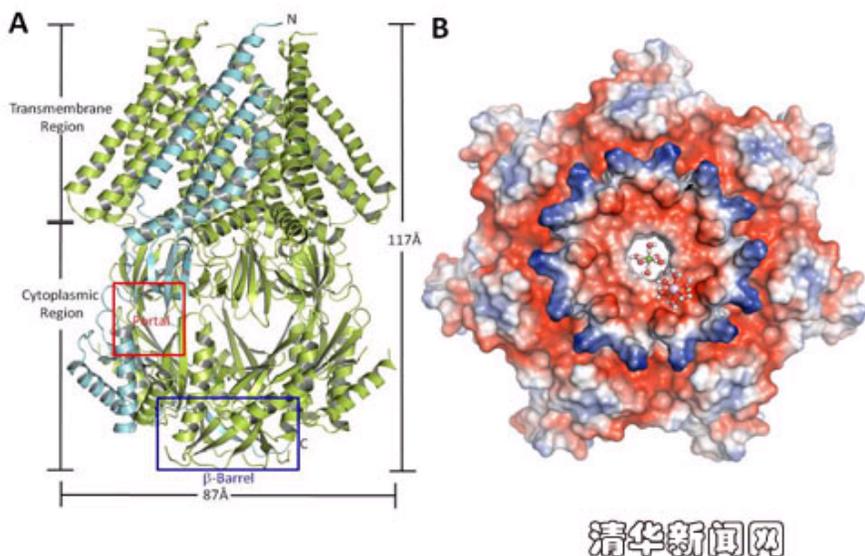


## 清华大学杨茂君博士研究组在PNAS杂志发表论文

报道一种阴离子选择性的机械敏感性离子通道的晶体结构和工作机理

清华新闻网10月17日电 10月16日, 清华大学生命学院杨茂君博士研究组在《美国科学院院刊》(PNAS)在线发表了名为《一类阴离子选择性离子通道的结构与分子机制 (Structure and Molecular Mechanism of an Anion-selective MscS-Like Ion Channel)》的科研论文, 首次报道了一种具有阴离子选择性的机械敏感性离子通道的晶体结构, 对其功能特性和离子选择机制进行了研究。生命学院博士生冯越等为本文的共同第一作者, 杨茂君博士为本文的通讯作者。



图A, MscS七聚体蛋白质结构。

图B, MscS选择阴离子的可能机制。其中绿色为水合状态的氯离子, 粉色为水合状态钾离子

当机体受到环境中的机械力刺激时, 机械力信号随即转化成生物信号, 使机体作出反应, 这个过程称为机械传导, 它被认为是最古老的感觉之一, 是从细菌到人类所有活的有机体共有的特征。这种传导作用主要是依赖机体细胞内的机械敏感性离子通道 (Mechanosensitive channel, Msc) —该类型离子通道使得生物体具有对外界刺激产生反应及适应外部环境的变化能力, 该能力在多种生理功能中起作用, 如细胞体积和形状调控、组织生长和形态发生、听觉和平衡感的产生、血压和体液平衡、多精授精的防止等等。然而, 目前对于这类通道的研究主要集中于其门控机制, 作为离子通道研究的另一重点——其离子选择机制却一直没有研究清楚。

为了解这类通道的离子选择机制, 杨茂君研究组克隆并检测了60多个物种的MscS的离子选择性, 最终成功发现了一个具有强阴离子选择性的通道蛋白。经过多年的不懈努力, 该研究组成功地解析了其晶体结构并对其离子选择机制进行了详细的研究。大量电生理学实验证明, 该离子通道之所以具有阴离子选择性主要是因为位于该通道胞内区底部的β桶结构域可以选择性的透过水合阴离子(图A)。在将该通道和没有离子选择性的大肠杆菌MscS通道蛋白的β桶结构域互换之后, 两个通道的离子选择性竟然也随之互换, 这充分的证明了β桶结构域对离子选择性的重要性。通过进一步的突变体实验, 他们成功找到了该结构域介导离子选择性的关键氨基酸残基, 进而提出了该通道的阴离子选择机制模型(图B)。

多年以来, 离子通道的离子选择机制一直是生物学的研究热点。Roderick MacKinnon更是因为在钾离子通道

结构和机制研究中的杰出贡献获得了2003年的诺贝尔化学奖。相比之下，阴离子通道的离子选择机制则一直存在争议。杨茂君研究组在该工作中所取得的成果为理解阴离子如何被通道蛋白所选择这一基本问题提供了新的视点。

这项研究与中科院上海药物研究所的李扬教授研究组合作完成。上海同步辐射为晶体数据收集提供了及时有效的支持。

供稿：生命学院 编辑：范丽 襄桦

(<http://news.tsinghua.edu.cn>)

[更新：2012-10-17 10:40:58]

[阅读：  人次]

#### 相关新闻

- [杨茂君等在《自然》发文报道新抗生素药物靶点](#) [2013-10-23]
- [清华大学最新Nature文章](#) [2012-10-23]
- [清华大学钟毅教授PNAS新文章](#) [2012-09-25]
- [清华大学颜宁与加州大学合作发PNAS文章](#) [2012-09-04]
- [清华大学最新PNAS文章](#) [2011-11-14]

#### 网友评议

[关于我们](#) | [联系我们](#) | [友情链接](#) | [清华地图](#) | [清华展览](#) | [宣传资料](#) | [知识产权投诉](#)

清华大学党委宣传部（新闻中心）版权所有，清华新闻网编辑部维护，清华大学计算机与信息管理中心技术支持 电子信箱:[news@tsinghua.edu.cn](mailto:news@tsinghua.edu.cn)  
Copyright 2006-2008 [news.tsinghua.edu.cn](http://news.tsinghua.edu.cn). All rights reserved. Best view 1024×768