

1. エネルギーサブトラクション処理ソフトが搭載可能な立位撮影台画像読取装置

富士フィルムメディカル(株) 東北営業所 相原 政一 佐々木 修一

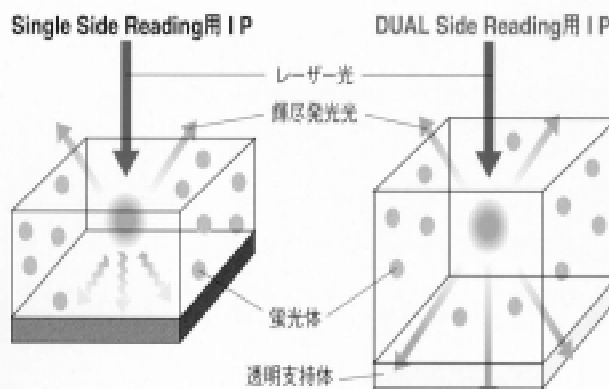
【はじめに】

診断能向上の為、従来の単純X線撮影とは異なる新しい診断画像情報を得る手法としてエネルギーサブトラクション処理(以下ES処理と称す)を搭載したFCR9501ESを開発し1995年市場導入し現在に至っている。この度更なる胸部単純X線診断への貢献を目的に、ES処理能力を大幅に向上させ、新しいES処理を搭載可能とした、FCR立位ビルトインタイプを開発したので報告する(尚、本機は現在薬事申請中であり、本体概観及び主たる仕様等の発表は控えさせて頂く)。

【主な特長】

1. 両面集光読取技術の採用

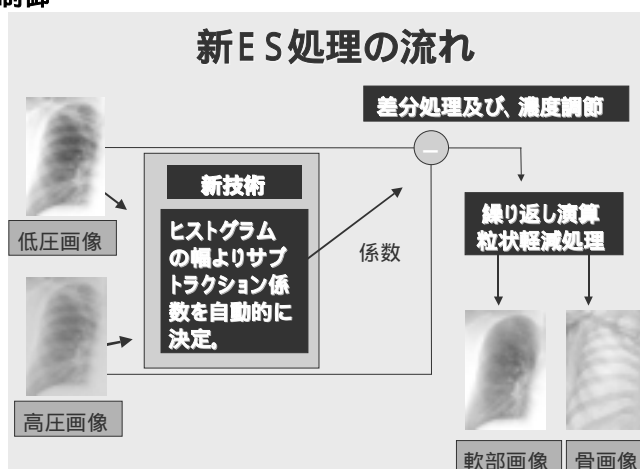
左図はSingleSideReading用IPとDualSideReading用IPのレーザー光による励起と輝尽発光光を図式化したものです。DualSideReading用IPは、蛍光体をSingleSideReading用IP比30%厚くし、X線吸収効率及び輝尽発光量を増加させ、FCRの持つ主たるノイズの軽減をはかったものです。



両面画像加算演算処理は、表面画像フィルター処理・裏面画像フィルター処理・加算処理等非常に大量の計算が必要ですが、2個の高速DSP(DigitalSignalProseser)等により、殆ど処理に影響する事なく、加算処理を実現している。

2. PC(ConsoleUnit)を利用した画像処理制御

ハード面の特長としては、PC利用技術を大幅に取り込み、ベースとなる階調処理・周波数処理、ES処理等の画像処理を汎用PCで行ない、且つ、画像アプリケーションの操作性、フィルムフォーマットの自由度向上を計った。半切サイズに低圧像/軟部像/骨部像の3画像を表示する3on1フォーマット、低圧像を半切サイズに等倍出力し、且つB4サイズに軟部像/骨部像を表示する2枚出力フォーマットの選択を可能とした。



3. 新しいエネルギーサブトラクション処理ソフトの搭載

FCR9501ESでは【繰り返し型粒状抑制処理】を用いたES処理が採用され、1ショット撮影法の欠点である粒状性が大幅に改善されたが、軟部画像で骨が残ったり、骨部画像で縦隔部で白くなる等、被写体体厚によって、濃度や軟部/骨部の分離性能にバラツキがあった。ヒストグラムの幅は画像全体のコントラストを表しており、その比率に基づいて、各組織のコントラストの比率を推測することができる。新技術では、画像ラチチュードの比率に基づいて自動的に適切な重み係数を設定することが可能となった。

【結語】

今回開発された新ES処理ソフトが搭載可能な立位撮影台画像読取装置は、ES処理の画質向上を実現し、従来の胸部単純X線画像診断能を向上させたFCRシステムであり、更なる胸部X線診断に貢献するものと確信している。

2. 両面集光を用いた高画質マンモグラフィ用FCRシステムの開発

富士フィルムメディカル㈱ 佐々木 修一 相原 政一

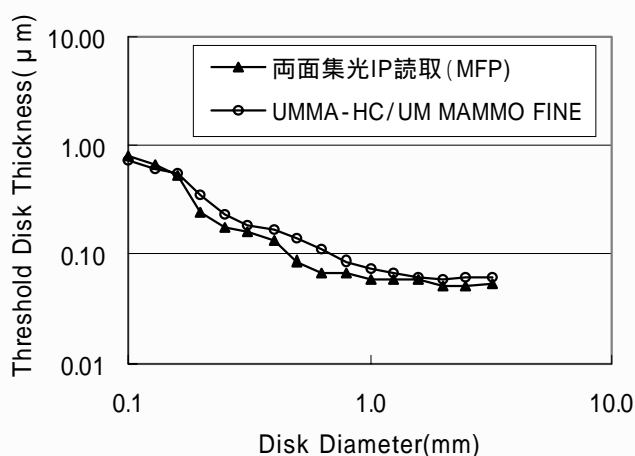
【はじめに】

日本国内に於ける乳がん検診はこれまで視触診を中心に行われてきたが、本年4月よりマンモグラフィを導入する自治体が増加し始めている。

このような状況からマンモグラフィの重要性は今後ますます増加していくものと考えられるが、今回、我々はマンモグラフィ用FCRシステムの高画質化を実現する為、胸部及び臥位ビルトインシステムに導入した両面集光技術をカセット処理系であるマンモグラフィに適用し、高S/N化を図ると共に、石灰化の形状診断に必要と言われている高密度画像(50 μm画素)に対応した高画質マンモグラフィ用FCRシステムを開発したので以下報告する。

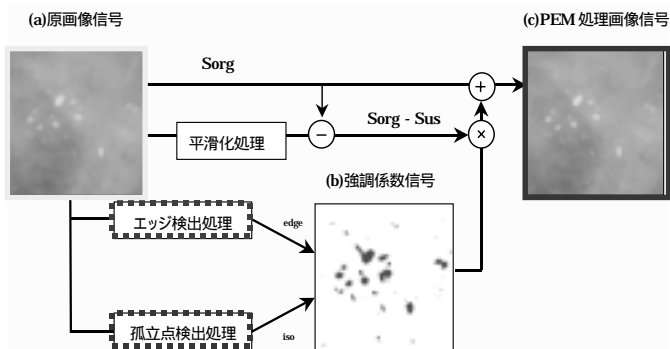
【主な特長】

1. 両面集光読取技術の採用による20 pix/mmの画素密度(50 μm画素)の実現



図は弊社S/FとMFP処理を付加した本システムの検出能をCD-MAMファントムで評価した結果である。殆ど全てのディスクサイズで本システムの方が高いコントラスト分解能を示している。周知の如くマンモグラフィで使用されるX線のエネルギーは低く、1つのX線量子で誘発される輝尽発光量子数は少ないという特徴がある。FCRでは一般撮影系よりも光量子ノイズの割合が増加する。加えて、FCR画像のノイズ構成比は画像空間周波数別に評価すると、高周波数領域ほど光量子ノイズの全ノイズに占める割合は高くなっている。この為、50 μm画素実現には両面集光技術を適用し光量子ノイズの低減を図らなければならなかった。

2. マンモグラフィ専用画像処理搭載



図は、新たに本装置に搭載されたPEM処理の原理を示している。数学的形態操作を応用し、ノイズが目立ち難く石灰化形状を明瞭に描写できる。従来の非鮮鋭マスク処理の強調係数とは異なり、エッジ検出処理及び孤立点検出処理から、石灰化が存在する領域を選択的に強調する係数を算出している。

又、マンモグラフィでは、高ガンマ特性で多少のノイズの増加が有ってもコントラストよく観察するほうが診断し易いとの評価から、弊社S/F同等

ガンマを有する新階調Type: Qタイプを新たに検討・作成し、搭載した。

3. マンモグラフィ専用画像出力フォーマットに対応

マンモグラフィを読影する場合には、左右乳房画像を胸壁を合せた形で読影できることが望まれている。そこで、画像の右寄せ/左寄せをフォーマットを新たにサポートし、2枚のフィルムをシャーカステン上で胸壁を合せた形で読影できるようにした。又、更に1枚のフィルム上に左右乳房を胸壁を合せた形で並べて出力するフォーマットもサポートした。

【終りに】

本装置は、デジタルマンモグラフィに対する期待が高まる中、その期待に十二分に応えられる性能を有しているものと確信している。

3. 自作 DR 圧縮タイプの有用性

済生会山形済生病院 放射線部
富士フィルムメディカル(株)

新宮 幸博・郷野 弘文
相原 政一・佐々木 修一

【目的】

従来の DR 圧縮タイプより高濃度部に圧縮をかけた DRT のカーブを自作し、骨盤や胸腰椎移行部側面のような X 線吸収差の大きい部位に対し、臨床的に有用であるか検討する。

【画質改善の POINT】

1. 骨盤正面像における、腸骨稜部の明瞭化
2. 胸腰椎移行部側面像における、胸椎部の明瞭化

【使用機器】

・画像読取装置 FCR-9000HQ ・画像表示装置 HIC-654 ・画像記録装置 CR-LP D

【自作 DR 圧縮タイプ】

- ・低濃度圧縮部 = DRT A の二分の一の傾きに設定
- ・高濃度圧縮部 = DRT F の四分之三の傾きに設定

これに、DRE を 2 倍に設定し、使用上理想 DRT として使用。

結果として低濃度圧縮部は、DRT A と同等となり、高濃度圧縮部は、DRT F の 1.5 倍の傾きを得ることができ、より高濃度部圧縮を可能とすることができる (Fig.1 参照)。

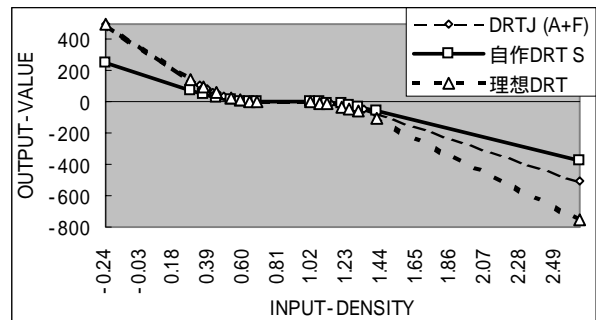


Fig.1 自作 DRT

【方法】

“DRT S” に自作圧縮タイプを移植し、DRN・DRE を変化させ放射線技師と整形外科医で臨床画像評価を行った。

【結果】

骨盤正面・胸腰椎移行部側面ともに、自作 DRT が従来タイプより高い評価を受けた。従来圧縮処理タイプでは、DRT I J M の評価が高く、中でも DRT J がやや高い評価を受けた。

【臨床例 1 骨盤正面(78 歳女性・痩せ型)】

左の画像 (Fig.2) は、DR 圧縮処理をしていない画像、腸骨稜は黒くつぶれ、恥骨結合部が濃度不足となっている。



Fig.2 DR (-)



Fig.3 DRT J



Fig.4 自作 DRT

中央の画像 (Fig.3) は、処理タイプ J (2J0.6) を使用、腸骨稜が描出され、恥骨結合部の濃度が補正されている。

右の画像 (Fig.4) は、自作 DRT S (2S1.2) を使用、腸骨稜がタイプ J よりも明瞭に描出、恥骨結合部もタイプ J と同様に補正され観察しやすくなっている。

【臨床例 2 胸腰椎移行部側面 (83 歳男性・痩せ型)】

左の画像 (Fig.5) は、DR 圧縮処理をしていない画像で、胸椎部は、黒くつぶれ、的確な情報の提供には耐えられない。

中央の画像 (Fig.6) は、処理タイプ J (2J0.6) を使用、胸椎部の濃度が補正され、濃度が高いながらも観察が可能。

右 (Fig.7) は、自作 DRT S (2S1.2) を使用した画像、腰椎部の濃度を変えずに胸椎部がタイプ J よりも補正され、より明瞭になっている。

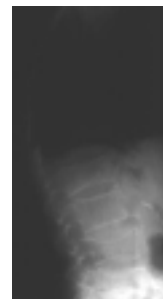


Fig.5 DR (-)

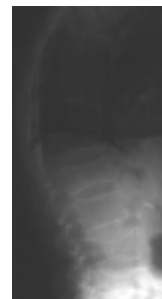


Fig.6 DRT J



Fig.7 自作 DRT

【まとめ】

1. 骨盤・胸腰椎移行部側面で、従来タイプよりも低濃度部・高濃度部の描出のバランスに優れ、臨床上有用だった。
2. 自作 DR 圧縮タイプの提案は、ユーザー側からメーカー側への提案であり、さらに良好な画像が提供できるようパラメータを検討・改善を重ね、メーカー側に積極的に働きかけていきたい。

4 . コダック ネットワークシステムについて

コダック株式会社 細川 敏秀

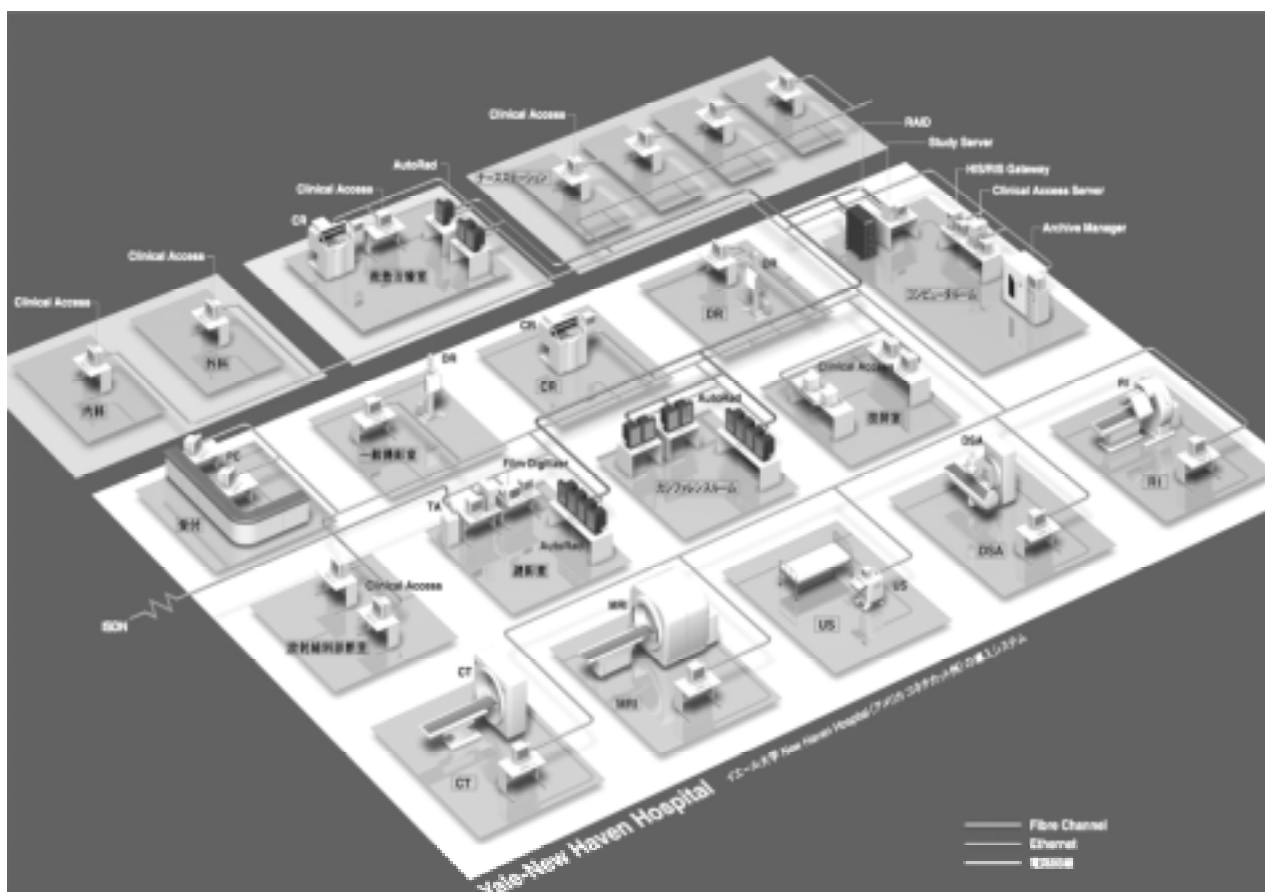
昨今のデジタル化、ネットワーク化の流れの中、コダックでは、CP3 + PaRis(Capture、Processing、Presentation、Print + PACS,RIS システム) の戦略のもと、アナログからデジタルまでトータルソリューションをご提供すべく、体制を整えております。

今回の技師会で、読影用画像表示端末、Auto Rad 、画像ファイリング装置、Archive Manager と PACS 支援システムを、そして、SAN (Storage Area Network)、Fibre Channel を用いた最新のテクノロジーを紹介をさせて頂きました。

コダックではCR、Printer から、PACS まで、個々の製品においてすべて、オープンネットワークシステム、DICOM に準拠しておりますので、お客様のご予算、ニーズ、将来設計にもっとも実用的なシステム構成をご提供します。

皆様方の施設での要望点をまとめていくにあたっての色々なご提案を弊社 KMIS (コダックメディカルインフォメーションシステム) の営業員がさせていただきますので、どうぞなんなりとご相談ください。

(米国 イェール大学導入例)



5 . コニカデジタルネットワークについて

コニカ株式会社 東北支店 MIグループ

椎野 富晴

【はじめに】

コニカではこれまで、放射線科業務における様々なシーンで、DICOMをキーワードに最適化された価値ある診断画像の提供を目指し、撮影から画像運用までをトータルにソリューションするシステムをご提案して参りました。コニカでは製品群を患者情報の取得を目的としたIDシステム、画像データの取得のためのREGIUSシステム、画像の保存、参照を目的としたVISICULシリーズ、画像のプリントのためのIMAGERシステムと4つのカテゴリーに分け、これらを総称して「コニカデジタルイメージングシステム」と呼んでいます。

今回はその中でREGIUSシリーズの新製品について紹介させていただきます。

【新製品】

(1) REGIUSmodel350

立位タイプのダイレクトデジタイザで新ディテクタを採用し、鮮鋭性、粒状性とも大幅な向上を図りました。また、撮影サイズも17×17インチまで対応になったほか、1時間に210撮影が可能になりました。設置スペースについても0.45m²と非常にコンパクトになり、さらに新たな画像処理として「ハイブリッド処理」が可能になりました。

(2) REGIUSmodel550

臥位タイプのダイレクトデジタイザで基本的な構造、機能はREGIUSmodel350と同じになります。550独自の特徴としては天板の昇降機能が加わり490mmから850mmの移動が可能になりました。

(3) REGIUSコントローラ

操作部のLCDパネルと制御部のタワー型PCより構成され、設置レイアウトの自由度を増すと同時に、LCDパネルは壁掛けも可能になりました。機能面の特徴としては従来の画像単位での確認だけでなく、検査単位での一括の画像確認も可能になり作業効率がアップしました。また、出力のフィルムサイズに応じて画像上の任意の位置より切り出し出力が可能になりポジショニングの自由度が増しています。

(4) REGIUS - IM

REGIUSのシステムで取得される画像データの一元管理を行い、必要に応じて画像データを最適化する機能を持つREGIUSネットワーク統括端末です。1台のREGIUS - IMで制御できるのは入力 of REGIUS装置で最大8台、出力はプリント、ストレージ合わせて最大8台までとなります。その1つ目の機能として「ハイブリッド処理」があります。この処理の特徴として各周波数帯域毎に強調度を設定することが可能になり、高周波の強調度の最適化や低濃度部の強調抑制により画像のノイズを押さえることが可能になります。また、長尺の画像作成機能も新たに加わりました。これは長尺カセットで撮影した3枚の画像データをREGIUSmodel1550で読みとり、それをREGIUS - IMに送信することで画像を自動で結合し、結合部分の濃度を同一に調整、ライフサイズ、縮小サイズでプリントが可能になります。その他としてDICOMのGrayscale Standard Display Functionにより送信元のREGIUS画像と送信先の他のシステムで再現性を同一化するための機能があります。

【まとめ】

以上、新たなREGIUSシリーズについて紹介させていただきました。このほかにもVISICULシリーズの画像サーバのISシリーズにDVD、DLTといった大容量の媒体をライブラリに追加し、画像ビューアのRSシリーズにもDVD - RAMを内蔵しHDの容量を増やした新製品をラインアップさせていただきました。今後も皆様のご意見を反映させ、デジタルネットワークを有効に活用できる製品を開発していきたいと考えております。

6 . Patlak Plot 法における参照部の平均 SPECT カウント算出について

山形市立病院済生館 中央放射線室

○黒田功 渡邊勇仁 堀井祐介

【目的】

非侵襲的局所脳血流量測定法である Patlak Plot 法は、簡便ではあるが誤差の存在を理解しておく必要がある。Lassen の補正に用いる参照部の平均 SPECT カウントの求め方も定量値を左右する要因である。当施設では基底核を中心とした7スライスそれぞれに 45%の threshold ROI を設定し参照部のカウントを求めているが、各種 ROI 設定法の検証を試みた。

【方法】

threshold 法で平均 SPECT 値を求めるにあたり、基底核レベルを中心とした5スライスの平均画像を用いる方法を average 法とし、7スライスそれぞれに ROI を設定し平均 SPECT 値を求める方法を each slices 法とする。代表的な 4 症例を用い、Lassen の補正に用いる平均 SPECT カウントを求める方法を変化させ定量画像を作成し、基底核スライス上に 10 個の ROI を設定した。参照部平均 SPECT カウント算出法の違いによる rCBF への影響を、その平均値の変化により検討した。

【結果・考察】

後処理 3次元フィルタ(Butterworth)を用いて低分解能画像を作成し、average 法、each slices 法、直線分割法、45%threshold 法を組み合わせる基底核レベルスライスにおける平均 rCBF 値を高分解能画像と比較し、正常分布を示す症例を用い each slices 法・45%threshold 法の組み合わせを 100 として表示した(図 1)。直線分割法は threshold 法に比し明らかに高値を示し、高分解能画像が大きく影響を受ける。脳室や白質の影響を考慮した threshold 法が必要と思われる。average 法は体軸方向に平均化される影響により each slices 法より平均 SPECT カウントを軽度小さく見積もるようである。

正常に近い分布を示す例(症例 1) 全体に血流低下した例(症例 2) 半球の広範囲な欠損を有する例(症例 3) 脳室拡大例(症例 4) で、average 法および each slice 法による threshold 値を変化させ、平均 rCBF 値の変化を each slices 法の 45%threshold 法を 100 として比較した(図 2)。近年 40~50%の threshold 法が推奨されているが、この近傍で average 法・each slices 法とも rCBF 値は連続的に変化するため threshold 値は固定する必要がある。また、全領域において average 法が若干高値を示すのは、体軸方向の平均化によると思われる。

each slices 法のスライス数を頭頂部付近まで拡大すると、症例 3 を除き定量値が低下した(図 3)。頭頂部の吸収過補正の問題かと思われるが、BPI を求めるとき大脳半球を ROI で囲むことを考慮すると、スライス数ある程度広くとるほうが両側に多発性に病変を有する症例では有効と思われるので、今後の検討としたい。

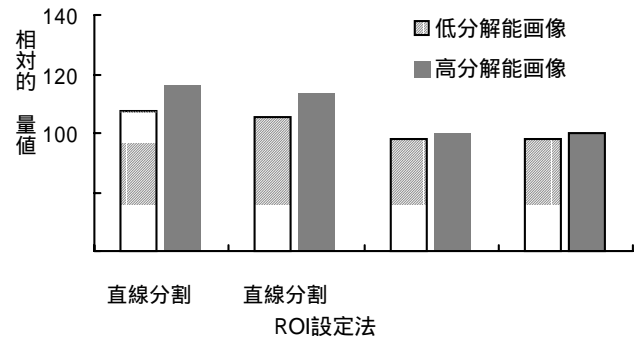


図1. 分解能・参照ROI設定法の違いによるrCBFの変化

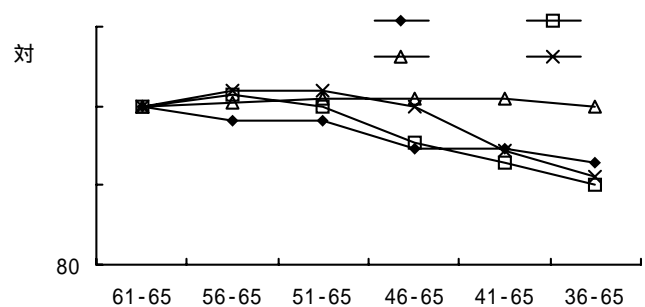
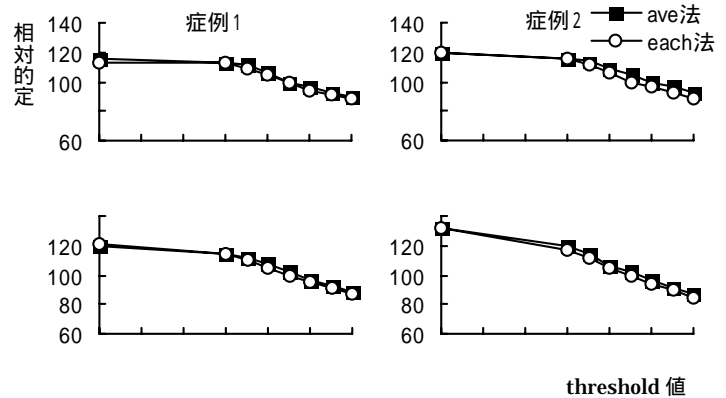


図3. each slices法のスライス数の違いによる

7 . Diamox 負荷脳血流 SPECT の有用性とその基礎的事項

北村山公立病院 中央放射線室
板垣 留美、青山 正弘、白田 定範、柴田 寛
北村山公立病院 脳神経外科
国本 健太

【目的】

ダイアモックスを用いた負荷脳血流 SPECT 検査を行うにあたり、その基礎的事項を確認し検査の有用性を検討する。

【対象および収集条件】

男性 6 例、女性 10 例、計 16 例（平均年齢 59.4 歳、H10/7~H12/11）

使用機種：東芝 GCA9300A/HG

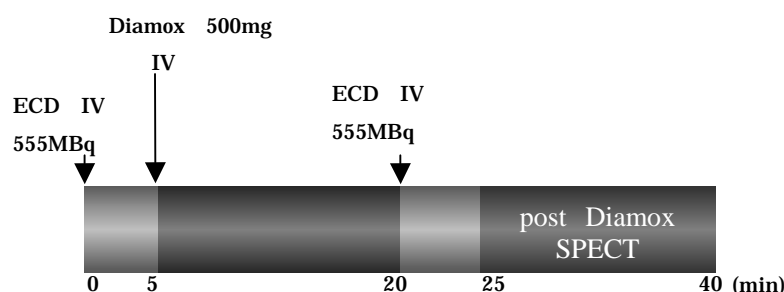
画像処理装置：GMS5500A

コリメータ：ファンビーム

収集時間（安静時・負荷時）：15 分

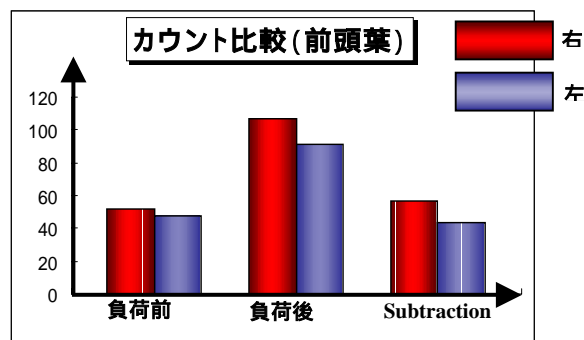
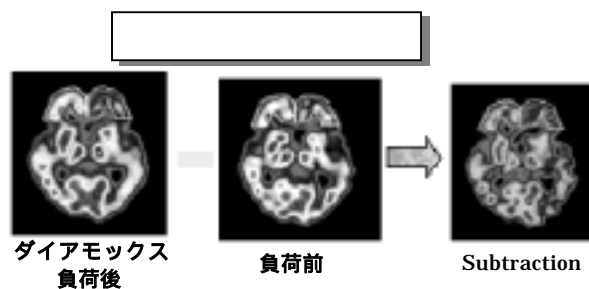
吸収補正：Sorenson

【検査手順】



【概要】

ダイアモックスを投与すると正常な脳血管は拡張し、血流量は増加する。しかし狭窄や閉塞などにより慢性的な脳灌流圧の低下が起きている部位では、血管拡張は制限され血流量の増加は軽度に留まり、負荷時の SPECT 画像で相対的な低集積域として描出される。これにより負荷試験では安静時の SPECT 画像だけでは描出できなかった障害領域の描出を可能にし、脳循環予備脳をある程度把握できるという点でも有用である。



【まとめ】

ダイアモックス負荷脳血流 SPECT は、脳循環予備脳をある程度正確に予想することができ、現在血行再建術の適応決定や治療効果の評価などを診断する一助となっている。

検討課題としてはダイアモックスの作用時間の比較、BUR 脳血流定量法との併用が挙げられる。

9 . 非侵襲的脳血流定量法における、^{99m}Tc-ECD トレーサーの左腕投与の検討

第一ラジオアイソトープ研究所 臨床応用技術グループ 高木昭浩

<目的>

Patlak Plot 法における ECD トレーサの投与は、右腕静注が絶対条件とされている。しかし、実際の臨床において、右腕の血管確保が困難な場合があります。今回、新しい非侵襲的脳血流定量法である (BUR 法)の場合、大動脈通過する ECD を求める場合、ガンマ関数近似を行って目的とする成分を抽出しているので、他の血管と考えられる成分を省くことが可能だと考えられた (Fig.1)。今回、左右腕投与による Patlak Plot 法と BUR 法の測定値の変動を検討した。

<対象 及び 撮像条件>

対象は(慢性脳梗塞症例 7例と脳出血 2例)の9例で内訳は男5名、女4名で平均年齢 72.4 ± 16.5 歳だった。使用した装置は、東芝社製 GCA7200A と処理装置 GMS5500DI を用い、コリメータは LEGP を使用した。薬剤は、ECD を 300MBq を 2本準備し、右および左腕に撮像プロトコール (Fig. 2) に示すとおり静注した。なお、BUR の際、脳 SPECT 値は 1/2 を使用した。 <結果>

トレーサの左右静注における、Patlak Plot 法と BUR 法の精度について、対象 9 例の同一患者に対し右肘静注の Patlak Plot 法(右 Patlak)を基準に、比較検討した。

(右 BUR)は、 $101.9 \pm 5.4\%$ と良好な一致を認めた。(左 BUR)は、 $101.2 \pm 11.7\%$ と若干バラツキを示しているものの、(右 BUR)との有意差は認められなかった。(左 Patlak)では、 $85.7 \pm 8.4\%$ の低値傾向とバラツキの増大を認めた。 <結語>

ECD を用いた非侵襲的脳血流シンチの新定量法である BUR 法では、左腕からのトレーサ投与の可能性が示唆された。

第 37 回山形県放射線技師学術大会平成 13 年 6 月 12,13 日

