

1. 当院における肺動静脈分離撮影の再考

公立置賜総合病院 放射線部

○松野 剛 石山 宏二 土屋 一成

[目的]

近年、呼吸器外科手術は低侵襲な胸腔鏡下手術による縮小手術が積極的に行われている。そのため、肺動静脈と気管支の走行や分岐の詳細を術前の事前情報として把握しておくことが重要である。当院では従来、肺動静脈分離撮影において、肺動脈相と肺静脈相の2相をそれぞれ撮影していたが、呼吸器外科医から、肺動脈と肺静脈を1相で分離して欲しいという依頼があった。また、上手く撮影出来れば今後も1相で撮影して欲しいということで、2相撮影から1相撮影に変更することになった。そこで、撮影プロトコルの再考を行い、実際に再考したプロトコルでの症例から撮影タイミングについて検討した。

[方法]

使用機器は、東芝社製 Aquilion ONE と zio station を用いた。まず、どの1相を撮影するのが良いのか考察し、肺動脈相では肺静脈が描出されないことから、肺静脈相で且つ肺動脈に造影剤が残っているタイミングで撮影を行うこととした。そこで、他のプロトコルから撮影タイミングが類似しているものを探した結果、当院で撮影している冠動脈の撮影タイミングが合致したため、冠動脈のプロトコルを基準として肺動静脈分離撮影用プロトコルを作成した。造影剤はイオパミロン 370 を使用し生食の後押し付きで、注入レートは体重で可変した。撮影は、当院での冠動脈撮影と同様にボーストラッキング法を用いて、上行大動脈レベルでトリガー値を 220HU とし、トリガーから 7s 後に肺静脈相を撮影した。撮影範囲は肺動静脈起始部～腫瘍までとし、基本的には Volume 撮影を使用し、撮影範囲が 16cm を越える場合は Helical 撮影を使用している。

以上の撮影方法を用い、1相撮影による 10 症例の肺動脈(以下 PA)と肺静脈(以下 PV)の CT 値を測定し、肺動静脈の CT 値差(以下 PV-PA)を算出、その平均値から撮影タイミングの検討を行った。

[結果]

PA の平均 CT 値は 154.5HU、PV は 384.2HU、PV-PA は 229.7HU となった (Fig.1)。

PA と PV の平均 CT 値はどちらも VR 作成に十分な CT 値が得られ、PV-PA の平均 CT 値差は分離可能な CT 値差が得られている結果となった。

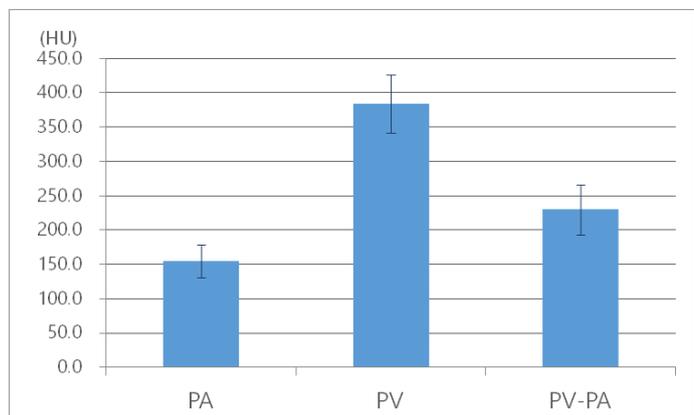


Fig.1 PA と PV、PV-PA の CT 値

[考察・結語]

再考した 1 相撮影において、肺動静脈ともに VR 作成に十分な CT 値を保ちつつ、分離可能な CT 値差での撮影が出来ていると考えられる。また、多相撮影から 1 相撮影に変更したことにより、モニタリングによる簡便性の向上や撮影回数と撮影範囲の狭小化による被ばくの低減、VR 作成時における時相の違いによる misregistration といった多くの問題が解消された。

今後は、さらなる被ばく低減を目指し、検討を進めていく必要があると考えられる。

2. 肺動静脈 1 相撮影法の検討

鶴岡市立荘内病院 放射線画像センター

○高橋 圭史 眞嶋 義彦 佐藤 克之 落合 一美

【目的】

当院では昨年の 4 月から、肺動静脈 1 相撮影のプロトコルを変更した。

これまでに撮影した症例について検討、考察したので報告する。

【使用機器】

- ・ CT 装置：東芝 Aquilion ONE GS Ver7
- ・ Injector：根本杏林堂 Dual Shot GX7
- ・ Work Station：ザイオソフト Zio station2

【方法】

・撮影条件

管電圧：100kV 管電流：AEC PF：0.5mm×100 列 1.388

回転時間：0.35sec/rot スキャン時間：約 2.0sec

・造影方法

造影剤：Iopamiron 370mgI/ml

造影剤・生理食塩水混合(5:5)+造影剤+生食後押し Flow rate 5ml/sec で行う。

・撮影方法

Test Injection 法を行い、TDC を作成する。TDC から本 Scan 時の造影剤の注入時間を求め、

(造影剤・生理食塩水の混合注入)→(造影剤のみ)→(生理食塩水)の順で注入する。

これにより、肺動脈を造影剤のみで満たし、肺静脈が混合注入で満たされ、上大静脈が後押しの生理食塩水で満たされることにより、肺動静脈の CT 値に濃度差がつき、上大静脈が生理食塩水で wash out され 3D 作成がより容易になることが期待できる。

・計測方法

上記の肺動静脈 1 相撮影を行った 43 件と、比較のため以前の方法で撮影された肺動静脈 1 相撮影 10 件を対象とした。Zio station2 にて、肺動静脈の末梢と中枢の CT 値を評価した。

【考察】

腋窩術後など血流動態の違いにより TDC がうまく得られない症例があり、CT 値差が逆転するといった症例が見受けられた。また、上大静脈の wash out について、検査時の腕の挙げ方など考慮が今後の検討課題である。

【まとめ】

新プロトコルに変更し、肺動静脈の血管識別がしやすく、3D 作成が容易になる症例が格段に増えた。また、計算式で注入時間、撮影タイミングを導き出すことによって、技師への負担軽減につながった。新プロトコルの有用性を示せた結果となった。

3. 造影剤減量における冠動脈 CT の撮影

鶴岡協立病院 放射線科

○阿部 和志 本間 一悟 中濱 誠一

【背景】

冠動脈 CT の対象例として高齢者や腎機能低下者の割合が多いのが現状である。造影剤投与量は CIN 発症のリスクファクターの一つであるため、冠動脈の造影剤投与減量を謀る経緯に至った。

【目的】

減量した 45ml 造影剤にて描出した冠動脈 CT 画像を臨床的に意義ある画像であるかを評価した。

【方法】

CT 装置: IngenuityCore64(Philips) Workstation 装置:Virtual Place (AZE)

2017. 1~3 までに造影剤投与減量で撮影した冠動脈 30 症例を対象とした。

①LAD、LCX、RCA の主要 3 枝の Axi 画像の CT 値を測定した。

②視覚的に画像を評価するため、3 人の診療放射線技師によって CPR 画像を 4 段階にて採点した。

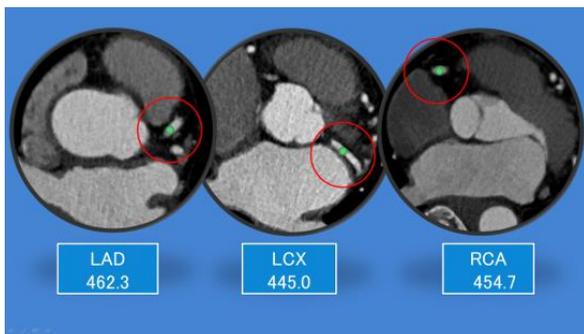


Fig.1 CT 値 3 枝測定 (HU)

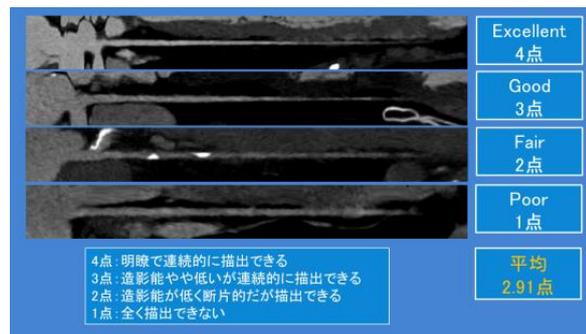


Fig.2 視覚画像評価

【結果】

造影剤を減量して撮影した 3 枝とも CT 値の平均が 450HU 前後であり十分な画像コントラストを保っていると思われる。

視覚画像評価は平均 2.91 点であった。全体的に血管の連続性は保たれているがノイズの影響を除外しきれない部分が減点の対象となった。

【考察】

造影剤投与減量による画像は低管電圧撮影によって画像コントラストが増強し末梢血管描出の向上にもつながっていると考えられる。

低管電圧撮影であるがゆえに生じる画像ノイズは、撮影線量に限度があることから逐次近似応用画像再構成法を併用しても完全に除外するのは難しいと思われる。

【結語】

造影剤投与減量によって腎に対する身体的負担の軽減とともに、CIN 発症のリスクを低減させるのに寄与していると思われる。

現在のところ解析・診断ともに支障は生じていないが、造影剤投与の減量方法や撮影プロトコルについては改良の余地はある。より多くの意見を参考にして臨床的意義の高い画像を提供することに研鑽していく必要がある。

4. 透析シャント血管注入 3D-CTA の一例

医療法人社団清永会 矢吹病院 画像診断科

○ 丹 義雄 伊藤 貴之 佐竹 歩美 菊地 美紀

【目的】

平成 28 年 8 月、先の 4 列に変わる C T 装置 80 列 Aquilion Prime が新規導入された。今回の導入により可能となった初の 3D-CTA の一例目(両上肢から心窩部付近までがスキャン範囲)が、当院の腎不全治療患者さんに特徴ある画像所見であったので、検査方法と併せて報告する。

【症例及び方法】左上肢の疼痛と痺れの憎悪が続く 40 歳代女性の透析患者に対して、仰臥位かつ症状発現を誘発する両手拳上位とし前腕部は交差のポジショニングで両上肢末端部から胸部までを、造影剤 3ml/sec トータル 80ml プラス生食 20ml 押しで、左手シャント血管注入による Real Prep Dynamic スキャンをし、ボリュームデータ画像をワークステーションにて 3D 画像解析処理を行った。

使用機器及び検査状況を Fig 1),2) に示す。



Fig 1) 使用機器

Fig 2) 検査状況

Fig 3)

【結果】

上肢から胸部部にかけての 3D 血管描出画像は左右非対称的であり、シャント血管の橈側皮静脈はもろん上腕動静脈の拡張像は特徴的であった Fig3。症状の原因はこれら血管によつての第一肋骨と鎖骨間隙近傍での腕神経叢圧迫による胸郭出口症候群が疑われた Fig4)。Fig5)には MRI 画像の左鎖骨下動脈の圧排像 (円内の括れ) も示す。

【まとめ】 Fig6)にまとめを示した。

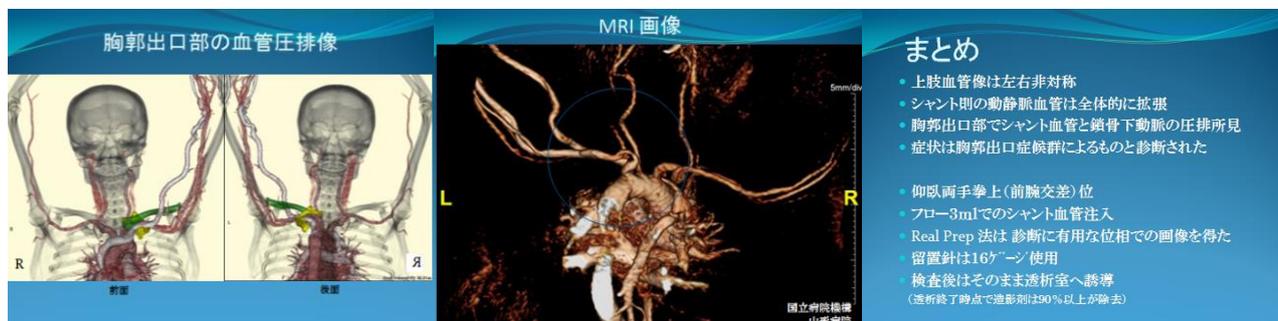


Fig 4)

Fig 5)

Fig 6)まとめ

【考察】

胸郭出口領域では様々な原因で神経や脈管系スペースが狭くなる事が知られている。今回、透析患者のシャント血管が起因しての胸郭出口症候群の所見を示し得たのは新たな知見であった。仰臥両手拳上上腕交差位はスキャンアーチファクトがなく FOV 内比較度も良く、また症状誘発の体位でもあり有効であった。前腕交差位により FOV は体幅 40cm まで縮小が可能と思われた。

5. バックボード上におけるアーチファクト対策に有効な上肢位置の検討

日本海総合病院 放射線部

○大川 紗知 佐藤 公彦 白田 忠豊 難波 ひろみ

【背景・目的】

高エネルギー外傷患者はバックボードに乗せたまま全身の CT 撮影を行うことが多い。その際、両上肢の挙上が困難なことがほとんどであり、体幹部は上肢からのアーチファクトにより画質が低下し、診断に影響を及ぼす恐れがある。そこで、上肢位置を変えることでアーチファクトの影響がどのように変わるか検討したので報告する。

【方法】

- 1) 造影剤を希釈して上肢に見立てたファントムを自作し、以下の条件で水ファントムを撮影した。上肢の位置を次に示す。
 - ① 体幹の両脇、②両上肢バックボード上、③片腕バックボード上、④片腕体幹脇、⑤ 押し出し発泡ポリスチレン(以下スペーサー)あり、⑥体幹上、⑦体幹から少し離れた位置
- 2) 得られた画像から視覚評価と **Artifact Index**(=アーチファクト部分の ROI の SD 値/BG の ROI の SD 値)の二通りで評価を行った。

【結果】

視覚評価では、上肢が一直線に並んでいるとき、アーチファクトが強く感じられた。バックボードをスペーサーに乗せ、両上肢をスペーサーに置いたときアーチファクトが一番少なく感じられた。

Artifact Index は以下ようになった。

		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
Ave	Artifact	18.24	17.52	17.24	15.48	16.54	18.16	19.00
	BG	13.84	13.54	12.50	11.88	13.04	12.62	13.12
Artifact Index		1.32	1.29	1.38	1.30	1.27	1.44	1.45

視覚評価、**Artifact Index** ともにバックボードをスペーサーに乗せ、両上肢をスペーサーに置いたときアーチファクトが最も少なくなった。上肢を体幹の上に置いたときと、体幹から少し離れた位置のとき、視覚評価では体幹のすぐ脇に両上肢を置いたときよりアーチファクトが少なく感じられたが、**Artifact Index** は高値となった。

【考察】

Secondary Survey における全身 CT が担う役割は大きく、治療方針の決定に大きく寄与する。体幹部 CT 時、上肢を挙上せず、体幹の両脇での位置で撮影するとアーチファクトが強く発生する。スペーサーをバックボードの下に敷き、バックボードの高さを利用して上肢を体幹の背部にずらすことで高吸収体である上肢と椎体が一直線に並ばず、また上肢からのアーチファクトも体幹背部にずらすことができ、体幹へのアーチファクトの影響を抑えることができる。

【まとめ】

上肢の位置を工夫することで、アーチファクトを軽減できた。今後、上肢挙上が困難な患者に対してもより質の高い画像を提供することにつなげるため、臨床応用できるよう更に検討を重ねていきたい。