115

シャント形成術における超音波ドプラ評価

Doppler analysis of hemodialysis Arteriovenous Shunt

東京慈恵会医科大学附属病院 放射線部

○矢部勝典

渡邊 誠

井野 貴明

石川 修

(Katsunori Yabe) (Makoto Watanabe) (Takaaki Ino) (Osamu Ishikawa)

山川仁憲

滝沢代輔

中村宣男

(Hironori Yamakawa) (Daisuke Takizawa) (Norio Nakamura)

【目的】

血液透析において、シャント形成術後評価でのカラードプラ法により、FFT解析から得られた流速波形にどのような変化を生じるのかを定量的に分析した報告は極めて少ない。最近では、1995年に藤原らはシャントモデルにおいて中枢側血管とシャント部位では、Vmax.が上昇しPIが低下したとVmax.、PI.の2つのインデックスに関して報告しているが、今回、シャント形成術の術後評価を目的としてカラードプラ法を用い、FFT解析における各種インデックスの有用性に関して検討した。

【対象】

シャント形成術を施行した患者8名、及び血液透析導入後数年を経た後、シャント形成不全を来した患者2名の計10名である。シャント形成術を施行した8名に関しては、術後約1週目に検査を施行したが、そのうち3名においてはさらに術後約2週目に2回目の検査を追加した。尚、健常ボランティア5名に検査を施行し、正常コントロール例とした。

【使用装置】

GE横河メディカルシステム社製 LOGIQ 500MD 中心周波数6.5MHz 電子リニア型探触子

【方法】

FFT解析における血流サンプリングポイントは、左前腕部におけるシャント部位より5cm中枢側におけるProximal radial artery (以下PRA)、Proximal cephalic vein (以下PCV)、シャント部位の計3点とした。(Fig. 1)なおドプラスペクトルの解析はVmax. (m/s)、Vmin. (m/s)、TAMAX (m/s)、Q (l/min)、PI、RIの各インデックスについて検討した。

シャント模式図 (Fig. 1)

- ① Proximal radial artery
② Shunt
③ Proximal cephalic vein

【結果】

1. シャント施行後1週目と正常コントロール群との比較

PRAにおいては、正常コントロール群に比べ流速、流量ともにシャント施行後に上昇したが、血管抵抗を表わすPI、RIは低下した。PCVでは、正常コントロール群に比べ流速、流量、PI、RIはいずれも上昇した。(Fig. 2) PRAの変化は、シャントを形成することにより、シャントに流れる流量が増えPI、RIが低下したと考えられ、PCVの変化は、流量、流速ともに上昇したが、シャント施行後1週目ではまだ静脈壁の伸展性が乏しい為、PI、RIが上昇したと考えられる。

2. シャント術施行後1週目及び2週目における比較

PRAにおいては、シャント術施行後1週目の値に比べ流速、流量とも上昇したが、PI、RIはより低下し結果1の傾向が増強した。PCV及びシャント部では、シャント術施行後1週目の値に比べ、流速、流量、PI、RIはいずれも上昇し、PCVにおいても結果1の傾向が増強した。(Fig. 2) PRAの変化は、シャント造設によりシャント内の血流量が増加する為、血管抵抗は低値を示すと思われる。PCV及びシャント部の変化においては、本来の静脈血流量以上に血流量が増加する為、PCVでは血管抵抗は高値を示し、シャント部にまでその影響がおよぼしている為に、シャント部も同様に血管抵抗は高値を示すと考えられる。

各平均値の比較 (Fig. 2)

		Vmax.	Vmin.	TAMAX	Q	PI	RI
shunt 1w (control に比して)	PRA					↓	↓
	PCV						
shunt 2w (shunt 1w に比して)	PRA					↓	↓
	shunt						
shunt 形成不全 (shunt 1w, 2w に比して)	PCV						
	PRA	↓	↓	↓	↓		
	shunt	↓	↓	↓	↓		

3. シャント形成不全を来した症例の検討

PRA、PCV、シャント部の全ての部位において、シャント術施行後1、2週目の症例群に比べ流速、流量は低下し、PI、RIは高値を示した。(Fig. 2) この変化は全ての部位において、流速、流量が低下し末梢血管抵抗が上昇している為、流れにくいことを表わしている。

【結語】

- シャント形成良好群においては、どの部位においても血流速度、流量ともに上昇しているが、PI、RIにおいては特徴的な変化を示している。PI、RI値はシャント形成により、動脈においては圧負荷の減少傾向にあるのに対し、静脈及びシャント部位においては、流量の増加による直接的な圧負荷がかかる為上昇すると考えられる。また、シャント部の流量の増加によりシャント自体の成長が促されると考えられる。
- シャント形成術後にシャントが成長するのに3～6週間要すると言われているが(David E et al 1993)、シャント形成の良好群では1週目において共通の変化を得ることができ、2週目ではより顕著であった。1週目でシャントの成長評価は十分可能であったが、不明瞭な場合でも2週目に検査を追加することにより確実になると考えられる。
- 今回臨床的に明らかなシャント形成不全例2例のみを対象としたが、今後シャント部における成長の善し悪しの子測がFFT解析における各種インデックスで出来れば、シャント形成術において極めて有用な検査である事が推測される。その為には今後、症例数を増やし経過観察をしていく必要があると考えられる。