

- 16) 川久保 清・他：心疾患患者の学校、職域、スポーツにおける運動許容条件に関するガイドライン。 *Circ J* 67 (Suppl IV) : 1261-1308, 2003
- 17) Wenger NK : Current status of cardiac rehabilitation. *J Am Coll Cardiol* 51: 1619-1631, 2008
- 18) Kimura T, et al : Long-term clinical and angiographic follow-up after coronary stent placement in native coronary arteries. *Circulation* 105(25): 2986-2991, 2002
- 19) Hambrecht R, et al : Percutaneous coronary angiography compared with exercise training in patient with astable coronary artery disease. *Circulation* 109: 1371-1378, 2004
- 20) Kubo H, et al : Preventive effect of exercise training on recurrent stenosis after PTCA. *Jpn Circ J* 56: 413-421, 1992
- 21) Balady GJ, et al : Cardiac rehabilitation programs. *Circulation* 90: 1602-1610, 1994
- 22) Zwart B, et al : Vigorous exercise as a triggering mechanism for late stent thrombosis: A description of three cases. *Platelets* 21: 72-76, 2010
- 23) Rittger H, et al : Cardio-respiratory exercise testing early after the use of the Angio-Seal system for arterial puncture site closure after coronary angioplasty. *Eurointervention* 7: 242-247, 2011
- 24) Belardinelli R, et al : Exercise-induced myocardial ischaemia detected by cardiopulmonary exercise testing. *Eur Heart J* 24: 1304-1313, 2003
- 25) Chaudhry S, et al : Exercise-induced myocardial ischemia detected by cardiopulmonary exercise testing. *Am J Cardiol* 103: 615-619, 2009
- 26) Cayla G, et al : Clinical, angiographic, and genetic factors associated with early coronary stent thrombosis. *JAMA* 306: 1765-1774, 2011

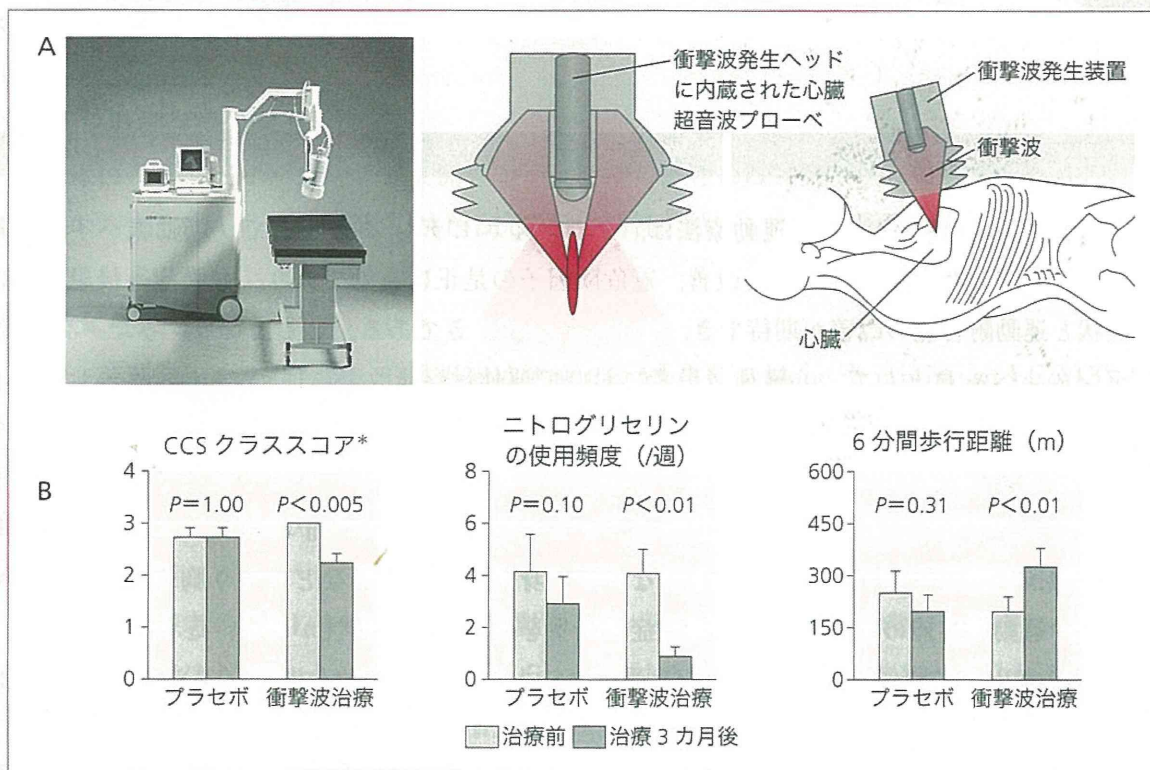
Topics ②

衝撃波治療

近年、薬物療法や治療技術の進歩に伴い、心疾患患者の予後は改善してきているが、その一方で、治療の進歩と人口の高齢化は、重症虚血性心疾患患者の増加をもたらしており、新しい治療法の開発が期待されている。われわれは、培養細胞やブタ慢性心筋虚血モデルを用いた検討において、結石破碎治療に用いる出力の約10分の1という低出力の衝撃波を、体外から虚血心筋に照射すると、虚血心筋における血管内皮増殖因子の発現が亢進して毛細血管密度が増加し、心筋血流および心機能が改善することを報告した¹⁻³⁾。そして、これら基礎研究で得られた良好な結果をもとに、重症狭心症患者を対象に低出力体外衝撃波治療の臨床試験を行ってきた^{4,5)}。

十分な薬物治療下でも狭心症発作を有し、かつPCIやCABGによる治療が困難な重症安定労作性狭心症患者を対象とした。具体的には、びまん性冠動脈病変症例やCABG後慢性期のバイパスグラフト閉塞症例が対象となった。衝撃波発生ヘッドを患者の前胸壁に当て、装置に内蔵された超音波診断装置で心臓を観察しながら虚血領域に照準を合わせ、衝撃波を照射した。1カ所につき200発の衝撃波を、虚血領域の広さに応じて約40カ所照射する治療を、隔日で計3回行った。2003年に開始した第一次臨床試験では、全例で狭心症症状が軽減し、負荷シンチグラムで評価した心筋血流も改善した。また、その効果は1年以上持続した⁴⁾。2005年に開始した第二次臨床試験（プラセボ治療との比較）では、治療3カ月後には、自覚症状や6分間歩行距離が有意に改善し、MRIで評価した心機能も有意に増加した【図1】⁵⁾。これらの効果はプラセボ治療後では認められなかった。以上の良好な結果により、狭心症に対する低出力体外衝撃波治療は、2010年7月付けで厚生労働省の高度医療（現在の先進医療B）として承認されている。

すでに世界で1,000例以上の狭心症患者に対して治療が行われているが、重篤な合併症の報告はない。本治療で用いる衝撃波の出力は弱いため麻酔は不要であること、また、体外から



【図 1】 狭心症に対する低出力体外衝撃波治療

A：心臓用衝撃波治療装置，B：第二次臨床試験の結果

重症狭心症症例において，低出力体外衝撃波治療は自覚症状を改善し，6分間歩行距離を延長した。（Kikuchi et al, 2010）⁵⁾

*CCS クラススコア：カナダ心血管疾患協会（Canadian Cardiovascular Society）による狭心症重症度分類

クラスⅠ：日常生活では狭心発作を起こさない，クラスⅡ：日常の身体活動はわずかながら制限される，クラスⅢ：日常活動は著しく制限される，クラスⅣ：いかなる動作も症状なしにはできない。

衝撃波を照射する非侵襲的な治療法であることから，重症例や高齢者にとって肉体的負担が少ないという点でも優れている。さらに，最近われわれは，間歇性跛行を有する下肢虚血症例においても，有効性を報告しており^{6,7)}，今後，幅広い疾患への応用が期待される。（伊藤健太）

文献

- 1) 伊藤健太，下川宏明：体外衝撃波を用いた非侵襲性血管新生治療，日内会誌 99：2846-2852, 2010
- 2) Ito K, et al：Extracorporeal shock wave therapy for ischemic cardiovascular disorders. *Am J Cardiovasc Drugs* 11: 295-302, 2011
- 3) Nishida T, et al：Extracorporeal cardiac shock wave therapy markedly ameliorates ischemia-induced myocardial dysfunction in pigs in vivo. *Circulation* 110: 3055-3061, 2004
- 4) Fukumoto Y, et al：Extracorporeal cardiac shock wave therapy ameliorates myocardial ischemia in patients with severe coronary artery disease. *Coron Artery Dis* 17: 63-70, 2006
- 5) Kikuchi Y, et al：Double-blind and placebo-controlled study of the effectiveness and safety of extracorporeal cardiac shock wave therapy for severe angina pectoris. *Circ J* 74: 589-591, 2010
- 6) Oi K, et al：Extracorporeal shock wave therapy ameliorates hindlimb ischemia in rabbits. *Tohoku J Exp Med* 214: 151-158, 2008
- 7) Serizawa F, et al：Extracorporeal shock wave therapy ameliorates walking ability of patients with peripheral artery disease and intermittent claudication. *Circ J* 76: 1486-1493, 2012

