研究テーマ　心臓超音波および心臓核医学検査による左室・左房心筋イメージング

研究者、講座：湯田聡、橋本暁佳、土橋和文、島本和明　　内科学第二講座

心筋性状の超音波診断に用いられる組織ドプラ法を応用により、心臓自体の動きや周辺組織の影響を排除し、2箇所の心筋領域の速度の差を距離で補正するstrain rate imaging法（SR）が開発され、局所心機能の評価に用いられるようになった。心房機能に対する応用は、国内では我々が最初に試みた手法であり、多くの業績をあげている。I-123-metaiodobenzylguanidine (MIBG) imagingは心臓交感神経活性を視覚化・定量化することが可能である。我々は、心不全の病態解明、治療効果予測、予後評価における有用性を検討している。

Strain rate imaging法による左室、左房機能評価

SRは、心筋の変形（strain）のしやすさを定量化しており、心臓自体の動きや周辺組織の影響を受けずに、局所における心機能の定量的評価が可能である（図1）。SRの原理、詳細はwebsite (asbjorn.stoylen@ntnu.no)に詳述されている。

【研究1】50例の健常例と27例の心房細動（AF）例を対象とした。健常例において心房の伸展性を示唆する指標（LAs）は、加齢と左房拡大に伴い低下していた。LAsは健常例に比し持続性AFで有意に低下していた（図2）(J Am Soc Echocardiogr. 18: 729-736, 2005)。

【研究2】50例の健常例と80例の高血圧（HT）例を対象とした。左室肥大や左房拡大のないHT例において、心房伸展性は低下していた（図3）。レニン・アンギオテンシン系抑制薬により左房が抑制された(Hypertens Res in press)。

【研究3】糖尿病例における左室・左房SRを評価し、健常例の左室・左房SRの比較を行った。

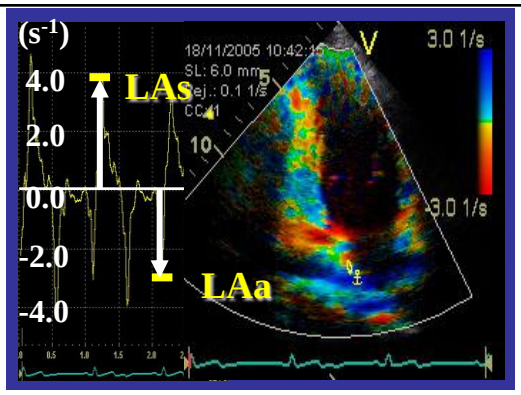


図1. SRの求め方

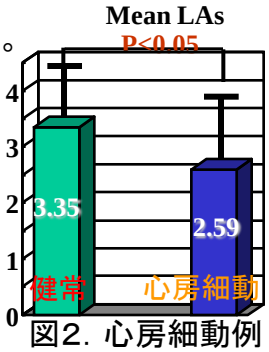


図2. 心房細動例

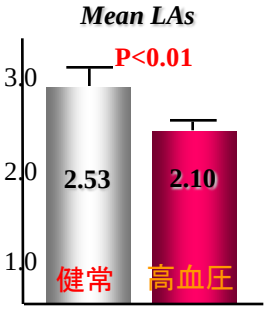


図3. 高血圧例

心不全と心臓交感神経機能イメージング

心臓交感神経活動亢進は心不全の慢性化に対する重要な代償機構の一つであるが、持続的過剰亢進はむしろ心不全の増悪に関与することから、心臓交感神経活性は予後規定の重要な因子の一つである。また、心臓自律神経終末は、心筋細胞より障害を受けやすいため、その心臓交感神経活性を定量化することにより、心筋障害の重症度をより詳細に評価できる。MIBGはノルエピネフリンと同様の挙動を示し(図4)、交感神経末端のノルエピネフリン貯蔵顆粒内への取り込みにより、心臓交感神経活性を視覚化・定量化することができる。

【研究1】 対象は拡張型心筋症23例。β遮断薬療法開始前に比べ、半年後の左室駆出率の改善度はMIBG後期集積率と有意な正相関を示した（図5）。

【研究2】 対象はNYHA分類2～4度の症候性心不全158例。後期MIBG集積低値（心/縦隔集積比1.75以下）かつ脳性利尿ペプチド（BNP)高値（172以上）群において最も死亡率が高値であった(図6)(J Nucl Med 2004; 45 155-63)。

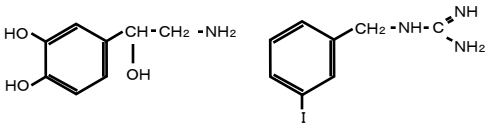
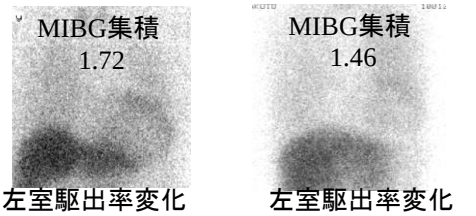


図4. ノルエピネフリン(左）とMIBG(右）



左室駆出率変化
20%→31%
左室駆出率変化
25%→19%
図5. 後期MIBG集積と心機能変化

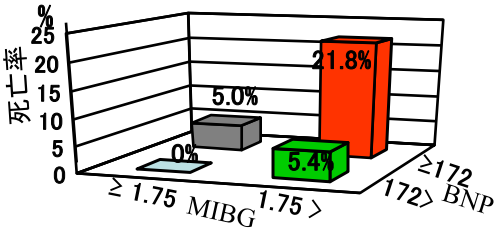


図6. MIBG集積/BNPと死亡率