

# 蝙蝠体内为何会有这么多病毒?

文/《北京日报》记者 张 晟

2月29日,《中国-世界卫生组织新型冠状病毒肺炎联合考察报告》公布。报告中称,新冠病毒是一种动物源性病毒。目前的全基因组基因序列系统进化分析结果显示,蝙蝠似乎是该病毒的宿主,但中间宿主尚未查明。

近几十年来,世界上经历的很多传染病暴发事件,病毒的源头都指向蝙蝠。1994年澳大利亚暴发亨德拉病毒,3年后又暴发了梅南高病毒;1998年马来西亚暴发尼帕病毒以及Tioman(马来西亚岛屿)病毒;后来暴发的SARS、MERS,以及卷土重来的埃博拉病毒和马尔堡病毒,还有汉坦病毒、拉沙病毒……这些病毒都是由动物宿主传播给人类,一般医学上称它们为新兴病毒或新发病毒。最奇怪的是,以上提到的所有病毒都与蝙蝠有关。那么,蝙蝠究竟有什么特殊能力,居然可以携带如此多可怕的病毒?

## SARS病毒的蝙蝠起源猜想

关于SARS病毒源头的追溯,当时的主流观点认为病毒来源是“野味市场”上的果子狸。情况危急,在仅得出初步猜测且证据不足的情况下,有关部门就对市场上贩卖的果子狸进行了大规模的扑杀。

然而,这么多年过去了,果子狸“真凶”的身份却一直无法坐实,虽然从它们的体内分离出类似SARS病毒的相似病毒,但进一步的研究发现这种病毒在果子狸身上不发病,甚至连人工感染都无法成功,更找不到果子狸传染人的证据。

种种迹象表明,果子狸可能并非是非病毒的真正源头。因此在“非典”疫情平息多年以后,传染病学专家们也一直没有放下这个悬而未决的谜团。

2013年,香港大学医学院教授袁国勇指出,SARS病毒的天然宿主并非果子狸,更可能是一种名为“中华菊头蝠”的蝙蝠。然而,作为新晋的“嫌疑犯”,蝙蝠来源说也面临当年果子狸证据不足的问题,研究发现从中华菊头蝠体内分离出的冠状病毒与感染人类的SARS病毒存在关键性差异,不能利用人与果子狸的受体,也就意味着这种病毒仅限于在蝙蝠内部交流。

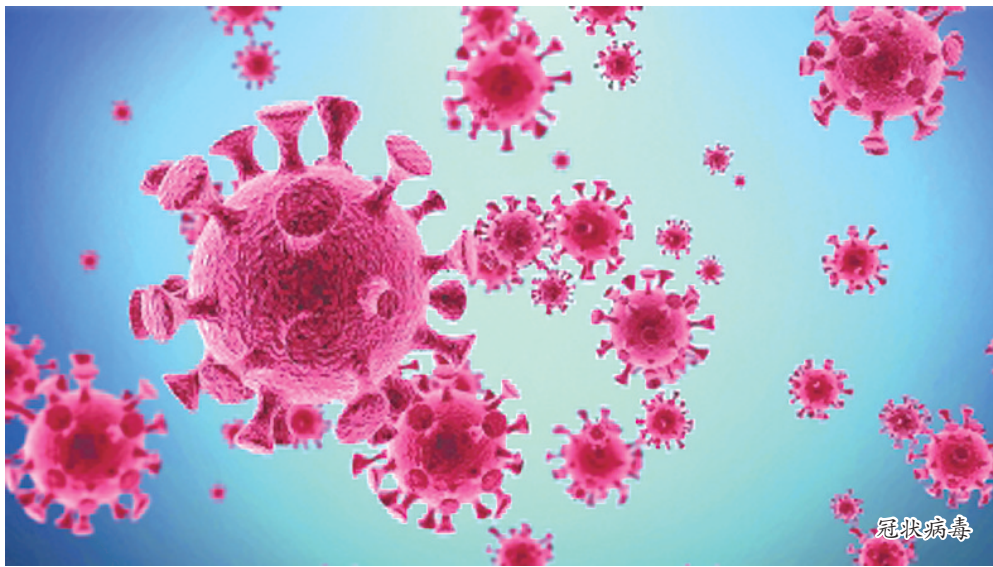
尽管没有找到能够“定罪”的证据,但是这个假说给科学家们提供了正确的侦破方向。为了解决这桩“悬案”,武汉病毒研究所的石正丽研究员和崔杰研究员对全国各地的大量菊头蝠进行取样。他们对生活在洞中的蝙蝠进行了长达5年的监测,收集新鲜的蝙蝠粪便和肛拭子样本。终于在云南省的一处洞穴内找到类似于人类版的冠状病毒毒株。

他们对来自这些蝙蝠的15株毒株进行基因组序列分析,发现它们共同包含构成人类版病毒的所有基因组成分。尽管无单个蝙蝠包含与人类SARS冠状病毒一模一样的毒株,但是分析表明这些毒株频繁重组。这一发现基本证实了袁国勇教授的蝙蝠起源猜想。

最近暴发的新型冠状病毒因为与SARS病毒具有相似性,因此目前科学界也高度怀疑蝙蝠是新冠病毒的天然宿主,不过还需要进一步的研究才能最终得出答案。



丝状病毒



## 很多病毒的自然宿主都指向蝙蝠

实际上蝙蝠在病毒的生物链里地位非凡,被称为“大自然的活体病毒库”,SARS仅仅是众多居住在蝙蝠体内的一种病毒而已。

1994年,澳大利亚亨德拉镇的一个赛马场暴发了一场疫情,造成了14匹赛马和1个人死亡。导致此次疫情的病毒被称为亨德拉病毒,被怀疑来自蝙蝠。在调查的过程中,研究者发现中央狐蝠、灰头狐蝠、小红狐蝠、眼镜狐蝠等4种狐蝠体内存在亨德拉病毒的抗体。此后,又在一只怀孕的灰头狐蝠生殖道内分离到亨德拉病毒。

虽然没有发现这种病毒从狐蝠直接传播给马,但在实验室的感染研究表明,可能是马取食的牧草被携带病毒的狐蝠胎儿组织或胎水污染导致病毒传播。另一种可能的途径是马采食狐蝠吃剩的果实而被感染,病毒在马群中通过尿液和鼻腔分泌物传播,人则是通过接触病马

感染。

亨德拉病毒的“近亲”尼帕病毒是世界上最危险的病毒之一,被列为生物安全4级病原。尼帕病毒最初在1998~1999年间暴发于马来西亚和新加坡,感染猪群和猪农,276人被感染,其中105人死亡。

由于尼帕病毒与亨德拉的亲缘关系,蝙蝠成为第一个怀疑目标。马来西亚蝙蝠种类很多,有13种食果蝙蝠和60多种食虫蝙蝠,研究证实,有4种食果蝙蝠和1种食虫蝙蝠体内有尼帕病毒的抗体。2004年孟加拉国中部也暴发了尼帕疫情,感染者病死率高达75%，“凶手”也是蝙蝠。

除此之外,包括埃博拉病毒、马尔堡病毒这些可怕的杀手级病毒的自然宿主也都是蝙蝠。

这两种病毒同属于丝状病毒科,都能引起非常烈性的人类疾病。自1976年埃博拉病毒首次暴发以来,它的致死

率高达惊人的83%,当然这当中也有对其认识不足和医疗水平不足的因素,但不可否认的是,埃博拉的确是最致命的一种传染病,同属的马尔堡病毒也同样非常烈性。

1995年,扎伊尔地区暴发埃博拉感染疫情,造成315人感染,254人死亡。研究人员随即对采集于该地区的3066份脊椎动物样本进行了病毒检测和病毒分离,所有结果均是阴性。

研究人员用病毒感染了24种植物、19种脊椎动物和无脊椎动物,发现只有蝙蝠支持埃博拉病毒的复制,但没有表现出明显症状,因此研究推测蝙蝠可能是埃博拉病毒的自然宿主。

国际病毒分类委员会列出有25个科的病毒能够感染脊椎动物,其中有10个科的病毒与蝙蝠有关。这10个科的病毒中又有9个科是属于RNA病毒科。为什么是蝙蝠?为什么是RNA病毒?

## 蝙蝠自身特性 适合病毒产生和传播

蝙蝠数量巨大且种类繁多,在全世界约有1107种。据估计,蝙蝠在全部哺乳类动物当中占了近五分之一,是仅次于啮齿目的第二大类群。

而且蝙蝠还是除人类之外分布范围最广的哺乳类动物类群,除了南北极,全世界都能找到蝙蝠的踪迹,甚至包括沙漠。这就意味着蝙蝠与更广泛分布的人类接触的概率相当大。另外,蝙蝠群居的习性给病毒的传播提供了完美的环境,超高密度的群居让病毒能够快速传播。

飞行则是另外一个重要的因素,在游戏《瘟疫公司》当中,鸟类传播是传染病的重要传播手段,而蝙蝠同样也会像候鸟一样随季节变化而迁徙,极大地增加了病毒传播的范围。

但飞行的秘密还不仅仅在于活动范围这一点。为了适应飞行的生存方式,蝙蝠的代谢率比起同体型的哺乳动物甚至更高,这也意味着更容易产生遗传物质的损伤,因此在漫长的进化过程中,蝙蝠具备了超强的DNA损伤修复能力。

它们几乎不会患癌症,并且寿命比同体型的哺乳动物长很多,寿命最长的小棕蝠能存活超过35年,绝大多数的品种寿命也都在10年以上。相比之下,同等体型的啮齿目动物大约只有2年的寿命。

超强的DNA修复能力让蝙蝠的免疫系统变得十分神奇,修复基因在完成本职工作之外还能显著抑制病毒的复制。

另外,蝙蝠细胞耐热性很高,在40℃的体温下仍然能保持相当稳定的状态,这也一定程度地抑制了病毒的复制。当然百万年的共同生活让一些病毒已经适应了高体温,这意味着在感染人类后,我们身体常规的发热机制可能无法对病毒的复制造成有效的干扰。

更重要的一点是,在蝙蝠体内长期存在的这些RNA病毒拥有非常高的遗传多样性,RNA基因组大小差别很大,并且具有很高的重组率,有很大几率突然获得感染蝙蝠外其他哺乳动物的能力。因此,来自蝙蝠的这些新兴病毒来势汹汹,防不胜防,往往都会造成重大突发公共卫生安全事件。

数百万年来,这些病毒将蝙蝠当作一个宜居的港湾,在它们的体内成长进化,直到有朝一日某个能走出家门的病毒子孙诞生。目前我们能做的除了继续研究蝙蝠组学,以及加强民众对突发公共卫生安全事件的应对防范意识外,更要学会从源头预防新发传染病,远离“野味”,拒绝野生动物消费,减少对野生动物的打扰。对野生动物保有基本的敬畏,是对自然的保护,更是保护我们人类自己。