
细小病毒

May 2010 Molecule of the Month by David Goodsell

译者：石坤（特产所）

关键词：猫传染性粒细胞缺乏症，传染性红斑，细小病毒 B19，犬细小病毒，病毒出现

前言

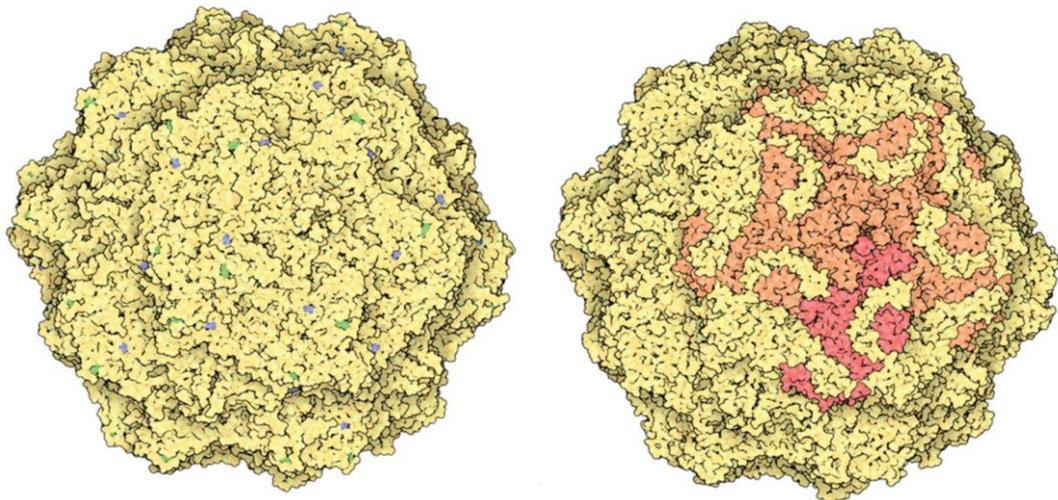
病毒微调，以履行其致命的工作。许多病毒具有高度特异性：他们只感染一个特定的动物或植物，甚至可能只感染他们的首选宿主中的几个类型的细胞。然而，病毒偶尔越线，并获得感染其他宿主的能力。这通常被称为病毒出现，并已耸人听闻如书籍，如热区的主要威胁全球健康。幸运的是，这种类型的转换只发生很少，但是当它一旦发生，它可以是一个灾难。例如，几次最大规模的历史性流感大流行病的发生，是由来自鸟类病毒的人类病毒的出现造成的。一个更近的病毒出现，发生在细小病毒，在一只猫病毒突然变异并引起了全球狗的大流行病。

犬瘟热

猫泛白细胞减少症病毒，是一个很小的引起猫瘟热的病毒。它常常攻击小猫，杀死他们所有的白血细胞，并攻击肠道内的细胞。如果不经治疗，这种疾病往往是致命的，或是由于脱水或继发细菌感染而死。幸运的是，一个有效的疫苗可用这在很大程度上保护了家猫的种群，幸免于这种毁灭性疾病。

猫与狗

在 20 世纪 70 年代后期，一次大流行席卷了整个地球，类似的疾病感染了犬类。当研究人员仔细观察时，他们发现了一个小病毒，这几乎等同于猫的猫瘟病毒，其只有少数氨基酸发生变化，并命名为犬细小病毒。通过仔细的研究，研究人员已经在前几年死亡的狗身上能够发现这种犬病毒的出现以及从猫病毒快速进化到犬病毒的现象。由此看来，一些小的突变，突然使病毒攻击犬的细胞，然后病毒风靡全球各地，感染犬群。



改变宿主

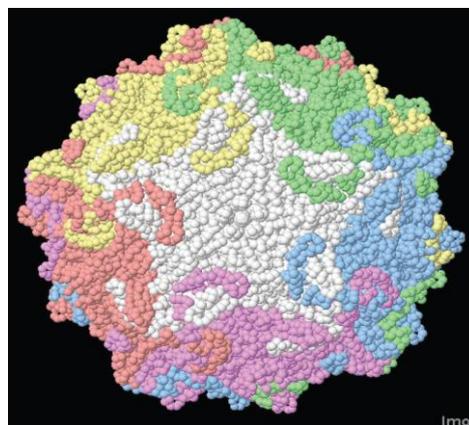
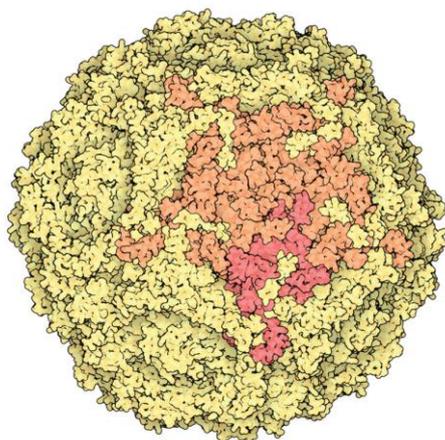
这两种病毒的表面上存在两个突变，在右侧结构中以蓝色和绿色显示，决定其感染的目标。两种病毒附着在细胞表面的转铁蛋白受体上。这种受体通常起转移功能，是一种参与铁转运的蛋白，在血液以外存在以及输送它进入细胞内。该病毒捕获并结合到这种受体上，使用受体来进入细胞。在猫细胞和狗细胞中的受体是稍有不同，并在病毒表面上的两个突变完全匹配这些受体差异。探索人类细小病毒，继续到下一个页面。艺术家谱写还得到了在行动上，他们做了他们自己的圆形排列。

人的细小病毒

细小病毒的许多其它例子已经发现，其中包括几种感染人的细胞的细小病毒。所发现的第一个人类细小病毒是B19病毒，从这里进入PDB显示1s58。它会引起的儿童疾病称为“五号病”，所谓的五号病，是因为发现它，导致了类似皮疹的病。感染B19是普遍存在的-15岁人口的一半通常被感染，而大多数人会在他们生命的某个时候受到感染。这些症状通常是轻微的，往往只是出现了皮肤的泛红，虽然它偶尔会导致更严重的并发症，如关节炎，特别是对持续感染的生物。

结构探索

细小病毒衣壳结构紧凑，总共才比核糖体大一点（术语“孢子虫”在拉丁语中的意思是“小”）。它们是由60个拷贝组成一个衣壳蛋白，周围的DNA单链。这里所示的犬细小病毒的结构，从PDB条目4dvp，包括整个结构，包括蛋白质和DNA。该蛋白质在这里有五组彩色：五种蛋白，大约五倍轴关联着色的白色，五个是红色等注意链如何连锁，做一个非常坚固的蛋白质外壳。



有关主题的进一步探索

1. 你能在 PDB 中找到细小病毒的其他例子么，它们的结构与这里所展示的猫，犬和人的细小病毒结构有相似之处么？
2. 细小病毒衣壳的链结构与另一个细小病毒衣壳相连锁，对于其他病毒衣壳链也如此么？连锁连有哪些利弊？

关于细小病毒的延伸阅读

-
1. M. G. Rossman, F. Arisaka, A. J. Battisti, V. D. Bowman, P. R. Chipman, A. Fokine, S. Hafenstein, S. Kanamaru, V. A. Kostyuchenko, V. V. Mesyanzhinov, M. M. Shneider, M. C. Morais, P. G. Leiman, L. M. Palermo, C. R. Parrish and C. Xiao (2007) From structure of the complex to understanding of the biology. *Acta Crystallographica D* 63, 9-16.
 2. C. R. Parrish and Y. Kawaoka (2005) The origins of new pandemic viruses: the acquisition of new host ranges by canine parvovirus and influenza A viruses. *Annual Review of Microbiology* 59, 553-586.
 3. N. S. Young and K. E. Brown (2004) Parvovirus B19. *New England Journal of Medicine* 350: 586-597.
 4. K. Hueffer and C. R. Parrish (2003) Parvovirus host range, cell tropism and evolution. *Current Opinion in Microbiology* 6, 392-398.