い阻害活性を有する新規 PET リガンド $[^{18}\text{F}]$ FPTQ を合成し、インビトロ ARG や小動物 PET 等により評価を行った。 $[^{18}\text{F}]$ FPTQ はプロモ前駆体を $[^{18}\text{F}]$ F と反応させることにより、高収率で合成することができた。インビトロ ARG では、小脳、視床に放射能の集積が見られ、脳内における mGluR1 の分布と一致した。ラットを用いた PET では、小脳等に高い取り込みが認められ、また、各部位における放射能は他の mGluR1 阻害剤により著しく阻害された。代謝分析では $[^{18}\text{F}]$ FPTQ を注射して 15 分後で小脳において、未変化体が 91% 存在した。以上の結果から、 $[^{18}\text{F}]$ FPTQ は mGluR1 の PET リガンドとして非常に有用であると考えられる。

JSNM-P2505

GLP-1 受容体を標的とする放射性ヨウ素標識イメージングプローブの開発

小川 祐¹、木村 寛之¹、河嶋 秀和²、豊田 健太郎³、向 英里^{3,4}、藤本 裕之^{3,4}、平尾 佳⁵、松田 洋和^{1,5}、小野 正博¹、稲垣 暢也³、佐治 英郎¹

¹京大薬、²京大病院、³京大医、⁴(財)医療機器センター、⁵アークレイ(株)

【目的】近年、2 型糖尿病の発症・進展過程における膵 β 細胞の減少が報告されている。本研究では、膵 β 細胞数を非侵襲的に

評価する目的で、膵 β 細胞膜上に発現する Glucagon-like peptide-1 受容体 (GLP-1R) を標的とする SPECT 用プローブ開発を試みた。【方法】GLP-1R に結合するペプチド Exendin(9-39) (Ex(9-39)) を ^{125}I で標識するために、3-iodobenzoyl 化した化合物 (IB-Ex(9-39)) を合成した。非放射性 IB-Ex(9-39) の膵島細胞への親和性をインビトロで評価した。正常マウスにおける $[^{125}\text{I}]$ IB-Ex(9-39) を静脈内投与後の経時的な体内放射能分布を測定し、また摘出膵臓のオートラジオグラフィ (ARG) を施行した。【結果】IB-Ex(9-39) は Ex(9-39) と同様の膵島親和性を示した。 $[^{125}\text{I}]$ IB-Ex(9-39) は投与 30 分後に 45% dose/g と膵臓への高い集積を示した。また、 $[^{125}\text{I}]$ IB-Ex(9-39) は ARG で膵島への集積が示唆された。【結論】 $[^{125}\text{I}]$ IB-Ex(9-39) が、膵 β 細胞イメージングプローブとなる可能性が示された。

核医学の放射線腫瘍学への応用：放射線腫瘍学

ポスター会場

JSNM-P2601

18FDG-PET/CT 遅延撮像プロトコルの検証：早期遅延相の有用性について

三宅 可奈江¹、中本 裕士¹、中谷 航也¹、栗原 研輔¹、石津 浩一¹、富樫 かおり¹

¹京大放

FDG-PET/CT の遅延撮像は FDG 投与約 2 時間後 (D2) に行われることが多い。今回我々は、投与 1 時間後の初期撮像直後に患者を台から降ろさずに撮像する早期遅延相 (D1) を設定し、通常遅延相 (D2) との違いを検討した。対象は大腸癌疑いの患者 19 名。初期像と 2 種の遅延相 (D1、D2) を撮像し、大腸・尿管の巣状集積の経時変化に基づき各遅延相の診断価値を検証した。大腸病変は下部内視鏡の結果と照合した。初期像にて大腸の巣状集積は 18 人計 24 部位に観察され、内訳は大腸癌 21、腺腫 1、偽病変 2 であった。これらの集積はいずれも D1、D2 と同様であり、両者の診断価値は同等であった。一方、尿管の巣状集積は 9 人計 24 部位に観察され、このうち D1 にて 21 部位 (88%)、D2 にて 23 部位 (96%) が変化を呈し、生理的集積の診断が容易となった。以上より、早期遅延相 D1 は、通常の遅延相 D2 に比して大腸の診断成績は変わらないものの、尿管については劣る可能性があると考えられた。

JSNM-P2602

肺癌の体幹部定位放射線治療後の肺線維症と再発の鑑別における FDG-PET/CT の役割

菅原 敬文¹、井上 武¹、高橋 忠章¹、酒井 伸也¹、青野 祥司¹、梶原 誠¹

¹四国がんセ 放

【目的】肺癌の体幹部定位放射線治療 (SBRT) 後の経過観察において、通常の CT では、照射後の肺線維症と腫瘍再発の鑑別が困難な症例に遭遇する。今回、SBRT 後の再発診断における FDG-PET/CT の役割について検討した。【方法】2006 年 6 月から 2009 年 2 月までに当院で SBRT を施行され 1 年以上経過した 108 例のうち、経過中に再発診断のために、FDG-PET/CT が施行された 50 例 (疑い例を含む原発性肺癌 40 例、転移性肺癌 10 例) を対象とした。【成績】50 例中、その後の臨床経過と合わせて、17 例 (原発 10 例、転移 7 例) が再発と診断された。FDG-PET/CT では全例、再発部に一致して腫瘍状の FDG 集積増加を示した。追加手術が 7 例で施行され、器質化した肺線維症内に再発巣が確認され、再発部は腫瘍状の FDG 集積増加部にほぼ一致した。【結論】肺癌 SBRT 後の再発診断において FDG-PET/CT は有用であると考えられる。

JSNM-P2603

抗癌剤多剤耐性(Multidrug resistance:MDR)に対する放射線照射による影響に関する基礎的検討

菅野 渉平¹、宇都宮 啓太¹、上埜 泰寛¹、河 相吉¹、池田 耕士¹、澤田 敏¹

¹ 関西医科大学大学院放射線医学講座

Purpose: We investigated MDR through in-vitro monitoring of 99mTc-MIBI transport out from cancer cells along with the irradiation effect.

Method: A non-small-cell lung cancer cell strain (H1299) was cultured for 48h after irradiation (3Gy, 6Gy, 9Gy, 12Gy) along with a two controls with and without MDR inhibitor (Verapamil). After addition of 99mTc-MIBI, we measured the radioactivity, calculated of the C-in/C-out ratio. we compared their group with two control.

Results: Their group exhibited, in proportion to dose, higher 99mTc-MIBI accumulation (the C-in/C-out ratio ($p < 0.05$)).

Conclusion: Their group was comparable to that of the control with Verapamil. Chemotherapy only treatment should be reconsidered to also include a complementary radiotherapy regime to improve the chemotherapy efficacy through MDR reduction along with the established tumor volume reduction mechanisms of radiotherapy.

JSNM-P2604

オピオイド抵抗性疼痛対シメタストロン(R)が著効した肺腺癌多発骨転移一例

西村 敬一郎¹、岡本 信也²、長田 久人¹、本戸 幹人¹、渡部 渉¹、清水 祐次¹、中田 圭¹、大野 仁司¹、山野 貴史¹、柳田 ひさみ¹、本田 憲業¹

¹ 埼玉医大総合医療セ放、² 石心会狭山病院緩和

【はじめに】オピオイド抵抗性疼痛肺腺癌多発骨転移にてメタストロンが著効した一例を経験したため報告する。【症例】60歳男性。4年3ヶ月肺腺癌 cT4N0M0 IIIB 診断。CBDCA+PTX。Pibibaniにて胸腺癒着術施行後イレッサ。1年6ヶ月よりEGFR-TKI。1年1ヶ月よりDTX。9ヶ月よりAvastin。7ヶ月にてPEM。2ヶ月原発増悪・肺転移増大・肝転移出現し緩和へ。骨転移疼痛にて【オキシコンチン 1080mg 3x】処方されるも除痛効果乏しかった。補助薬セロクラル、メキシチール、ガバペンも効果なし。フェンタニルへ変更も効果はなく、オキシコンチンの再処方(1200mg 3xに増量あり)となる。メタストロン治療目的にて当科紹介。132 MBqを静注。治療後10日レスキュー減少。オキシコンチン 960mg 12日 800mgと減量。その後は癌性腹膜炎にて経口困難となり、塩酸モルヒネ 480mg/dayの持続静注にて半坐位は疼痛はfreeとなった。【考察】オピオイド抵抗性で除痛に難渋した神経因性疼痛を含む症状が、メタストロンの投与により劇的に効果が得られた一例を経験しそれを報告した。

内分泌・RI内用療法

ポスター会場

JSNM-P2701

89Sr 制動放射線 SPECT の試み

太田 誠一郎¹、外山 宏¹、宇野 正樹²、伊藤 文隆¹、菊川 薫¹、山之内 和広¹、加藤 正基³、石黒 雅伸²、夏目 貴弘³、市原 隆³、片田 和広¹

¹ 藤田保健大医放、² 藤田保健衛生大学病院 放射線部/藤田保健大病院放部、³ 藤田保健衛生大学 医療科学部 放射線学科/藤田保健大医放

β 線放出核種である 89Sr の全身体内分布について評価するため、制動放射線を 2 検出器 SPECT 装置を用いて撮像した。エネルギーウィンドウを制動放射線のエネルギー分布にあわせて全

身ブランチ像及び全身 merged SPECT 像を撮像し、99mTc-H-MDP 全身骨ブランチ像及び全身 merged SPECT 像と比較した。89Sr 全身シンチグラムは全身骨シンチグラム上の多発性骨転移の集積部位とほぼ一致した集積を認め、全身 89Sr merged SPECT 像では集積部位がより明瞭に認められた。全身 89Sr 制動放射線 SPECT は 89Sr のより詳細な集積部位の把握に有用と考えられた。

JSNM-P2702

放射免疫療法を目指した無担体 Lu-177 の製造法の開発

渡辺 智¹、橋本 和幸¹、石岡 典子¹

¹ 原子力機構量子ビーム

がん治療に有用な β 線放出核種である Lu-177 (半減期 6.7 日) の製造研究 ($^{176}\text{Yb}(n, \gamma) \rightarrow ^{177}\text{Yb} \rightarrow ^{177}\text{Lu}$) では、逆相シリカゲルカラム法による抗体標識が可能な高純度無担体 ^{177}Lu の分離・精製法の開発に成功している。しかし、本法では、ターゲット物質である Yb_2O_3 が 2 mg 以上であると無担体 Lu を完全に分離することができないことが臨床応用に向けての ^{177}Lu の大量製造の課題であった。そこで、精密分離前に粗分離を行い、分離可能な最大ターゲット重量を検討した。その結果、固相抽出分離カラムによる粗分離の導入により、 Yb_2O_3 量が 10 mg まで分離可能であることを明らかにした。なお、 Yb_2O_3 量 10 mg は、JRR-3 (中性子束 $1 \times 10^{14} \text{ n cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$) で 10 日間照射することにより 3.6 GBq の ^{177}Lu (計算値) が生成するターゲット量に相当するので、臨床応用に必要な GBq オーダーの製造が本研究により理論上達成可能となった。今後は、固相抽出分離カラムと逆相シリカゲルカラム (精密分離) とを組み合わせ、GBq オーダーの高純度無担体 ^{177}Lu の製造法の確立を目指す。

JSNM-P2703

小細胞肺癌における c-kit 標的の内照射治療の検討

吉田 千里¹、辻 厚至¹、小泉 満¹、荒野 泰²、佐賀 恒夫¹

¹ 放医研 分イメ、² 千葉大分子画像

c-kit は消化管間質腫瘍(GIST)や小細胞肺癌(SCLC)などに高発現しているチロシンキナーゼレセプターである。SCLC は肺癌の約 20% を占め、化学療法や放射線療法に対し感受性の高い癌である。しかし、進行が早く、転移、再発が頻発することから新たな治療法の開発が求められている。そこで本研究では、c-kit を標的とする内照射療法法の確立に向けて、 ^{111}In 標識した 2 種類の抗 c-kit 抗体(IgG)を SCLC 由来の SY 細胞を用いて in vitro、in vivo での評価の後、 ^{90}Y 標識抗体による治療実験を行った。2 種類の抗 c-kit IgG は、どちらも SY 細胞に高い親和性、特異性を示し、速やかに内在化し、体内動態実験では、SY 細胞移植腫瘍への高集積と良好な滞留性を示した。治療実験では両抗体共に投与放射線量依存性の増殖抑制効果を認め、3.7MBq の ^{90}Y 標識抗体を投与した群では殆どのマウスで腫瘍は消失し、 ^{90}Y 標識抗 c-kit 抗体による SCLC の内照射療法の可能性が示唆された。

内分泌・RI内用療法：臨床

ポスター会場

JSNM-P2801

バセドウ病を合併した甲状腺乳頭癌に I-131 内用療法を施行した 1 例

山 直也¹、笠原 理子¹、佐藤 大志¹、河合 有里子¹、兵頭 かずさ¹、兵頭 秀樹¹、玉川 光春¹、晴山 雅人¹

¹ 札幌大医放

バセドウ病合併にて TSH は低値だったが I-131 内用療法の際に一

般的な甲状腺ホルモン休薬期間で TSH の十分な上昇がえられ

た 20 歳代男性の甲状腺乳頭癌の症例を報告。甲状腺癌の手術と I-131 内用療法のため当院受診しパセドウ病の合併を診断。TSH0.01 以下(正常値 0.25-4.5)、F-T3 6.79(2.5-5.1)、F-T4 2.73(0.8-2)。MMI,KI の投与にて TSH 0.01 以下、F-T3 4.78、F-T4 1.99 と改善し、甲状腺全摘出術を施行。手術から 31 日後に I-131 内用療法を予定し、一般的な甲状腺ホルモンの休薬を行った(T4 製剤は手術後から I-131 内用療法までの 31 日間の服用中止、T3 製剤は $15 \mu\text{g}/\text{日}$ を I-131 内用療法の 4 週間前から 2 週間前まで服用)。術後 10 日目は TSH 1.12、F-T3 2.20、F-T4 0.51 と TSH は軽度増加。術後 31 日目の I-131 内用療法施行時は、TSH 44.59、F-T3 0.5、F-T4 0.05。TSH 抑制療法での下垂体の反応遅延のため甲状腺ホルモン休薬期間の延長は必要ないとの報告があり、パセドウ病での TSH が低値の場合にも甲状腺ホルモン休薬期間の延長の必要はない可能性があると考えられた。

JSNM-P2802

放射性ヨード内用療法におけるヨード 131 SPECT-CT と FDG PET-CT の画像所見の対比検討

中島 大¹、浦部 真平¹、本莊 浩¹、穴戸 文男²

¹ 白河厚生放、² 福島医大放

当院では平成 21 年 9 月から甲状腺癌に対するヨード 131 内用療法を開始した。同時期から FDG PET-CT と、骨シンチ及びヨードの全身シンチグラムを SPECT-CT にて全例に対して行い、全身の病変分布の診断に用いている。PET とヨードの全身シンチグラムとの撮影間隔は原則的に 31 日間である。画像所見について、ヨードの SPECT-CT 所見の検討、FDG PET-CT との対比検討を行った。ヨードの SPECT-CT では病変の体内における分布が容易に把握可能だった。FDG PET-CT との対比においては、同一症例においても FDG 集積とヨード集積の程度は病変や転移部位によって異なる症例が多く存在した。今後の経過を慎重に観察し、治療効果との関係を経時的に検討する方針である。

JSNM-P2803

分化型甲状腺癌 ablation 時の FDG-PET による残存病巣の検索

岩野 信吾¹、加藤 克彦²、伊藤 信嗣³、二橋 尚志¹、長縄 慎二¹

¹ 名大放、² 名大保健学科、³ トヨタ記念病院放

【目的】分化型甲状腺癌の術後 I-131 ablation に FDG-PET を併用することで残存病変の検出能が向上するかどうかを検討した。【方法】2003 年 3 月以降に施行された分化型甲状腺癌術後 ablation についてレトロスペクティブに調査した。遠隔転移を合併していた症例は除外した。内用療法前に FDG-PET が施行されていたのは 55 症例で平均年齢は 47 歳であった。全身 PET と治療後全身シンチの異常集積を視覚的に評価した。また治療時の血清 TSH、Tg との関係も検討した。【結果】55 症例中 18 例(33%)において PET で異常所見が認められた。PET 陽性群と PET 陰性群を比較すると、年齢と TSH に関しては有意差を認めなかったが、Tg 値に関しては PET 陽性群が有意に高かった($p=0.027$)。PET で 15 部位のリンパ節転移が検出されたが、そのうち治療後シンチで同部位にアイソトープの集積を認めたのは 5 部位のみであった。【結論】Tg 高値の症例については、ablation 時に FDG-PET を併用することで予期せぬリンパ節転移を早期に発見することができ、その後の治療方針決定に有用と思われる。

JSNM-P2804

悪性褐色細胞腫 I-131 MIBG 治療の効果判定；FDG-PET/CT と血中カテコールアミンの有用性の比較

樋口 徹也¹、織内 昇¹、有坂 有紀子¹、嶋田 博孝²、大竹 英則³、宮下 剛⁴、石北 朋宏⁵、花岡 宏史⁶、小山 恵子⁷、遠藤 啓吾⁸

¹ 群馬大核、² 群馬大病院放部、³ 群馬大顎口腔、⁴ 群馬大バイオイメージング、⁵ 群馬県心血管セ放

【目的】I-131 MIBG 治療の効果判定は、血中カテコールアミン

によるものが一般的である。今回、我々は、FDG-PET/CT による治療効果評価に関して検討した。【方法】対象は 13 人(男性 9 名、女性 4 名)の悪性褐色細胞腫。I-131 MIBG 治療(7.4 GBq)の前と 3 ヶ月後に、FDG-PET/CT を施行。最大の SUV を示す病変(最大 SUV)ないしは 5 病変までの max SUV 値の平均値を計算。血中および尿中カテコールアミンも測定。6 ヶ月以上の臨床的経過観察により、反応群、非反応群を定義し比較した。【結果】最大 SUV および平均 SUV の変化率は、反応群でそれぞれ、 0.79 ± 0.31 、 0.85 ± 0.28 、非反応群で、 1.89 ± 0.88 、 1.69 ± 0.89 であり、有意($p < 0.05$)に反応群で低かった。血中カテコールアミンも、反応群で、 0.60 ± 0.14 、非反応群で、 1.34 ± 0.60 と有意($p < 0.05$)に低かった。【結論】FDG-PET は、悪性褐色細胞腫の MIBG 治療効果判定において、血中カテコールアミン同様に使用できることが示唆された。

JSNM-P2805

RI 標識モノクローナル抗体療法における In-Zevalin、FDG の腫瘍集積と奏効の関係について

花岡 宏平¹、細野 真²、米矢 吉宏²、土屋 典生²、山添 譲²、宇佐美 公男²、澄田 貢¹、石井 一成³、村上 卓道³

¹ 近畿大中放、² 近畿大高度先端、³ 近畿大放

【目的】In-Zevalin、FDG の腫瘍集積と奏効の関連を明らかにする【方法】非ホジキンリンパ腫患者 14 名を対象とし FDG PET/CT では SUVmax を、In-Zevalin SPECT/CT では percent of injected dose per gram (%ID/g) を測定した。またカウントリカバリーを考慮するため NEMA phantom を使い、%ID/g は CT 画像上のサイズに従って補正した(c%ID/g)。International Workshop Criteria に従い、全ての腫瘍($n=38$)を治療前後の CT 画像で responders あるいは non-responders に分類し評価した。【結果】治療前の腫瘍の長径は responders($n=23$)、non-responders($n=15$)でそれぞれ 15.5 ± 3.4 、 $17.1 \pm 6.6 \text{ mm}$ であり、腫瘍の縮小率は $86.8 \pm 15.2\%$ 、 $10.9 \pm 23.7\%$ であった。また治療前の SUVmax は 6.3 ± 3.0 、 9.1 ± 4.9 ($p < 0.05$)であった。In-Zevalin の集積は 0.0022 ± 0.0006 、 $0.0021 \pm 0.0006 \text{ ID/g}$ 、さらに 0.0064 ± 0.0039 、 $0.0060 \pm 0.0023 \text{ c\%ID/g}$ であり有意な差は認めなかった。【結論】Zevalin 療法前の FDG 集積は Zevalin 療法の奏効に対する予測因子になりうる。一方で In-Zevalin の集積は奏効とは独立事象である。

内分泌・RI 内用療法：Sr-89 疼痛緩和治療

ポスター会場

JSNM-P2901

当院における 89Sr 内部照射治療による骨転移巣疼痛緩和治療の検討

市川 聡裕¹、小林 直樹¹、栃木 佳宏¹、野津 聡¹、水上 達治¹、吉田 大作¹、椿本 智子¹、齊藤 吉弘¹、中島 哲夫²

¹ 埼玉ガン放、² 白岡中央総合病院

目的：本邦において 2007 年 9 月に薬価収載され当院にても 2008 年 7 月以降 89Sr による治療を開始し、その初期経験について報告する。対象：これまで 9 名(肺癌患者 4 名、前立腺癌 2 名、肺癌 1 名、上咽頭癌 1 名、悪性黒色腫 1 名)の患者に対して治療を行った。外来通院にて管理区域内で 89Sr を 2.0 MBq/kg ($80-132 \text{ MBq}$) を静注し、自宅にて以後自己管理とした。結果：1 例において薬剤の使用との関係が疑われる骨髄抑制、血小板減少が認められた。管理区域内での管理や自宅での RI 排泄物の自己管理については大きな問題は認められなかった。治療効果については 2 例についてはやや疼痛症状の軽減があったものの劇的な治療効果は得られず他の症例については疼痛症状は不変～その後増強した(1 例については治療後早期に

死亡のため効果は不明)。考察：89Sr 治療は 1 回の注射のみである程度の期間効果が得られるため骨転移巣の疼痛緩和として有用な治療薬であるが症例の選択には再考が必要と考えられた。

JSNM-P2902

ストロンチウム 89 における除痛効果・神経因性疼痛評価・QOL 改善評価

本戸 幹人¹、西村 敬一郎¹、山野 貴史¹、清水 祐次¹、中田 桂¹、上野 周一¹、河辺 哲哉¹、本田 憲業¹

¹ 埼玉大医センター放

(目的) ストロンチウム 89 (Sr89) は除痛方法として使用されているが、神経因性疼痛に関し効果は疑問視されている。今回 Sr89 にてがん性疼痛評価および神経因性疼痛評価を検討すると同時に QOL 改善度について検討する。(対象) 当センターで 200X 年から 200X + 1 年まで Sr89 を施行した患者 12 人を対象とした。この内、神経因性疼痛を訴えた 8 人について検討した。年齢は 4Y 歳から 7Z 歳 (中央値 66.7 歳) で男性 5 人、女性 4 人、疾患別では乳癌 2 人、肺癌 2 人、腎癌 1 人、前立腺癌 1 人、大腸癌 1 人、その他 1 人であった。(方法) Sr89 投与 1 週間前・1 週間後・1 ヶ月後に当科外来で問診・アンケートにて評価した。除痛評価は VAS、アンケートは EORTC-C30 にて QOL 評価を行った。(結果) Sr89 全体の評価は静注前 VAS 8.1、静注後 1 カ月 VAS 4.3 であった。神経因性疼痛に関しては静注前 VAS 7.3、静注後 4.5 あった。QOL 改善に関しても改善が認められた。(考察) Sr89 はがん性疼痛・神経因性疼痛に対して除痛効果・QOL 改善が見られ有効な除痛方法と考えられる。総数が少ないため更なる検討が必要と考える。

JSNM-P2903

癌性疼痛緩和における塩化ストロンチウム-89 治療

松尾 信郎¹、福岡 誠¹、絹谷 清剛¹

¹ 金沢大核

【目的】骨転移の疼痛緩和治療として塩化ストロンチウム-89 (89Sr) 治療を行った症例の有効性副作用について検討する。【方法】対象は 2008 年 10 月から 2010 年 4 月までの 24 名 (年齢：18 歳から 83 歳 (平均 60 歳)) に対する 27 回の 89Sr 治療を対象とした。原発巣は乳癌 5 例、肺癌 3 例、肝癌 3 例、胃癌 3 例、骨肉腫 3 例、大腸癌 2 例、甲状腺癌 1 例、前立腺癌 1 例、胆管癌 1 例、腎癌 1 例、副腎癌 1 例であった。89Sr を 2MBq/体重(kg) (最大 141MB q) を投与した。有用性は疼痛の増減 (visual analogue scale (VAS) scale) 及び鎮痛剤使用量の変化の総合評価を行った。【成績】89Sr 投与 6 か月以内に骨髄不全を呈した症例を認めなかった。経過観察が可能 14 例中 8 例で疼痛部位の改善、4 例不変、増悪 1 例を認めた。89Sr 投与による有害事象を認めなかった。【結論】症例数が十分ではないが、89Sr 治療は安全性が高く癌骨転移疼痛治療に有用であると考えられた。

JSNM-P2904

ストロンチウム 89 と放射線治療における除痛効果および QOL 改善についての検討

本戸 幹人¹、西村 敬一郎¹、山野 貴史¹、清水 祐次¹、河辺 哲哉¹、上野 周一¹、本田 憲業¹、村田 修²、高橋 健夫³

¹ 埼玉大医センター放、² 北里メディカルセンター 放射線科、

³ 群馬大学大学院医学系研究科腫瘍放射線学

(目的) ストロンチウム 89 と放射線治療の除痛率・QOL 改善を検討した。(方法) 2008 年以降、ストロンチウム 89 を施行した患者 13 人中放射線治療の既往をもつ 7 人を対象とした。年齢は 46 歳 - 78 歳 (平均値 64.8) で男性 2 人・女性 5 人を対象とした。原発疾患は乳癌 5 人、大腸癌 1 人、前立腺癌 1 人であった。(方法) 本人に問診およびアンケート調査にて除痛評価・QOL 評価をした。評価時期については放射線治療開始前・開始 1 週間後・終了時・終了後 1 ヶ月、ストロンチウム 89 に関しては開

始前・静注 1 週間後・静注 1 ヶ月後に評価した。評価方法に関して疼痛は VAS、QOL は EORTC-QOQ-C30 にて評価した。(結果) 除痛効果は放射線治療 VAS 7 から 3 に低下し、ストロンチウム 89 VAS 8 から 4 に低下した。QOL 改善に関しても双方とも改善が認められた。(考察) ストロンチウム 89 と放射線治療は除痛において同等の除痛効果が認められた。QOL に関しても改善が認められ今後の期待ができる除痛方法と考える。今回は総数がまだ少ないため更に対象を増やし検討の必要性がある。

JSNM-P2905

ストロンチウム 89 単独と静注ビスホスホネート製剤併用における疼痛緩和の比較検討

本戸 幹人¹、本田 憲業¹、清水 祐次¹、西村 敬一郎¹、山野 貴史¹

¹ 埼玉大医大総合医セ

目的：ストロンチウム 89 単独およびビスホスホネート製剤併用をした場合の除痛効果などの比較検討対象：200X 年から 200X + 1 年までストロンチウム 89 を施行した患者 10 人を対象とした。ストロンチウム単独は 5 人、ビスホスホネート製剤併用は 4 人であった。年齢は 4Y 歳 - 7Z 歳 (中央値 66.8 歳) で男性 4 人、女性 5 人 (1 人は 2 回投与) 疾患別では乳癌 3 人、肺癌 2 人、腎癌 2 人、前立腺癌 1 人、大腸癌 1 人であった。方法：投与 1 週間前・1 週間後・1 ヶ月後に当科外来にて問診で疼痛などの評価をした。評価方法は visual analogic scale を用いて評価した。又、同時に EORTC-QOQ-C30 にて QOL 評価も行った。結果：ストロンチウム 89 全体的な評価は静注前 VAS 6.7、静注後 2 ヶ月 VAS 4.3 であった。単独群では VAS 7.2 から 6.2、ビスホスホネート製剤併用では VAS 7.7 から 3 と低下が見られ、同時に行った QOL 評価に関しても改善傾向が見られた。考察：ストロンチウム 89 単独よりビスホスホネート製剤併用の方がより一層の除痛効果がある結果。総数が少ないため更なる検討が必要と考える。

医療情報学：医用画像モニタ

ポスター会場

JSNM-P3001

DICOM PDF を用いた画像解析結果管理の検討

菊田 大介^{1,2}、山田 実¹、今林 悦子¹、久慈 一英¹、松田 博史¹

¹ 埼玉大医大国際セ 核、² 六本木ヒルズ CL

最近では DICOM 画像を利用した様々な解析アプリケーションが存在する。これらの解析結果の管理は診断根拠保存の観点からも大きな課題である。元画像とともに DICOM サーバに保存する場合、セカンダリキャプチャ画像として保存するのが一般的である。今回これら画像に関連した解析結果を DICOM 規格として定められている DICOM PDF に変換し、DICOM サーバに保管することで、画像との一元管理を試みた。DICOM PDF に変換するシステムとして、仮想プリンタとして動作するシステムを構築した。仮想プリンタに対し印刷するだけで印刷イメージにテキスト情報として含まれる患者属性を自動的に DICOM タグに格納し、PDF に変換された本文と合わせ、DICOM サーバへ Store する。Store 時に Query をかけ同一検査日に同一 ID、指定 Modality の画像データがあればその StudyInstanceUID を取得することで、同一の Study としてサーバに保存する。この方法では印刷機能を備えるアプリケーションであれば DICOM PDF に自動変換が可能であり、汎用性が高いといえる。

肺：胸部 PET/CT, SPECT/CT

ポスター会場

JSNM-P3101

FDG-PET/CT における孤立性肺結節の鑑別診断能：新たな SUV 評価法に対する検討

尾西 由美子¹、大野 良治¹、鈴木 加代²、千田 道雄²、杉村 和朗¹²

¹神戸大放、²先端医療センター PET 診療部/先端医療センター

【目的】FDG-PET/CT による孤立性肺結節の鑑別診断における新たな SUV 評価法としての Profile curve 評価と SUVmax の直接比較。【方法】対象は孤立性肺結節を有し FDG-PET/CT が施行された患者 61 名。各病変について SUV の最大値である SUVmax と Profile curve の最大傾斜 (SUVmax gradient) を計測した。また、全孤立性結節は良性結節及び悪性結節の 2 群に分けた。そして、両群間における SUVmax と SUVmax gradient の差を Student-t 検定にて評価し、それらの診断能を ROC 解析で比較した。また、両手法における鑑別診断能を McNemar 検定にて比較した。【結果】SUVmax と SUVmax gradient において良・悪性結節間に有意差を認めた ($p < 0.05$)。ROC 解析では有意差はなかった。SUVmax と SUV max gradient の至適閾値を 2.9 と 1.9 と決定したとき、SUVmax gradient の感度、正診率は SUVmax よりも有意に高かった ($p < 0.05$)。【結論】孤立性肺結節の FDG-PET/CT による鑑別診断において SUVmax gradient は SUVmax に比して有用性が高いことが示唆された。

JSNM-P3102

18FDG-PET/CT で診断に苦慮した胸部疾患症例の検討

篠崎 健史¹、歌野 健一¹、大竹 悠子¹、芦崎 道太²、川村 義文²、杉本 英治¹

¹自治医大放、²自治医科大学附属病院 放射線部

【目的】¹⁸F-FDG-PET/CT が施行された胸部疾患で、診断に苦慮した症例を呈示し、反省も含めた検討をした。【対象】¹⁸F-FDG-PET/CT が施行された胸部疾患症例で、診断に苦慮した原発性肺癌、珪肺に合併した原発性肺癌、転移性肺癌、肺カルチノイド腫瘍、悪性リンパ腫、サルコイドーシス、結核腫、器質性肺炎、炎症性偽腫瘍など。一部手術などで病理学的な診断が行なわれた。【結果】SUVmax 値が低値であった悪性疾患や、逆に高い SUVmax 値が認められた良性疾患、良性病変と悪性腫瘍が併存した症例など ¹⁸F-FDG-PET のみでの診断に限界があった。経過の CT 画像、HRCT 画像による形状的・経時的評価により正確な診断をえたものもあった。【結論】胸部疾患に関わらず ¹⁸F-FDG-PET の SUVmax 値は質的診断の有力な指標となるが、その集積機序から必ずしも特異的なものではない。良性病変にも関わらず SUVmax 値から悪性疾患との鑑別が困難であったため手術が施行された症例もあり、これらの症例を教訓として、CT などの形態診断と併せた慎重な読影解釈や経過観察などを行なう必要がある。

JSNM-P3103

特発性間質性肺炎における Dual-time-point 18F-FDG PET imaging の有用性

梅田 幸寛¹、出村 芳樹²、飴嶋 慎吾¹、石崎 武志¹、岡沢 秀彦³

¹福井大呼内、²石川県立中央病院呼内、³福井大学 高エネルギー医学研究センター

【目的】特発性間質性肺炎(IIP)の疾患活動性評価は難しい。今回 IIP の病型分類と疾患活動性における ¹⁸F-FDG PET の有用性の検討を行った。【方法】¹⁸F-FDG PET 2 時相画像は ¹⁸F-FDG を投与後、1 時間と 3 時間に撮影し、early SUV と delayed SUV の集積の増加率(RI-SUV)を算出した。PET 後 1 年以内に呼吸機能が悪化した症例を悪化群、不変あるいは改善した症例を安定群とし

た。【結果】症例は 50 例:特発性肺線維症(IPF) 21 例、非特異性間質性肺炎(NSIP) 18 例、特発性器質性肺炎(COP) 11 例。COP の early SUV (2.47 ± 0.7)は、IPF (0.99 ± 0.3)と NSIP (1.22 ± 0.4)に比べて有意に高値 ($P < 0.01$)であり、early SUV の cut off を 1.5 とした時、COP を IPF/NSIP 群から診断する感度・特異度は 90.9%、94.3%であった。悪化群の RI-SUV (13.0 ± 8.9)は安定群 (-16.8 ± 5.9 、 $P < 0.001$)に比べて有意に高値であり、RI-SUV の cut off を 0%とした時、悪化群を安定群から診断する感度・特異度は 95.5%、100%であった。【考察】early SUV が COP と IPF/NSIP 群の鑑別に、また RI-SUV は呼吸機能悪化の予測に有用であった。

JSNM-P3104

F-18-FDG PET/CT から見た好発肺癌リンパ節経路

菅 一能¹、田中 伸幸²、松永 尚文²、上田 和弘³、松本 常男⁴、杉 和朗⁴

¹セントヒル病院放、²山口大学放、³山口大学第 1 外科、⁴山口大学医療センター

【目的】F-18-FDG PET/CT による肺癌ステージングでは、肺門・縦隔リンパ節(LN)の偽陽性がビットフォールになる。肺癌では原発腫瘍の肺葉ごとに LN 転移を来し易いリンパ経路が知られており、考慮することで診断能が向上する可能性があり、FDG 集積陽性転移 LN が本経路に沿い分布しているかどうかを後ろ向きに検討した。【対象】対象は、合計 126 個の FDG 集積陽性転移 LN の存在が手術や経過観察で確認された肺癌 51 例で、原発腫瘍の肺葉ごとに、これまでに諸家により報告されている LN 転移を来し易いリンパ経路に一致しているかどうかを検討した。原発部位毎に好発 LN 転移経路を考慮することで転移 LN 診断能が向上する可能性が示唆される。【結果】全例ともに FDG 集積陽性転移 LN は、好発 LN 転移経路に沿い分布していた。【結論】FDG 集積程度や分布の対称性、CT 像でのサイズ、石灰化の有無などにより転移 LN の診断能を向上させる試みがされているが、好発 LN 転移経路を考慮することで転移 LN 診断能が向上する可能性が示唆される。

JSNM-P3105

非血栓性塞栓症における息止め肺血流 SPECT-CT 融合像所見

菅 一能¹、岡田 宗正²、徳田 修²、松永 尚文²

¹セントヒル病院放、²山口大放

【目的】敗血症性・腫瘍性肺塞栓症の早期診断は、患者マネージメントに重要である。これらの非血栓性塞栓症の息止め肺血流 SPECT-CT 融合像所見を提示し、本疾患における肺血流 SPECT の有用性を文献的考察を加え提示する。【対象・方法】対象は、経過観察を含め複数回の肺血流 SPECT が行われた敗血症性塞栓症 3 例と腫瘍性塞栓症 3 で、融合上で、肺血流分布と CT 異常影を対比した。【結果】全例の融合像で、CT 異常影または正常肺領域を含め広範な血流欠損を認め特徴的であった。CT 肺動脈造影で、血流欠損域を灌流する肺動脈に塞栓子が検出されたのは腫瘍性塞栓症の 1 例のみであり、広範な血流欠損は肺動脈攣縮による可能性も考えられた。3 例では化学治療後の治療効果判定にも有用であった。【結論】非血栓性塞栓症の診断と治療効果判定に、肺血流 SPECT-CT 融合像は有用である。

JSNM-P3106

Tc-99m MAA による右左シャント率測定の再検討

真貝 隆之¹、今井 照彦²、北野 悟³、坂本 雅彦³、城根 憲久⁴、浅川 勇雄¹、玉本 哲郎¹、吉川 公彦¹、長谷川 正俊¹

¹奈良医大放腫、²済生会奈良内、³奈良医大放、⁴高井病院放

【目的】Tc-99m MAA 肺血流シンチグラフィーの全身撮像によるシャント率測定の再検討。右左シャントが疑われた肺疾患 26 例。シャント率測定前に Xe 換気シンチを施行(Xe 後群)が 4 例、テクネガス肺吸入シンチを施行 (TcG 後群)が 8 例、シャント率測定のみ(直後群)が 14 例であった。【方法】シャント率測定前

の換気シンチの有無と種類、肺外の異常集積の有無と部位、シャント率について検討を行った。【結果】脳への集積は、＋－ともに 13 例であり、うち 11 例でシャントありと診断していた。Xe 後群は 4 例全例で脳への集積を認めた。検査種別のシャント率は Tc 後群で平均 18.5% と高い傾向が見られた。直後群 14 例のうち、シャントありとしたのは 7 例で筋、腸管への集積が特異的と考えられた。シャントなしとした 7 例にも肺外臓器への様々な描出が見られた。【結語】Tc-99m MAA を用いたシャント率測定には様々なピットフォールが存在する。正確な測定のためには、換気、吸入シンチとの併用は避けるべきである。

骨・軟部組織：FDG PET

ポスター会場

JSNM-P3201

FDG-PET による膠原病合併関節炎患者の集積パターンと疾患活動性の評価

岡部 哲彦¹、立石 宇貴秀¹、柴田 裕史¹、平石 一也¹、米山 智啓¹、井上 登美夫¹
¹横浜市大

PET または PET/CT が施行された膠原病合併関節炎患者 72 例に対し、後ろ向き研究を行った。PET によって 12 ヶ所の大関節と 7 ヶ所の小関節に加えて関節外集積の有無を評価し、集積パターンおよび集積の程度と臨床症状、検査所見との関連を調査した。関節への FDG 集積のパターンから 4 関節以上に集積のみられた多関節型と 3 関節以下にしか集積がみられなかった少関節型に分類した。多関節型に分類された代表疾患は RS3PE 症候群、混合性結合組織病、関節リウマチであった。少関節型に分類された代表疾患は SLE、皮膚筋炎/多発筋炎、シェーグレン症候群、成人型 Still 病であった。成人型 still 病患者には高頻度に脾臓および骨髄への集積亢進が認められた。また、SUVmax と相関関係がみられた検査所見、臨床症状は ESR、MMP-3、IgG、IgA、関節腫脹であった。以上の結果から、関節への集積パターンと特徴的な関節外集積により膠原病の鑑別診断を行える可能性があり、FDG 集積の程度は疾患活動性を反映することが示唆された。

JSNM-P3202

関節リウマチの生物学的製剤治療効果判定における FDG-PET の有用性

有坂 有紀子¹、織内 昇¹、樋口 徹也¹、天沼 誠¹、遠藤 啓吾¹

¹群馬大 核

目的)関節リウマチの抗 TNF α 抗体治療効果判定における F-18-FDG-PET の有用性検討した。対象と方法)18 例の RA 患者に治療前と治療後 6 カ月に PET・MRI を施行し比較した。PET は検査前 6 時間以上絶食とし F-18-FDG (5-6 MBq/kg) 投与後 60 分安静後に撮像した。評価は SUV 用いた。MRI は造影後の軸位断脂抑制 T1 強調画像で評価した。造影効果領域の体積を各スライスの関心領域内の造影面積にスライス厚をかけ、これらを積分して求めた。結果)18 例中 2 例で治療後に増悪を認めたが、PET と MRI の治療前後の改善と増悪の傾向はすべて一致していた。MRI 造影領域の体積は治療前 35.3 ± 24.6 であり、治療後 17.5 ± 13.4 ($n=12$, $p=0.002$)であった。また SUV max は治療前 2.16 ± 1.36 であり、治療後 1.44 ± 0.33 ($n=224$, $p=0.07$)であった。結論)関節リウマチにおける抗 TNF α 抗体治療効果判定には単関節で MRI が優れていたが、全身の関節の評価として PET が有用と考えた。両検査を併せて行うことにより精度の高い治療効果判定が可能となることが示唆された。

JSNM-P3203

FDG 高集積を認めた皮下リウマチ結節の一例

河辺 哲哉¹、清水 裕次¹、長田 久人¹、渡部 渉¹、中田 桂¹、大野 仁司¹、本戸 幹人¹、岡田 武倫¹、西村 敬一郎¹、山野 貴史¹、本田 憲英¹

¹埼玉医大総合医療センター放

症例は 60 代男性。半年前に近医にて関節リウマチと診断された。PSL、MTX による治療を行われたが、コントロール不十分、また貧血や体重減少を認めたため、当院リウマチ膠原病内科を紹介受診した。画像検査、血液学的検査、骨髄病理学的検査にて、貧血、体重減少の原因を特定できなかった。抗 TNF α 薬の導入を行うため、悪性疾患の除外目的に、FDG-PET/CT を施行した。FDG-PET/CT にて皮下に多発する FDG 高集積の病変を認めた。右側胸郭皮下腫瘍の切除生検が施行され、病理学的検査にてリウマチ結節と診断された。リウマチ結節への FDG 高集積の報告は本邦では 10 数例にとどまっており、いずれも肺リウマチ結節の報告であった。いずれの症例にても、経過および画像のみでは、悪性腫瘍との鑑別に苦慮し、病理学的検査が施行されている。皮下リウマチ結節へ FDG が高集積することがあり、種々の皮下腫瘍との鑑別を要することがある。

JSNM-P3204

PET を用いた人の下肢骨格筋における糖代謝分布の評価

MEHEDI MASUD¹、藤本 敏彦²、四月朔日 聖一¹、渋谷 勝彦³、三宅 正泰¹、田代 学¹

¹核医学、²東邦大学 高等教育開発推進センター、³東北大学大学院医学系研究科機能薬理学分野

Our aim was to evaluate glucose metabolic distributions in different skeletal muscles of lower limb after exercise, using 18FDG and 3DPET technique. 10 healthy males (Age, 21.2 ± 1.6 y) were studied at rest and after exercise (55% VO₂max) with administration of 18FDG (Dose, 1.1 ± 0.1 mCi). PET scan was performed in the thigh region. ROIs were drawn on VL, VI and VM muscles of thigh, based on surface and deep layers. Glucose metabolic distribution was assessed by using semiquantification analysis (SUV). SUV was increased ($p < 0.05$) in the deep muscles (i.e. VI & VM) than surface muscle (VL) after exercise. However, glucose metabolic distribution of exercise to rest ratio in the surface muscle (VL) was higher than deep muscles. This suggests, exercise may adjust glucose metabolism of both surface and deep muscles.

骨・軟部組織：その他

ポスター会場

JSNM-P3301

骨シンチグラフィーで認められる胸骨下部の集積低下の原因と胸骨裂孔の関係について

石井 士朗¹、宍戸 文男¹、宮嶋 正之¹、鳴原 武志¹、為田 忠信¹、中島 大¹

¹福島医大 放

【目的】骨シンチで認められる胸骨下部集積低下の原因を明らかにする。【方法】2008 年 1-12 月の間で骨シンチと胸部を含む CT を撮像された 1053 人を対象とした。【結果】胸骨下部の集積低下を呈した症例は 58 例(5.5%)であった。その内 25 人 (43%) が胸骨裂孔を有していた。1053 例のうち裂孔を有した例は 33 例であり、8 例は裂孔を有するも胸骨下部の集積低下を示さなかった。その原因としては 7 例では裂孔が小さく、1 例では胸骨転移のために集積低下が不明瞭なためと思われる。裂孔を有さず、胸骨下部の集積低下を呈した症例は 33 例の原因は胸骨中心部の骨が薄い、胸骨背側骨皮質の欠損、周囲の集積が高いために相対的に低く見えるという原因が考えられた。【結論】胸骨

裂孔を有しても裂孔が小さな症例では胸骨下部の集積低下を呈さないことがある一方胸骨下部の集積低下を呈しても裂孔を有しているとは限らない。胸骨下部の集積低下は溶骨性転移などの可能性もあり、また骨髓穿刺時に裂孔を通過して心穿刺の報告もあるため、同部位の集積低下に着目することは重要と思われる。

JSNM-P3302

¹⁸F-NaF PET を施行した骨転移の 3 症例

金子 英樹¹、戸矢 和仁¹、柯 偉傑²、宇野 公一³

¹ 東京医療センター放、² 四谷メディカルキューブ、³ 西台クリニック画像診断センター

¹⁸F-NaF PET は既存の ^{99m}Tc 骨製剤の画像と比較して空間分解能に優れるなどの有用性が知られている。我々は ¹⁸F-NaF PET を施行した骨転移の 3 症例を経験したので報告する。症例 1 は 40 代後半の男性で、2004 年に、下咽頭癌を発症し、頸部リンパ節郭清後に放射線治療をうけ、2007 年に肺転移で当院受診し、右股関節痛の訴えがあった。症例 2 は 70 代後半の女性で、2000 年発症の左乳房癌で、その翌年以降に発見の肺転移、肝転移で化学療法やホルモン療法がなされていたが、腰痛にて当院受診となった。症例 3 は 60 代後半の女性で、2002 年発症の右乳房癌で、その翌年に手術、化学療法、放射線治療を受けたが、その 2 年後に腰背部痛を発症した。全患者に対し検査の説明を行い、文書で同意を得て、¹⁸F-NaF PET と骨シンチグラフィの両検査を 2 週間以内となるように施行し、3 名の放射線科医（核医学専門医 1 名、一般放射線科医 2 名）により読影を行った。骨転移を考える異常集積部位の数は、全症例で ¹⁸F-NaF PET のほうが骨シンチグラフィより多く、¹⁸F-NaF PET の有用性を認識した。

JSNM-P3303

ストロンチウム-89 投与後の整形外科的手術における放射線被ばく予防についての考察

木谷 哲¹、吉村 真奈²、新保 宗史³、山田 崇裕⁴、
本田 憲業³

¹ 東京共済乳癌、² 東京医大放、³ 埼玉医大医療セ放、⁴ 日本アイソトープ協会 医薬品・アイソトープ部技術課

Sr-89 は、固形癌骨転移による疼痛緩和目的に使用されている放射線医薬品である。通常、2MBq/kg を静脈注射することにより、Sr-89 が全身の骨転移部に取り込まれ、β線を放出することで効果を発揮するものと考えられる。
ところで、ストロンチウム投与後に病的骨折を受傷したとき、観血的手術が行われることがある。その際、骨転移部には Sr-89 が含まれているので、手術時の被ばくが生じうる。また、術式によっては骨転移部が摘出されることがあるため、Sr-89 を含有した医療廃棄物の処理が必要となる可能性がある。
今回われわれは Sr89 投与後に左大腿骨骨折を受傷し、Sr89 投与 81 日後に整形外科的手術を施行した症例を経験した。その症例を踏まえ、Sr89 投与後の整形外科的手術における放射線被ばく予防につき考察したので、報告する。

腎・消化器

ポスター会場

JSNM-P3401

BCG 膀胱内注入療法後に結節状の FDG 集積を前立腺に認めた一例

宮内 勉¹、藤井 洋平¹、利波 紀久¹、亀井 哲也²

¹ とやま PET セ、² 済生会高岡放

50 歳代後半男性。既往歴；1 年前に上行結腸癌術後および膀胱癌経尿道的腫瘍切除（以下 TURBT）後。甲状腺右葉に結節を認

め、良悪性鑑別目的に FDG-PET/CT 依頼となった。甲状腺右葉結節には SUV 最大値 2.2 の FDG 集積を認めたほか、前立腺右辺縁域にも SUV 最大値が 4.4 の結節状 FDG 集積も認められた。前立腺癌の除外が望まれると報告し、紹介元医療機関にて前立腺生検が施行された。前立腺右葉生検検体にて、granulomatous prostatitis と診断された。病歴を確認すると、膀胱癌（U.C.C. G1, pTa）であったが、TURBT 後の筋層生検にて腫瘍残存の可能性も考慮され、再発予防目的に BCG 膀胱内注入が追加されていた。BCG 膀胱内注入後の副作用として、granulomatous prostatitis は様々な頻度で報告されており、本症例で FDG 陽性となった。膀胱癌の既往歴を有する症例で前立腺に結節状の FDG 集積を認めた場合には、granulomatous prostatitis も鑑別となり、BCG 注入療法の病歴確認が望まれる。

JSNM-P3402

高用量 ARB 投与による FDG の組織集積の上昇：Telmisartan 投与マウスでの検討

趙 亮¹、趙 松吉¹、久下 裕司²、玉木 長良¹

¹ 北大医、² 北大 RI センター

【目的】：Telmisartan(Tel)の高投与量投与は腎機能に影響する。Tel による腎機能変化が ¹⁸F-FDG の排泄と臓器集積に及ぼす影響を調べた。【方法】：雄性 C57BL マウスに Tel(3mg/kg/day)を 20 週間混餌投与した時点、及びその後 3 週間休薬した時点で以下の検討を行った。対照マウスは無薬餌で飼育した。¹⁸F-FDG 投与 2 時間後に、各組織への集積(% ID × kg/g)と血漿 Creatinine(CREA)と BUN 濃度を調べた。【結果】：Tel 投与により血液、各臓器中の ¹⁸F-FDG 集積は顕著に上昇し、CREA、BUN 濃度も有意に上昇した。¹⁸F-FDG の血中濃度と CREA (r = 0.80) 及び BUN 濃度(r = 0.72)の間に正の相関が認められた。3 週間の休薬によって各パラメータは対照動物と同レベルに回復した。【結論】：¹⁸F-FDG の血中濃度、臓器集積は高用量の ARB 投与によって上昇した。この影響は短期間の休薬により回復するが、ARB 投与患者における ¹⁸F-FDG の定量評価には注意を要する。

JSNM-P3403

胆道癌に対する FDG-PET の診断能の検討

小谷 晃平¹、川村 悦史¹、吉田 敦史¹、東山 滋明¹、

河邊 譲治¹、塩見 進¹、柴 政之²、上西 崇弘³、

竹村 茂一²、久保 正二²

¹ 大阪市大核、² 同 肝胆脾外科

【目的】リンパ節転移や肝内転移を伴う胆道癌の予後は不良であり、正確な進行度診断が重要である。今回、胆道癌における FDG-PET の診断能について検討した。

【方法】当院で胆道癌と診断された症例のうち、PET が施行された 32 例(胆管癌 29 例、胆嚢癌 3 例)を対象とし、進行度、分化度、リンパ節転移、肝内転移などを検討した。

【結果】全例で PET にて主腫瘍が描出されていた。遠隔転移が描出され手術非適応であったのが 6 例で、26 例で根治術が施行された。手術施行例と非施行例で、主腫瘍の SUV に有意差は見られなかった。手術施行例では、腫瘍径が大きくなるにつれ SUV が高かった(p < 0.01)。分化度、進行度と SUV に関連は見られなかった(p=0.88, 0.60)。リンパ節転移陽性 10 例中 4 例、肝内転移陽性 6 例中 4 例が PET で描出されたが、造影 CT と比し明らかな感度の優位性は認められなかった。

【結語】胆道癌に対する PET は、主腫瘍の診断には有用であったが、分化度や進行度の診断には優位性は認められなかった。

JSNM-P3404

肝悪性腫瘍症例における FDGPET による骨格筋糖代謝の検討

川村 悦史¹、塩見 進¹、吉田 敦史¹、小谷 晃平¹、

東山 滋明¹、河邊 譲治¹、榎本 大²、羽生 大記³

¹ 大阪市大核、² 大阪市大肝、³ 大阪市大榮

【目的】 骨格筋糖代謝の PET 定量はインスリン抵抗性の間接的指標となりうる。我々は肝悪性腫瘍と骨格筋の糖代謝の関係を検証した。【対象と方法】 肝悪性腫瘍 45 例は、肝細胞癌 6 例、肝内胆管癌 17 例、転移性肝癌 22 例、良性腫瘍 5 例であった。FDG185MBq 静注 50 分後に全身撮像し、肝腫瘍 SUV を測定した。両上腕、両大腿の計 4 領域の最大断面 SUV の平均を骨格筋 SUV とした。【結果】 肝腫瘍の SUV 比(T/N 比)は肝細胞癌 2.50 ± 0.92 、肝内胆管癌 2.53 ± 0.80 、転移性肝癌 2.55 ± 1.07 、良性腫瘍 1.80 ± 0.21 (悪性 vs 良性 $p=0.037$)であった。骨格筋 SUV は肝細胞癌 0.54 ± 0.11 、肝内胆管癌 0.48 ± 0.08 、転移性肝癌 0.52 ± 0.11 、良性腫瘍 0.58 ± 0.14 であった(悪性 vs 良性 $p=0.044$)。骨格筋 SUV は肝腫瘍 SUV 比と逆相関を示した($p=0.031$)。【結語】 肝悪性腫瘍症例における骨格筋糖利用率の低下と腫瘍の悪性度の関連が示唆された。

JSNM-P3405

FDG-PET/CT 検査を契機に発見された硬化性腸間膜炎の 1 例

浅野 隆彦¹、五島 聡¹、近藤 浩史¹、兼松 雅之¹、
星 博昭²

¹ 岐大放射線科、² 岐阜大大学院 放射線医学

症例は胃腺腫の手術歴 (ESD) を有する 70 歳代男性。近医にて高血圧、慢性胃炎、甲状腺機能低下症の加療中であった。知人が FDG-PET 検査により発見された悪性腫瘍にて亡くなったため、検診目的にて FDG-PET/CT 検査を受けた。CT にて、左下腹部の腸間膜領域に、上腸間膜動脈の第 2 空腸枝に沿って進展する、石灰化を伴う分葉状軟部組織濃度腫瘍を認めた。同部には、中等度の FDG 集積 (SUVmax は 4.79) を認めた。8 ヶ月前の CT 画像と比較して緩徐増大傾向にあり、後日施行した造影 CT にて、上腸間膜動脈の分枝が腫瘍内部を貫通していた。MRI では、腫瘍は T2 強調画像にて低信号を呈し、線維成分の豊富な病変と考えられた。以上の画像所見より、硬化性腸間膜炎を最も疑い、鑑別として腸間膜線維腫症や腹膜線維症が挙げられた。外科的手術が施行され、硬化性腸間膜炎と診断された。硬化性腸間膜炎は、これまで多くの症例報告が散見されるが、FDG-PET/CT に関する文献は少ない。今回我々は、硬化性腸間膜炎の FDG-PET/CT の画像を得たので、文献的考察を含めて報告する。