维普资讯 http://www.cqvip.com

码805个氨基酸，分子量约120 KD，包含一个HEXXH+E的锌联接共有序列，在结构上有42%的成分与ACE保持一致。ACE2是I型膜蛋白，有催化活性的部位朝向细胞外，发挥胞外酶的作用，可水解循环中的蛋白质。ACE2主要表达于心脏、肾脏和睾丸。目前对ACE2的研究大多停留在细胞和动物研究水平[3]。本研究利用RT-PCR和Western Blot方法检测心衰患者心肌组织ACE2基因和蛋白表达，发现心衰患者ACE2基因和蛋白表达均增强，且心功能越差，升高越显著。

有研究表明ACE2在调节心脏和血管生理功能方面有重要意义，其表达异常可导致心血管系统的病理改变。Crackower等[4]通过ACE2基因敲除动物模型，发现ACE2基因敲除小鼠心功能受损，超声检查发现左心室壁变薄、左心室舒张末直径增大，左心室收缩功能减退，且呈进行性加重趋势，表明ACE2是心功能的重要调节因子。Yamamoto等[5]报道，ACE2基因敲除小鼠在压力超负荷的情况下更容易出现严重的心腔扩大和心功能障碍，同时心肌ANGII水平明显升高。ACE2表达缺陷可使心功能下降，而ACE2过度表达可能使心源性卒死增加。有报道ACE2转基因小鼠心肌过度表达ACE2后，出现心脏传导阻滞和室性心动过速，且与转基因表达水平呈正相关[6]。

ACE2对心脏的保护效应主要是通过降解ANGII产生ANG1-7实现的[7]，与ANGII的效应相反，ANG1-7具有舒张血管、抗增生、抗炎症的作用，对衰竭心脏有保护作用。本研究显示心衰患者心肌组织ACE2基因和蛋白表达显著升高，这可能是机体的一种代偿反应，通过ACE2促进ANGII降解，产生更多的对心肌有保护作用的ANG1-7，保护残存的心功能。

ACE2的发现使RAS变得更加复杂，目前认为RAS存在两条功能相反的通路，分别是ACE产生ANGII和ACE2产生ANG1-7，这两条通路的平衡决定了循环和器官局部RAS效应肽的水平，对维持血压和心脏正常结构功能有重要意义[8]。目前关于ACE2的研究基本处于起步阶段，ACE2如何调节RAS，细胞生物学特征如何，参与心血管疾病的机制，是否能替代ACEI，通过转基因技术使特定细胞过度表达ACE2能否改善心衰患者预后，这些都是未来研究的课题。

[参考文献]

[1] Donoghue M, Hsieh F, Baronas E, et al. A novel angiotensin-converting enzyme-related carboxypeptidase (ACE2) converts angiotensin I to angiotensin 1-9[J]. Circ Res, 2000, 87(5): E1 - E9.

[2] Tipnis SR, Hooper NM, Hyde R, et al. A human homolog of angiotensin-converting enzyme. Cloning and functional expression as a captopril-insensitive carboxypeptidase[J]. J Biol Chem, 2000, 275(43): 33238 - 33243.

[3] Warner FJ, Smith AI, Hooper NM, et al. Angiotensin-converting enzyme-2: a molecular and cellular perspective[J]. Cell Mol Life Sci, 2004, 61(21): 2704 - 2713.

[4] Crackower MA, Sarao R, Oudit GY, et al. Angiotensin-converting enzyme 2 is an essential regulator of heart function[J]. Nature, 2002, 417(20): 822 - 826.

[5] Yamamoto K, Ohishi M, Katsuya T, et al. Deletion of angiotensin-converting enzyme 2 accelerates pressure overload-induced cardiac dysfunction by increasing local angiotensin II[J]. Hypertension, 2006, 47(4): 718 - 726.

[6] Donoghue M, Wakimoto H, Maguire CT, et al. Heart block, ventricular tachycardia, and sudden death in ACE2 transgenic mice with downregulated connexins[J]. J Mol Cell Cardiol, 2003, 35(9): 1043 - 1053.

[7] Vickers C, Hales P, Kaushik V, et al. Hydrolysis of biological peptides by human angiotensin-converting enzyme-related carboxypeptidase[J]. J Biol Chem, 2002, 277(17): 14838 - 14843.

[8] Danilczyk U, Penninger JM. Angiotensin-converting enzyme II in the heart and the kidney[J]. Circ Res, 2006, 98(4): 463 - 471.

(编辑：余汇洋)

关于法定计量单位的使用

我国的法定计量单位包括：①国际单位制的基本单位，如长度(m)、质量(kg)、时间(s)等；②国际单位制的辅助单位；③国际单位制中具有专门名称的导出单位，如频率(Hz)、压力(Pa)、能量(J)；④国家选定的非国际单位制单位，如时间(min、h、d)、转速(r/min)；⑤由以上单位构成的组合形式单位，如速度(m/s)、浓度(mol/L)；⑥由词头和以上单位所构成的倍数和分数单位，如μm、kPa、ml等。在医学写作时必须严格执行国务院的命令和有关的国家标准。

(本刊编辑部)