

ガドキセト酸ナトリウム造影における至適注入条件の検討

国立病院機構 仙台医療センター 放射線科 ○門倉 幸司(Kadokura Koji)
吉川 和行 井土川 敦子 三浦 洋亮 阿部 喜弘

【背景・目的】

ガドキセト酸ナトリウムを用いたDynamic撮像において、Axial断面でBolus Trackingを行うことで撮像者間での肝動脈相におけるタイミングの統一化が図れる可能性の報告を行ったが、改善の余地があった。またその際に用いたガドキセト酸ナトリウムの注入条件ではボラス性が維持できていないことが懸念されていた。そこで今回ガドキセト酸ナトリウム造影検査を行った同一症例においてガドキセト酸ナトリウムの注入条件を変更してDynamic撮像を行い、肝動脈相タイミングの統一とガドキセト酸ナトリウムの至適注入条件を検討した。

【使用機器】

- Avanto 1.5T(SIEMENS社製)
- Achieva 1.5T(Philips社製)
- Sonic Shot50(根本杏林堂社製)

【撮像条件】

Avanto 1.5T

- Dynamic : VIBE
- Bolus Tracking: 2D FLASH(Axial)

Achieva 1.5T

- Dynamic : e-THRIVE
- Bolus Tracking: 2D FFE(Axial)

【対象】

ガドキセト酸ナトリウムを用いたDynamic撮像を以前にも行ったことがあり、2017年4月から2017年9月までにそのフォローアップ検査を同一装置で行った40症例(男性23症例、女性17症例)

【方法】

ガドキセト酸ナトリウムの注入条件を、注入量:0.1mL/kg、生理食塩水:40mLは固定とし、注入時間一定(6s注入、注入速度可変)から注入速度一定(2.0mL/s、注入時間可変)に変更した(生理食塩水の注入速度は各条件のガドキセト酸ナトリウムの注入速度と同じ)。変更前後で得られたDynamic画像から肝動脈相における腹部大動脈、門脈、肝実質、門脈相における肝実質の信号上昇率(= $[(\text{造影後信号値}) - (\text{造影前信号値})] / (\text{造影前信号値})$)を算出・比較した。有意差検定はWilcoxon signed-rank testを用いた。また、変更後条件におけるDynamic撮像時の脈波(Pulse Rate)と、ガドキセト酸ナトリウム注入から肝動脈相の撮像を開始するまでに要した時間(撮像開始時間)を測定した。

【結果】

- 大動脈の信号上昇率は注入条件変更後で有意に低下し、そのバラつきは大きくなった(Fig.1)。

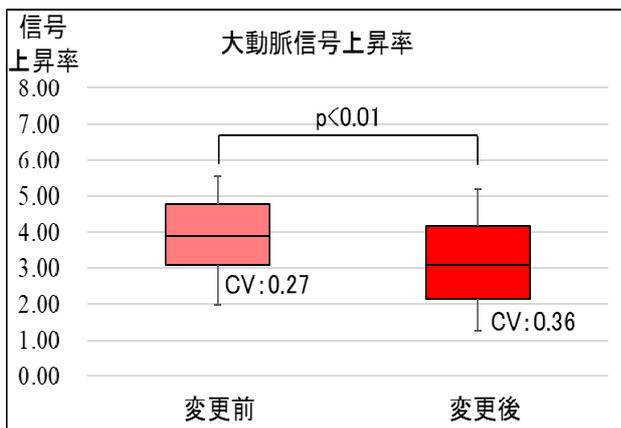


Fig.1 大動脈信号上昇率

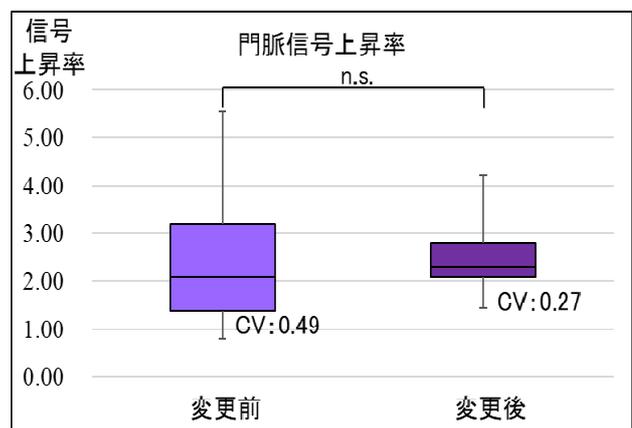


Fig.2 門脈信号上昇率

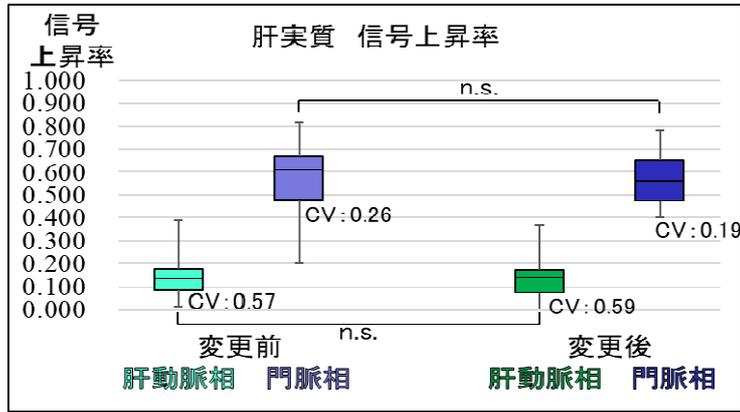


Fig.3 肝実質信号上昇率

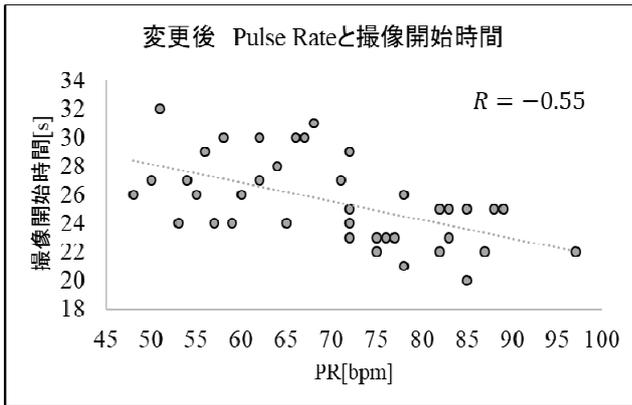


Fig.4 脈波と撮像開始時間

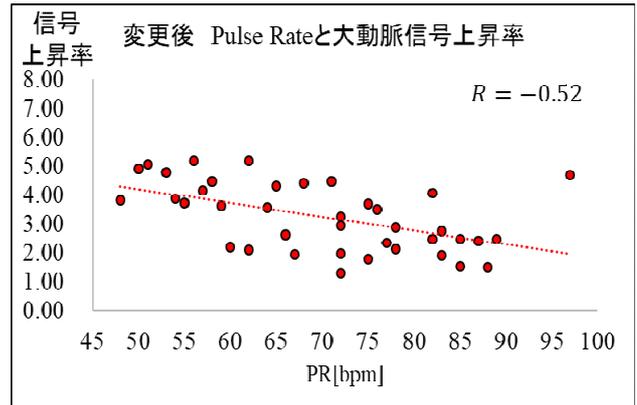


Fig.5 脈波と大動脈信号上昇率

- ・門脈の信号上昇率は注入条件変更前後で有意差はなく、そのバラつきは小さくなった(Fig.2)。
- ・肝実質の信号上昇率は注入条件変更前後で有意差はなく、そのバラつきは多少小さくなった。また、肝動脈相における信号上昇率は、門脈相の信号上昇率に比べ十分低い値をとった(Fig.3)。
- ・注入条件変更後のDynamic撮像時の脈波と肝動脈相撮像開始時間との間には負の相関が成り立ち、同様に脈波と大動脈信号上昇率の間にも負の相関が成り立った(Fig.4, 5)。

【考察】

脈波が早い症例ほど肝動脈相の撮像開始時間が早かったにも関わらず、大動脈信号上昇率が低い値を示したことは、注入速度を一定にしたことで造影持続時間がより短くなったため、ガドキセト酸ナトリウムが大動脈を通り過ぎてしまったことが考えられる。これが大動脈信号上昇率の低下、バラつきの増大の理由と考えられる。門脈の信号上昇率、肝実質の信号上昇率共に有意差がなかったこと、門脈相に比べ肝動脈相の肝実質の造影効果が十分に抑えられていることから、注入条件変更前と同様適切なタイミングで撮像できていると考えられる。造影持続時間の低下はより撮像タイミングの許容も狭めることとなるが、前検討であるAxial断面でのBolus Tracking法によるバラつき低減作用も加わって、門脈信号上昇率のバラつき低下につながったと考えられる。

【まとめ】

ガドキセト酸ナトリウムの造影検査において、Dynamic撮像を注入速度2.0mL/sで行うことで、早期濃染腫瘍検出に最適な肝動脈相が得られると考える。

【参考文献・図書】

標準 MRIの評価と解析 宮地利明監修 オーム社