

Title	MRAを用いた顎動脈描出方法の検討
Author(s)	中谷, 温紀
Citation	大阪大学, 2000, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://doi.org/10.11501/3169319">https://doi.org/10.11501/3169319</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	中谷温紀
博士の専攻分野の名称	博士(歯学)
学位記番号	第15355号
学位授与年月日	平成12年3月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 歯学研究科歯学臨床系専攻
学位論文名	MRAを用いた顎動脈描出方法の検討
論文審査委員	(主査) 教授 古川 惣平  (副査) 教授 重永 凱男    助教授 古郷 幹彦    助教授 丹羽 均

### 論文内容の要旨

#### 【目的】

近年、DSA (Digital Subtraction Angiography ; デジタル血管造影法) や MRA (Magnetic Resonance Angiography) による血管描出能が急速に向上し、医科領域、特に脳外科領域では、血管の走行の把握、動脈瘤の検知、血管狭窄・血管閉塞症・動静脈奇形など血管性病変のスクリーニングや経過観察など日常臨床の場で適用が増加している。口腔・顎顔面・頭頸部領域で、血管描出の対象となり得るものの一つとして外頸動脈が挙げられるが、その多くの分枝の中でも特に顔面動脈や顎動脈、舌動脈は、口腔外科・頭頸部外科領域の手術時に重要な血管である。その中でも顎動脈は、解剖学的に破格が少なく、その走向や分布を把握することは、頭頸部外科・口腔外科手術時の術前診査において重要である。ところが MRA を用いた顎動脈を含む外頸動脈の描出に関する論文は皆無であり、いまだ最適撮像シーケンスに関するコンセンサスが得られていないのが現状である。

そこで本研究では、造影剤を用いない MRA を外頸動脈の分枝である顎動脈に適用し、その描出のための最適撮像シーケンスを探求することを研究目的とした。

#### 【材料と方法】

撮像は1.5テスラ超伝導型 MR スキャナ Signa Horizon (GE 社製、Milwaukee) を使用し、送信・受診には頭頸部用 QD (直行型) コイルを用いた。データは画像診断ワークステーションである Advantage Workstation (Ver.3.1、GE 社製、Milwaukee) に転送して、画像処理を行った。MRA の撮像方法には、磁場の影響を受けていないプロトンの流入効果を利用した TOF (Time of Flight ; 時間飛行) 法と、流血中のプロトンの位相変化を用いる PC (Phase Contrast ; 位相コントラスト) 法があり、データ収集と画像構成の観点からそれぞれに、2D (2 Dimensional ; 2次元) 撮像法と 3D (3 Dimensional ; 3次元) 撮像法がある。PC 法では予め、対象とする血流の流速を確認しておく必要があり、2D PC 法はこの流速測定に用い、本研究では 2D TOF 法、3D TOF 法、3D PC 法) について比較検討した。

各シーケンスの信号強度に関係する主なパラメータは、FA (Flip Angle ; フリップ角) と TR (Repetition Time ; 繰り返し時間) の 2 つで、これらを変化させて検討した。その他の条件として、TE (Echo Time ; エコー時間) は最短を選択し、FOV (Field of View ; 撮像視野) は 24×18cm に統一した。スライス厚さは、2D 撮像法の場合には 1.5mm でスライス枚数を 60 枚とし、3D 撮像法の場合にはスラブを 90mm として実効スライス厚さを 1.5mm とした。マト

リックス数は256×192に統一し、ピクセルサイズを0.94×0.94mmとした。また、撮像断面は冠状断とした。

2D TOF法で対象としたのは脳血管領域に異常を訴えない20名のボランティア（年齢20歳～36歳、平均年齢27.1歳、男女比1.5：1）で、以下同様に3D TOF法では5名（年齢27歳～33歳、平均年齢29.0歳、男女比4：1）、3D PC法では20名（年齢20歳～36歳、平均年齢27.8歳、男女比1.5：1）、2D PC法を用いた流速測定では5名（年齢21歳～30歳、平均年齢26.6歳、男女比1.5：1）とした。

画像はSN比（Signal/Noise；信号雑音比）を用いた客観的評価とMIP画像における顎動脈の描出能の主観的評価を行った。客観的評価では原画像で、対象血管のピクセル輝度の平均値をバックグラウンドのピクセル輝度の標準偏差で除しSN比を算出し検討した。主観的評価は画像診断ワークステーション上で再構築したMIP画像を任意の視点から観測し、顎動脈の分枝の明瞭度、周囲組織の抑制の程度、顎動脈と外顎動脈の分岐状態によって、よく見える（3点）、見える（2点）、見えにくい（1点）、全く見えない（0点）、の4つに分類し検討した。

#### 【結果と考察】

2D TOF法でFAを変化させ顎動脈などのSN比を測定した結果、顎動脈のみならず顔面動脈・舌動脈でもFAが75°の時、最大値が得られた。MIP画像の視覚的評価ではFAが75°、60°、90°の順で成績が良かった。撮像時間は、2分34秒となった。

3D TOF法では、TRが60msの時SN比は最も高い値となった。しかし、いずれのシーケンスにおいても視覚的評価のスコアリングは低値であった。撮像時間は9分13秒となった。2D TOF法と3D TOF法では、明らかに2D TOF法の方が優れていた。

2D PC法を用いた流速測定では顎動脈の最大流速が20cm/秒未満であったので、3D PC法ではVENC値を20cm/秒に設定しFAを変化させたところ、FAが15°の時にSN比は最大となった。MIP画像の視覚的評価では、FAが5°から25°での評価が良好であった。撮像時間は9分17秒となった。

顎動脈描出に関して、主観的にも客観的にも最も優れた撮像シーケンスはFAを75°、TRを17ms（最小値）、TEを5ms（最小値）に設定した2D TOF法であることが明らかになった。また、同程度の画像を得るために撮像時間が3D PC法では2D TOF法のおよそ3.5倍要することを考慮して、顎動脈の描出ではFAを75°とした2D TOF法を臨床使用の標準撮影法とするのが適切と考えられた。

以後本法を口腔外科手術の術前診断に応用し、臨床的評価を得たいと考える。

### 論文審査の結果の要旨

本論文は、MRAを用いた顎動脈描出の最適撮像方法について検討したものである。その結果、MRAを用いた顎動脈描出法には、撮像シーケンスに2D TOF（2次元タイムオブフライト）法を用いて、パラメータであるFA（フリップ角）を75°、TR（くり返し時間）を最短に設定した方法が、最も優れていることが示された。

以上の業績は、顎動脈描出に関する研究に大きく貢献するものであり、博士（歯学）の学位授与に値するものと認める。