

379

Phase Contrast 法による流速測定の検討 — MRI 用自動注入器を利用して —

○三村 誠一 北山 卓一 大川 義弘 大野誠一郎
小林 久員 住吉 里香 延原栄太郎 森岡 泰樹

岡山大学医学部附属病院中央放射線部

【目的】血流量測定の精度を確認するため、比較的簡便に速い流速(80cm/sec)が得られる MRI 用自動注入器と自作ファントムを用いて Phase Contrast 法による流速測定の検討を行った。

【方法】使用装置は MAGNETOM Vision(1.5T) SIEMENS 社製、自動注入器は MRI 用のソニックショット 50(根本杏林堂)、流量の確認のために電磁血流計 (MPV-3200, 日本光電) を使用して実験を行った。ファントムはポリエチレン容器を蒸留水で満たし、塩化ビニールチューブ(内径 4, 6, 9mm) を中央に配置した。コイルはボディアレイコイルを使用し、撮像条件は TR=24msec, TE=5msec, FA=25deg, AC=1, FOV=150mm, Matrix=128×256 である。検討項目として、Velocity Encoding(VENC)、スライス厚、斜入角度の影響について検討した。

【結果】(1)自動注入器と電磁血流計の値は Fig. 1 に示すようによく一致した。
(2)チューブ内径 4mm で VENC の設定を 40, 75, 150, 250, 400cm/sec と変えた場合の流速値を Fig. 2, 3 に示した。VENC=40 の場合は 25cm/sec 以上で、VENC=75 では 49cm/sec 以上で位相の折り返しが発生した。
(3)スライス厚を 5, 6, 8, 10mm と変えた場合の流速値を Fig. 4 に示したように、設定値と測定値はよく一致し、スライス厚の影響は小さかった。ただし、スライス厚が薄い場合には測定値のバラツキが測定され、逆に、Fig. 5 では厚いスライス厚になるとパーシャルボリュームの影響による流速分布の広がりが測定された。
(4)斜入角度による変化はチューブ内径 4mm では、Fig. 6 に示すように斜入角度が 15 度を超えるとスライス厚が厚いほど急激に低くなった。Fig. 7 の内径 6mm では 20 度を超えると低くなったが、内径 4mm ほど急激な低下はなかった。

【結論】(1)自動注入器の注入精度は電磁血流計とよく一致しており、比較的簡便で正確な流量測定が可能であった。

(2)VENC の設定が 40, 75cm/sec の場合においては、ROI 内の平均値を流速値と算出するために VENC の約 65% 以上の流速で位相の折り返しが発生した。

(3)スライス厚を変えた場合の測定値の変化は比較的少なかったが、スライス厚が薄い場合には測定に多少のバラツキがあった。

(4)薄いスライス厚での測定はチューブの斜入による誤差は低くなるが、斜入角度が 15~20 度を超えると誤差が大きくなるため、可能な限り直交するスライス面で流速の測定を行うべきである。

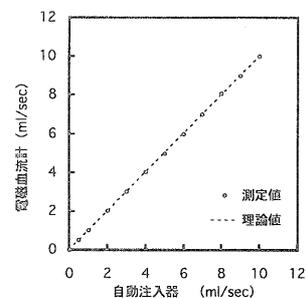


Fig. 1

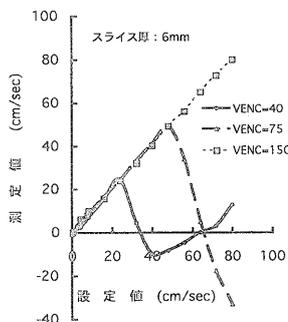


Fig. 2

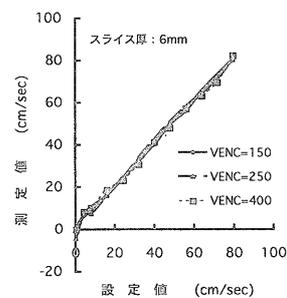


Fig. 3

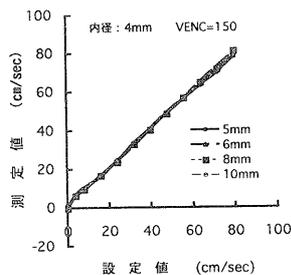


Fig. 4

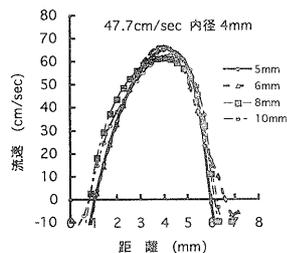


Fig. 5

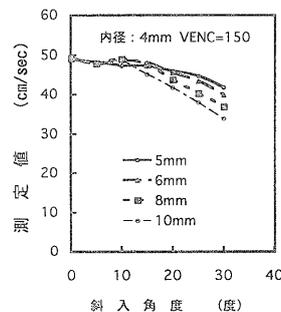


Fig. 6

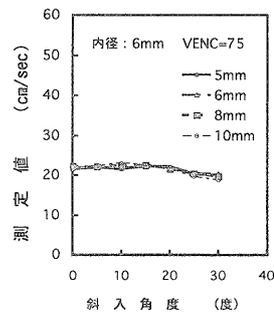


Fig. 7