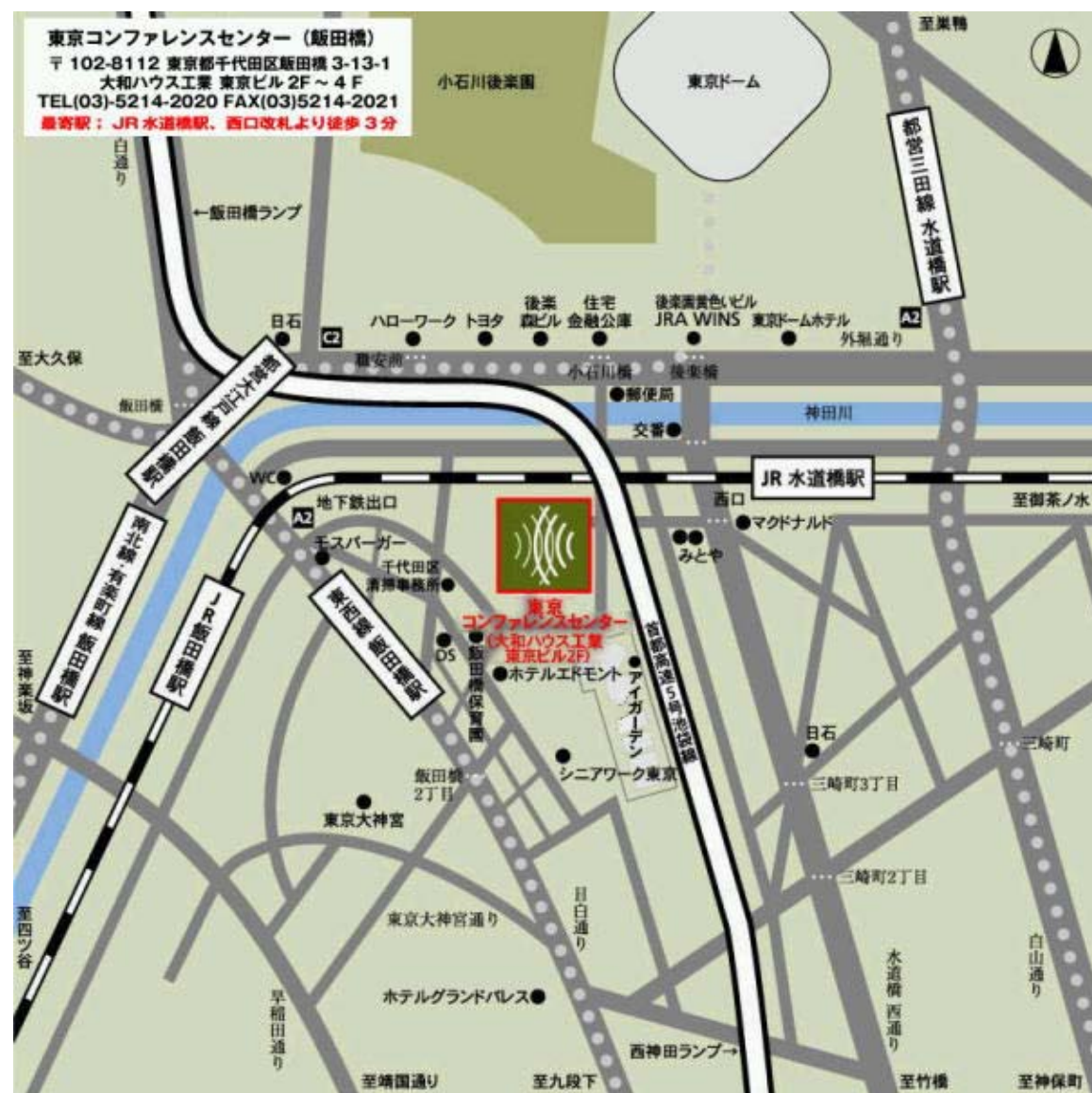


東京コンファレンスセンター（飯田橋） 地図

- ・ JR 水道橋駅西口より徒歩 3 分
- ・ 都営三田線水道橋駅(A2 出口)より徒歩 8 分
- ・ 営団地下鉄飯田橋駅(A2 出口)より徒歩 5 分
- ・ 東京駅丸の内口よりタクシーで 15 分
- ・ 羽田空港よりモノレールと JR で約 50 分
- ・ 車利用の場合外堀通りより右折または左折（ただし専用駐車場はありません）



第 3 回 CT Perfusion 研究会

<http://ctp.umin.jp/>

日時： 平成 17 年 11 月 5 日（土）

13：45～17：45

場所： 東京コンファレンスセンター（飯田橋）

〒102-8112 東京都千代田区飯田橋 3-13-1 大和ハウス工業 東京ビル 2F～4F
TEL：03-5214-2020 FAX：03-5214-2021

共催：CT Perfusion 研究会（以下 50 音順）

株式会社日立メディコ

GE 横河メディカルシステム株式会社

シーメンス旭メディテック株式会社

第一製薬株式会社

東芝メディカルシステムズ株式会社

フィリップスエレクトロニクスジャパンメディカルシステムズ株式会社

* 当日は軽食をご用意させていただきます

* 勝手ながら、資料準備費として会費を 1000 円徴収させていただきます

* なお本研究会には、放射線科専門医更新のためのクレジット 3 単位が認定されています。

秋冷の候、皆様には御健勝のことと御慶び申し上げます。

さて、第3回CTP研究会を下記の通り開催する運びとなりました。第2回CTP研究会は、200余名の皆様に参加を得て、前回は引き続き大変実り多い会とすることができました。御参加いただきました皆様から御礼申し上げます。今回は、その成果を踏まえてさらに議論を深めるとともに、より良い方向性を探りたいと存じます。御多用中とは存じますが、先生方のご出席を賜りますよう案内申し上げます。

世話人

慶應義塾大学 百島 祐貴
岩手医科大学 佐々木 真理
日本医科大学 高木 亮

記

13:45 開会の挨拶

13:50～14:40

【一般演題】

座長 東京都立荏原病院 放射線科 井田正博

1. 「小～中規模病院でのCT-Perfusionの有用性 その1」

内田脳神経外科・もみのき病院 放射線部 水口紀代美

2. 「小～中規模病院でのCT-Perfusionの有用性 その2」

内田脳神経外科・もみのき病院 放射線部 水口紀代美

3. 「CAS(Carotid Artery Stent)治療前後におけるCT-perfusion(CTP)と頸部3DCT-A(CTA)の有用性について」

石岡循環器科脳神経外科病院 脳外科 檜山孝美

4. 「血栓溶解療法を行った超急性期脳梗塞のCTP(CTperfusion)CTAと予後との関連」

若草第一病院 放射線科 田中茂子

5. 「頭部灌流画像における可変間欠撮影の検討」

岩手医科大学 中央放射線部 鎌田雅義

14:40～15:00

【基調講演】

座長 慶應義塾大学 放射線診断科 百島祐貴

「急性脳梗塞の画像診断 - 標準化に向けて - 」

岩手医科大学 放射線科 佐々木真理

～休憩～

15:10～16:40

【教育講演】

座長 日本医科大学 放射線科 高木 亮

1. 「CT Perfusion 解析手法の標準化」

北海道大学大学院医学研究科 放射線医学分野 工藤與亮

2. 「MR灌流画像；基礎と実践そして問題点」

京都府立医科大学 放射線科 山田 恵

3. 「CTのX線被ばくとその低減」

(1)被ばくの基礎及び患者体型にあわせたプロトコル設定方法

東芝メディカルシステムズ(株) 営業推進部 森下康之

(2)頭部CTPにおける患者の頭の大きさにあわせたプロトコル設定方法と被ばく低減について

東芝メディカルシステムズ(株) CT開発部 舟迫慎太郎

～休憩～

16:50～17:40

【一般演題】

座長 北海道大学大学院医学研究科 放射線医学分野 工藤與亮

1. 「脳腫瘍の評価におけるpermeability surface mapの臨床応用」

日本医科大学 放射線科 高木 亮

2. 「Deconvolutionアルゴリズムの違いが灌流画像に及ぼす影響」

(株)日立メディコ 技術研究所 尾見康夫

3. 「非線形拡散フィルタの脳血流解析への応用」

北見工業大学 工学部 宮本美智子

4. 「CT Perfusion 評価用脳血流ファントム ～管電圧の違いによる解析結果の変化について～」

国立大学法人 北海道大学病院 診療支援部 増田香織

5. 「CT Perfusion 評価用脳血流ファントム ～造影剤濃度による違い～」

国立大学法人 北海道大学病院 診療支援部 笹木 工

17:40 閉会の挨拶

第3回 CT Perfusion 研究会 【抄録】

<http://ctp.umin.jp/>

日時： 平成 17 年 11 月 5 日（土）
13：45～17：45

場所： 東京コンファレンスセンター（飯田橋）

共催：CT Perfusion 研究会（以下 50 音順）

株式会社日立メディコ

株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパン メディカルシステムズ

GE 横河メディカルシステム株式会社

シーメンス旭メディテック株式会社

第一製薬株式会社

東芝メディカルシステムズ株式会社

【一般演題①】

座長 東京都立荏原病院 放射線科 井田正博

1. 「小～中規模病院での CT-Perfusion の有用性 その 1」

発表者：水口紀代美 1)

共同演者：前田知則 1) 山中こず恵 1) 内田泰史 2)

【所 属】 1)内田脳神経外科・もみのき病院 放射線部

2)内田脳神経外科 脳神経外科

脳血流量は、SPECT や Xenon-CT を用いて測定することが一般的とされている。

SPECT は、小～中規模民間病院では設置数が少ないのが現状である。一方 Xenon-CT は、キセノンガス吸入装置と CBF 解析ソフトがあれば検査が可能であることから、比較的、小規模な医療機関にも設置されている。当院では CT-Perfusion と Xenon-CT との相関が良いとの学会発表のデータから Xenon-CT を用いて行ってきた検査を CT-Perfusion を用いて行い、有用と思われる症例が得られたので紹介する。急性期においては、CBF マップの血管信号から側副血行路の発達を示唆する所見が得られたケースもあった。また、慢性期においては、脳循環代謝評価を行ってバイパス術や CEA、血管拡張術・ステント術などの治療方針の参考としている。

2. 「小～中規模病院での CT-Perfusion の有用性 その 2」

発表者：水口紀代美 1)

共同演者：前田知則 1) 山中こず恵 1) 内田泰史 2)

【所 属】 1)内田脳神経外科・もみのき病院 放射線部

2)内田脳神経外科 脳神経外科

当院ではγナイフ治療を行っており、再発の有無を知るために CT-Perfusion 検査を行った症例があった。また、脳腫瘍の CT-Perfusion 検査は簡易的にその腫瘍そのものが血液を pool しているものなのかどうかを判定できる。

ペースメーカー埋込み者に対しては、虚血病変を疑うときには CTP と CTA を撮影すると、CTA を単独で撮影するときよりも、多くの情報を得ることが可能となる。

CEA やバイパス術など外科的治療を行った患者さんの術後 High flow 評価と治療判定も同時に行うことができる。

その他、巨大動脈瘤時の閉塞試験や SAH 後の spasm の評価にも有用であった。

3. 「CAS (Carotid Artery Stent) 治療前後における CT-perfusion (CTP) と頸部 3 DCT-A (CTA) の有用性について」

石岡循環器科脳神経外科病院 脳外科 檜山孝美

【目的】

当院では、以前まで Xe-CT にて脳血流評価を行っていた。今回 PHILIPS 社製 BrillianceCT40 (40ch-MDCT) と同社 WS での perfusion 解析ソフトを導入したことにより 40mm 範囲の脳血流情報を得られるようになった。

そこで当院では急性期脳虚血疾患の患者に対して CTP を施行したり、予備能試験としてしてダイアモックス負荷前後に CTP を施行している。

今回は CAS 治療をおこなう患者に対し、術前後に CT-Perfusion (CTP) を実施し、なおかつ頸部から頭部までの CTA を一度の検査で実施するようルーチン化したのでその方法と症例を紹介する。

【使用機器】

PHILIPS 社製 BrillianceCT40 Ver2.0

PHILIPS 社製 WS EBW Ver2.0 (Advanced Brain Perfusion)

【方法】

CAS 治療目的の患者に対し、治療前後で Brain-CTP、頸部 CTA を施行した。

最初に CTP を行い 5 分 wash out を待ち CTA を施行する。

CTP の撮影条件は 90kv, 150mAs, rotation time 2.0s, scan time 0.75s, total scan time 46s

造影剤注入条件は 使用濃度 300mg/ml, 注入量 30ml 注入速度 4ml/sec

撮影範囲は 40mm

CT-A の撮影条件は 120kv, 300mAs, scan time 0.5s, beam pitch 0.675

造影剤注入条件は 使用濃度 300mg/ml, 注入量 60ml 注入速度 4ml/sec

撮影範囲は 200mm 程度

【結果】

2005 年 8 月以降、現在まで Brain-CTP を 15 例施行した。CAS 治療前後に CTP、CTA を施行した症例は 3 例である。CTP 画像 (情報) と臨床所見にて CAS 前後における血流変化はないものと考えられた。今後定期的な f/u にも使用していけると考えられる。

【結論】

CTP による血流評価は相対的なものであり定量的ではない。しかし同一患者に対し CTP を施行することは、撮影【方法】造影剤条件を一定にすることで半定量的評価が可能だと考えられる。CAS 治療の前に CTP を施行しておくことで、その患者の術前の血流を把握しておくことができ CAS の術式の判定に必要なデータとなる。CTA を施行しておくことで血管状態を術前に外来ベースで所得できる。

しかも One Stop Shopping であり、身体的、経済的負担も軽減される。

しかしながら問題点として、CAS 前後で 2 回の CTP、CTA を施行することになるので、X 線被曝の問題は避けられない。今後は CTP、CTA の情報を損なうことなく被曝低減の検討を進めて行く必要がある

【補足】

現在 scanner 本体ソフトで 40mm × 2 = 80mm の範囲の Brain-CTP を撮影できる『JOG MODE』を使用し広範囲の Brain-perfusion を施行しているので一例を報告する。

4. 「血栓溶解療法を行った超急性期脳梗塞の CTP (CTperfusion) CTA と予後との関連」

若草第一病院 放射線科; 田中茂子 内藤優雅理 放射線課; 中平恒一 脳卒中センター; 大田信介 中塚博貴 前田泰孝 吉田淳子 榊三郎 大阪市立大学放射線科; 井上佑一 東芝メディカルシステムズ; 田口浩

当院では脳卒中センター開設以来、約 3 年間超急性期脳梗塞診断に CTP、CTA を救急で使用してきた。CTP の被曝量も現在は当初の 1/6 に低減された。当院の CTP は東芝 Asteion Multi (4 列 MDCT) による box-MTF 法で CBP (CBF) (脳血流量), CBV (脳血液量), MTT (平均通過時間), ERR (解析モデルからのずれ) から成り立っている。CTP での CBV (脳血液量) の低下が脳梗塞の成立過程での血管床の拡張による代償能がもはや無くなった非可逆性の状態を表すという仮説を立てて検討した。血栓溶解療法を行った超急性期脳梗塞 23 症例において、CBP 低下より視覚的に範囲の同定の容易な MTT 延長領域内の CBV パターンを分類し、最終梗塞巣、出血の有無等の予後と比較した。結果、MTT 延長領域 - CBV 低下領域 = Penumbra と考えられた。CTP が超急性期脳梗塞においてカテーテル法による血栓溶解療法適応決定に役立ち、予後の改善に寄与することを臨床例で示したい。

5. 「頭部灌流画像における可変間欠撮影の検討」

岩手医科大学中央放射線部
○鎌田 雅義 羽成 孝夫 岳間澤 博
岩手医科大学放射線科 佐々木 真理

【目的】

当施設では、従来から CT perfusion (還流画像) の検査被曝低減を多方面から試みてきた。

CT perfusion 1 検査あたり、頭部単純 CT の約 1.3 倍程度まで被曝低減でき、以前より検査の実施が容易となった。今回更なる被曝低減を目標に可変間欠撮影を検討したので報告する。

【方法】

当施設で施工した CT perfusion の画像データから、時間方向のサンプリング画像を任意に間引きシミュレーションを行った。得られたデータを解析、脳血流量 (CBF)、脳血液量 (CBV)、平均通過時間 (MTT) を測定し比較検討した。

【基調講演】 座長 慶應義塾大学 放射線診断科 百島祐貴

「急性脳梗塞の画像診断 ―標準化に向けて―」

岩手医科大学 放射線科 佐々木真理

【教育講演】 座長 日本医科大学 放射線科 高木 亮

1. 「CT Perfusion 解析手法の標準化」

北海道大学大学院医学研究科 放射線医学分野 工藤與亮

2. 「MR灌流画像；基礎と実践そして問題点」

京都府立医科大学 放射線科 山田 恵

3. 「CTのX線被ばくとその低減」

(1)被ばくの基礎及び患者体型にあわせたプロトコル設定方法

東芝メディカルシステムズ（株） 営業推進部 森下康之

(2)頭部CTにおける患者の頭の大きさにあわせたプロトコル設定方法と被ばく低減について

東芝メディカルシステムズ（株） CT開発部 舟迫慎太郎

【一般演題②】 座長 北海道大学大学院医学研究科 放射線医学分野 工藤與亮

1. 「脳腫瘍の評価における permeability surface map の臨床応用」

日本医科大学 放射線医学教室 高木 亮

CTPにPermeability Surface Area Product（PS：透過性表面積）が新たに追加され、腫瘍性病変の評価に期待がかけられている。本法はDeconvolution法のIRFから計算され、初期インパルス後に発生する残留エンハンスメントとして現れ、血液脳関門の破綻などによって造影剤が間質空間へ拡散していく様子の特徴付けるとされている。今回、脳腫瘍のPS画像の臨床応用について、症例を中心にレビューする。

2. 「Deconvolutionアルゴリズムの違いが灌流画像に及ぼす影響」

株)日立メディコ 技術研究所 尾見康夫、宮崎 靖

【目的】

deconvolution アルゴリズムの違いによって、灌流画像にどのような違いが生じるかを評価する。

【方法】

convolution 演算（たたみこみ演算）には線形 convolution と巡回 convolution の2種類の手法が存在する。線形たたみこみに基づく手法である conventional SVD 法と、巡回たたみこみに基づく手法である逆フィルタ法、block-circulant SVD 法の計3種類のアルゴリズムを用いて、同一の臨床データに対して灌流画像を作成し、虚血の範囲や程度を評価した。

【結果】

同一の臨床データであっても、線形たたみこみ法と巡回たたみこみ法では視覚的にも定量的にも顕著な差が生じた。線形たたみこみ法は巡回たたみこみ法に比べて、虚血部位を大きく描出する傾向があった。逆フィルタ法と block-circulant SVD 法では同様の結果が得られた。

【考察・結論】

巡回たたみこみ法では造影剤到達遅延効果（Delay-effect）を補正することができるが、線形たたみこみ法ではDelay-effectを補正することができない。このことが、線形たたみこみ法において虚血部位が大きく描出される原因と考えられる。よって灌流画像を作成するアルゴリズムとしては、逆フィルタ法、block-circulant SVD法などの巡回たたみこみ法に基づく手法が適していると考えられた。

3. 「非線形拡散フィルタの脳血流解析への応用」

宮本美智子¹⁾、鈴木茂人¹⁾、上杉正人²⁾、工藤與亮²⁾
北見工業大学工学部¹⁾、北海道大学医学部²⁾

CT Perfusion 画像による脳血流解析のためには、各画像の統計変動を除去して、正確に CT 値を求めることが重要である。この統計雑音の除去においては、高い血流値を持つ血管ピクセルの混入を避けるため、エッジの保持も望まれる。統計雑音除去とエッジ保持は互いに相反するので、この2つを両立させるため非線形拡散フィルタを用いた方法を提案する。この方法は非線形拡散方程式に基づいており、各点の拡散係数がエッジ情報を表す。この方程式を解くためには、複数個のパラメータの数値を設定する必要がある。実用化を目指して、これらのパラメータの自動設定についても提案する。模擬 CT 画像及び実際の CT Perfusion 画像に対する実験結果から本方法の有効性について報告する。

4. 「CT Perfusion 評価用脳血流ファントム ～管電圧の違いによる解析結果の変化について～」

国立大学法人 北海道大学病院 診療支援部 増田 香織 笹木 工
北海道大学大学院医学研究科 放射線医学分野 工藤 與亮

【目的】

CT Perfusion の撮影条件は装置メーカーや施設間でも異なり一様ではない。
そこで我々は撮影管電圧に着目し解析結果の変化について検討した。

【使用機器】

CT 装置：東芝メディカル社製 Aquilion multi (4DAS)
脳血流解析ソフト：AZE 社製 Virtual Plase Advance, 自作ソフト K-perfusion

【方法】

X 線管電圧を変化させた場合と被曝量を一定にした条件を設定し、
得られたデータより Time Density Curve を求めた。また、ROI 内各 pixel の
定量値 (CBF, CBV, MTT) の平均値および SD を算出した。

【結果および考察】

管電圧 80kVp の TDC のピークは他の管電圧より高くなった。
解析結果には大きな変化はなかったが、低い管電圧を用いることにより
被曝線量は低減される。同一断面を連続曝射する CTP においては
低い管電圧の使用が望ましいと考える。

5. 「CT Perfusion 評価用脳血流ファントム ～造影剤濃度による違い～」

国立大学法人 北海道大学病院 診療支援部 笹木 工 増田 香織
北海道大学大学院医学研究科 放射線医学分野 工藤 與亮

【目的】

CT Perfusion に用いる造影剤濃度が解析結果に与える影響は十分に検討されていない。我々はファントムを用いて造影剤濃度の違いによる解析結果の変化について検討した。

【使用機器】

CT 装置：東芝メディカル社製 Aquilion multi (4DAS)
脳血流解析ソフト：AZE 社製 Virtual Plase Advance, 自作ソフト K-perfusion
造影剤：イオメプロール (300,350,400mgI/mL)

【方法】

得られたデータより Time Density Curve (TDC) を求めた。また、ROI 内の定量値 (CBF, CBV, MTT) の平均値および SD を算出した。

【結果および考察】

低線量 (50mA 以下) 撮影では 300mgI を用いた場合に解析結果の変動があり、それ以上の濃度では変動は少なかった。高線量撮影では造影剤濃度によらず、解析結果は一定であった。画像ノイズが多い低線量撮影では、高濃度の造影剤を使用することで安定した解析結果が得られた。