



链滴

病毒入侵 - 细胞战场

作者: [cttmayi](#)

原文链接: <https://ld246.com/article/1581877034457>

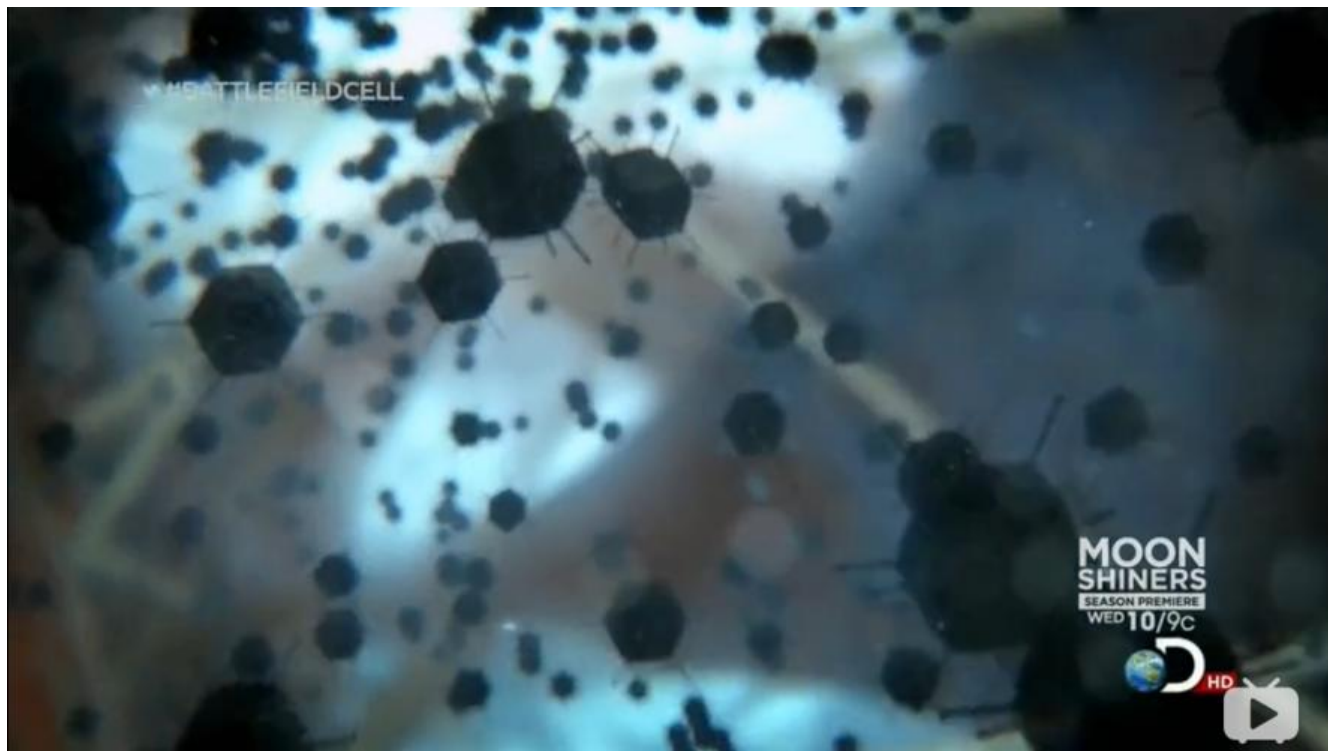
来源网站: 链滴

许可协议: [署名-相同方式共享 4.0 国际 \(CC BY-SA 4.0\)](#)

冠状病毒的肆虐让我们对病毒心生畏惧。非常好的一步科普纪录片<细胞战场>. 从头到尾, 你都能现抗体在整个免疫体系中的重要作用。

进攻的开始

一个喷嚏, 携带大量的病毒开始冲向鼻腔粘膜的一个细胞, 自此拉响了战争的号角。



第一道防御

大量的抗体(白色的蛋白质)在细胞之间的空旷地带巡逻, 它的任务是发现并中和病毒。一旦发现敌人他就会附着在敌人的外壳, 并将多个病毒牢牢的拷在一起, 以利于游荡在外的白细胞捕捉到病毒。

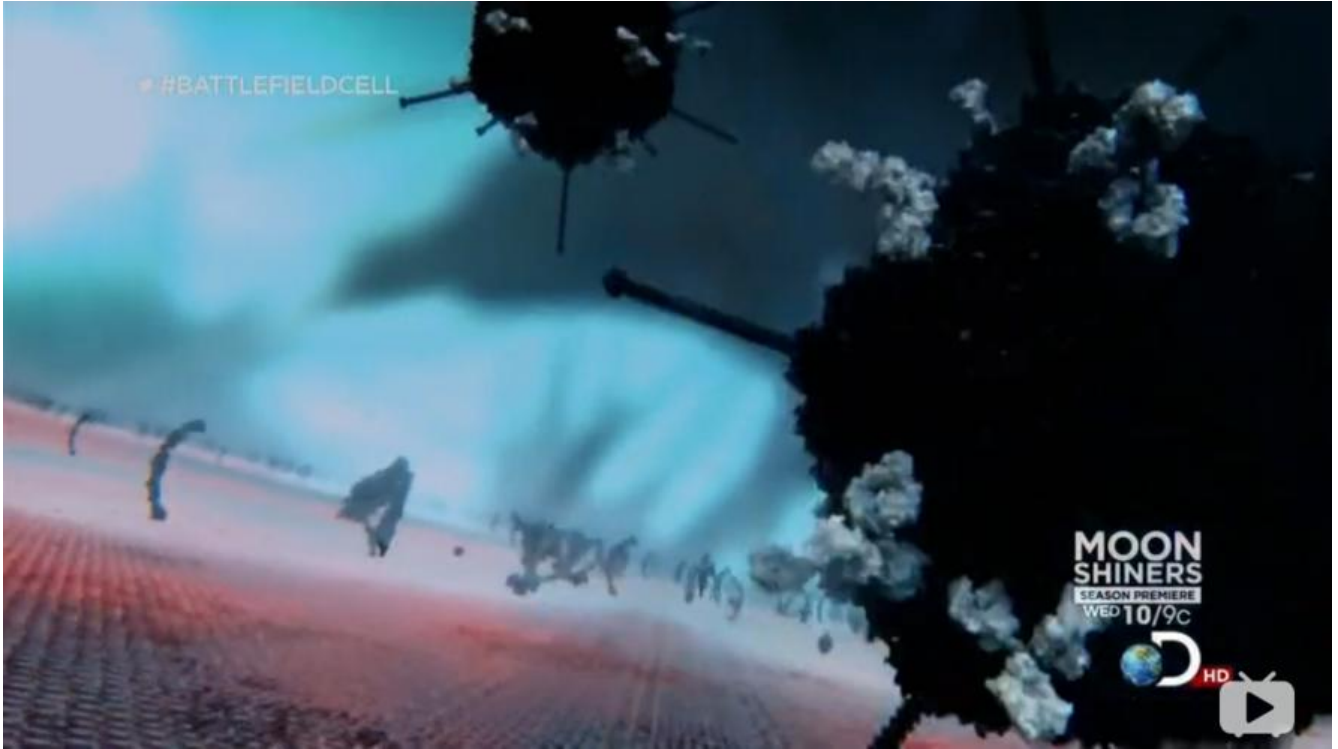


第二道防御

但依然有很多病毒会到达细胞表面，错综复杂的细胞膜(由磷脂质双层分子构成)构筑了第二防线，只小分子可以直接进入，例如水分子，氧分子。糖分子有特殊的泵进入内部。

而营养物和蛋白质等大型分子，它们需要与细胞膜表面的蛋白质匹配才可以通过。经过数亿的进化，腺病毒也进化出了这把钥匙。

抗体的附着让大量的病毒钥匙失效，但漏网之鱼还是可以通过这把钥匙进入细胞



第三道防御

细胞膜中的膜蛋白会误以为这是重要的营养物质，将病毒送往细胞内部。被送到细胞内部的物质都快速被核内体捕获。它会利用酸，分解里面的物质，以便更好的消化。其中病毒也不例外，也会被解为小分子。它便是细胞的第3道防御机制。但腺病毒进化出了一个逃脱的小伎俩。在瓦解的过程，会释放出特殊蛋白质，可以击破核内体的外壁，从而逃离。但并不是总能成功，被抗体五花大会使病毒无法正常释放这种特殊的蛋白质。抗体在这里又被再记一功。逃离的病毒又离细胞核更近一步。



但病毒并没有腿，它只能在细胞内漫无目的的漂浮，直到它遇到了动力蛋白。动力蛋白本来被用于送营养物质，它可以匹配有任何对应接口的物质。在进化中，腺病毒也进化出了这个接口。

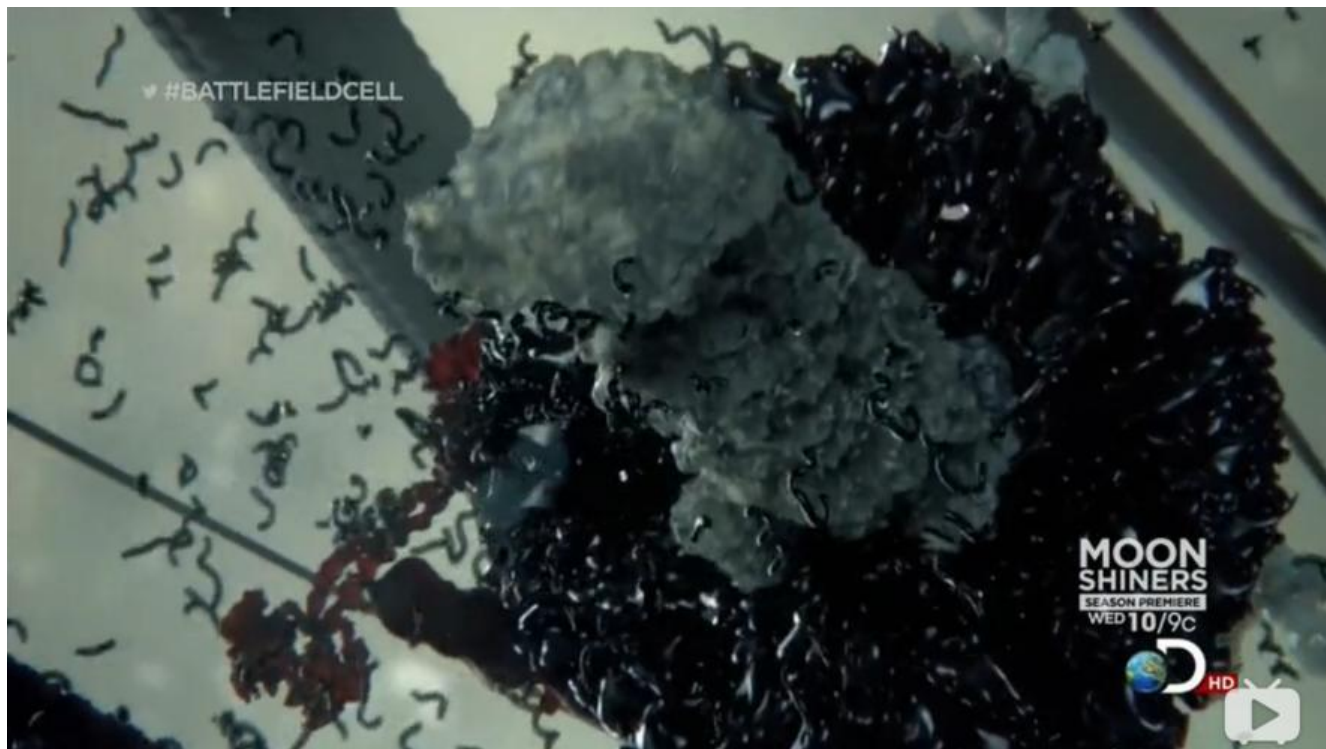
一旦找到了物质，动力蛋白便在细胞骨架上开始了通往细胞核的旅程。很难想象蛋白质居然可以像 2 条腿一样奔跑，每分钟 6000 步。通过细胞核的路程相当于 2 个马拉松，它将以奥运会短跑选手的度跑完全程。



第四道防御

在去往细胞核的路上，散布一种特殊的蛋白质，它不断寻找携带抗体的物质，并附着到抗体上，并

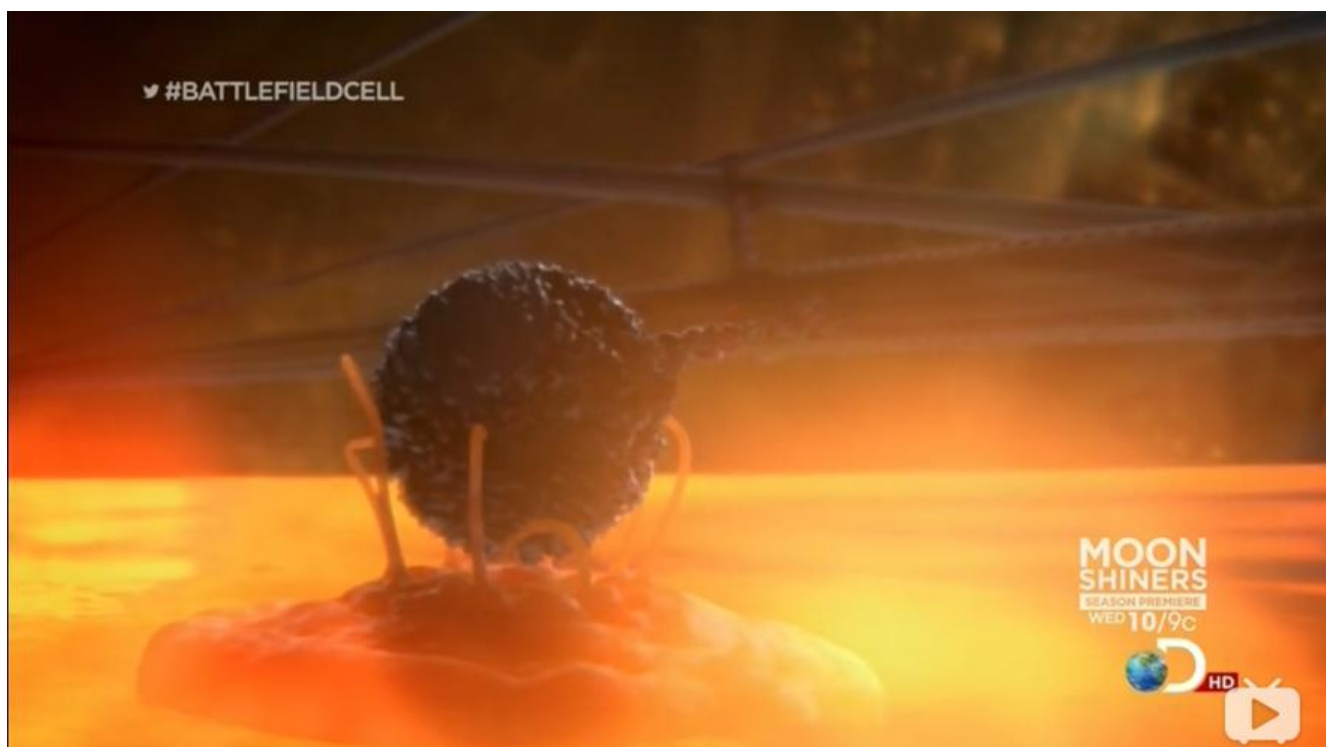
识出要被摧毁的物质。有一种被称为蛋白酶体的蛋白被派到现场对被标识的物质进行摧毁。但对于有被抗体附着的病毒依然可以长驱直入。抗体依然扮演非常重要的角色。



第五道防御

细胞核有比细胞膜更坚硬的外壳。它只有一个唯一的入口，叫做核孔。核孔周围有触手，寻找有通证的分子，并把它们拉进细胞核。核孔起到 DNA 和细胞间传递信息的作用。

在进化中，腺病毒依然进化出了这个通行证。但病毒比核孔大，依然无法进入。在这里动力蛋白起一个推手的作用，在动力蛋白和核孔触手相互拉扯中，病毒四分五裂，从而导致病毒 DNA 通过核进入到细胞核中。



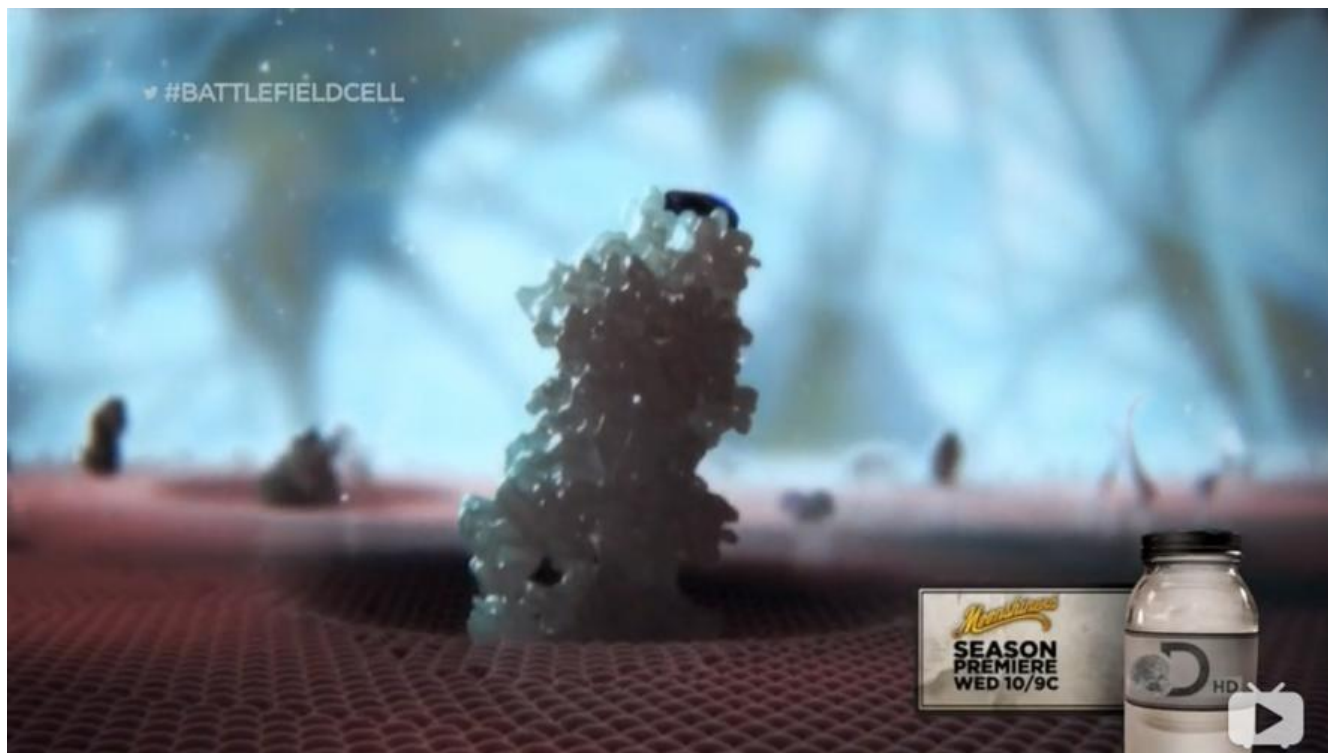
一旦病毒 DNA 进入细胞核，便可以完全控制整个细胞。

首先病毒 DNA 开始指挥细胞制造病毒需要的蛋白质，并带回到细胞核内组装成病毒外壳。

然后停止细胞 DNA 的正常工作。

第六道防御

在被完全停止前，细胞 DNA 派出一种动力蛋白携带病毒碎片信息到达细胞表面，一旦被体内巡逻白细胞发现，整个细胞将会被白细胞一并消灭。



病毒在细胞核内不断复制，细胞核将成为 1 万个病毒的住所。随着病毒的准备完毕，病毒便开始破坏细胞骨架，导致细胞膜的坍塌，同时破坏细胞核外壳，准备发起新一轮的进攻。



最后的战争

单个细胞的战争以失败而告终，但战争还没有结束。

在病毒准备的时间里，免疫系统也并没有闲着，抗体开始重组，制造专门用于此类病毒的抗体。体的防御机制调高了等级，白细胞开始吞噬病毒，宁可错杀一千不可放过一个。他们将感染的细胞吞殆尽。周围的细胞也做了自杀的最高牺牲。最终我们凯旋胜利

