

“欧亚心脏”震颤未已
菅义伟盘算周边外交

投资欧洲“必修课”
人类还在进化吗

国内统一刊号：CN11-1273/D | 邮发代号：2-511 | 零售价：人民币 10.00 元 | 海外售价：US\$6.00 HK\$25.00

新华通讯社主管 | 瞭望周刊社主办
2020年第22期 | 10月28日出版
总第762期

环球
GLOBE

十问新型战争

他用水墨描绘“一带一路”



人类还在进化吗

进化，可以变得更复杂高级，也可以变得更简单原始。人群中的各种持续稳定的变化，都可以叫做进化。

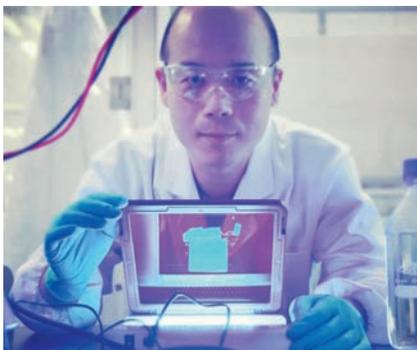
— 李辉

《解剖学报》日前发表了澳大利亚马切伊·亨内贝格教授团队的论文:《人类前臂正中动脉留存现象近期增多:一项微进化变化》,论文指出,人类的前臂上,一般有两条动脉,桡动脉和尺动脉。但是在胎儿时期,承担前臂供血的是正中动脉。大部分人出生以后,正中动脉在大约8周后就渐渐萎缩了,取而代之的是桡动脉和尺动脉。可并不是所有人的正中动脉都会萎缩,结果就是有的人有正中动脉,有的却没有。它体现了人体特征在人群中的多样性。

人类的不同个体之间,里里外外的各种特征存在着各种差异,这就是多样性。比如基因组序列的差异,叫做基因组多样性。除基因组序列之外的各种特征,包括外形、生理病理状况、生化指标、思维心理特性等等的差异,叫做表型组多样性。正中动脉的有无,就属于表型组多样性。

研究发现,这种多样性往往在人群之间有差异,但在同一个人群中相对稳定。比如,欧洲人群中金色头发比较多,东亚人群中金发就非常少。东亚人群经历了数万年历史,金发在人群中的比例也并没有改变。如果在很长一段时间里,我们的各种特征都相对稳定,没有什么变化,进化的脚步仿佛就停下来了。人类到底有没有在变化,并不容易观察。

亨内贝格教授团队这篇论文的研究,却发现了一个有趣的现象:正中动脉在1880年代的澳大利亚人群中的比例大约是10%,在1990年代的比例大约是30%,而现在,比例上升到了35%。这可不算什么缓慢的变



2016年,在复旦大学分子人类学实验室,李辉通过DNA电泳分析人群基因多样性

▶ 一个地区的人群长期食用一类食品,能够消解这些食品中特定有害成分的基因突变,就会渐渐被选择增多。这就是所谓一方水土养一方人。

化了。如果按照这个速度持续发展下去,不出一百年,澳大利亚人都会有正中动脉了。

这样看来,人类还是在不经意间发生着各种变化。这算不算进化呢?人类还在进化吗?

微进化改变人群面貌

其实,因为翻译用词的原因,我们对“进化”往往有误解,以为只有进步的变化才叫进化。“进化”一词的本意并不含有“进步”的意思。进化,可以变得更复杂高级,也可以变得更简单原始。人群中的各种持续稳定的变化,都可以叫做进化。

从程度上,进化又分为两种。从一个旧的物种变成一个新的物种,叫做宏进化。



2015年10月15日,巴黎人类博物馆掠影



2019年5月17日在亚的斯亚贝巴的埃塞俄比亚国家博物馆拍摄的古人类骨骼化石“露西”

在物种内部从一个样子变成另一个样子，叫做微进化。正中动脉在人群中由少变多，是典型的一种微进化。

是什么原因推动了微进化呢？首先，微进化需要“素材”。如果人类从来没有正中动脉，或者没人出生后保留正中动脉，那就不存在“由少变多”了。任何表型特征都是有基因的影响因素的。是否保留正中动脉这一特征，一定也有对应的基因突变。也就是说，有正中动脉和没有正中动脉的人，肯定在对应的基因序列上存在不同。这种不同的基因突变，就是微进化的“素材”。

所以，进化首先要有基因突变，然后各种因素让这些有基因突变的人渐渐变多或者变少，让进化最终改变人群的面貌。

自然选择的力量

导致基因突变携带者比例改变的因素多种多样，其中影响最大的，就是自然选择。如果一个突变对生存有危害，拥有它的个体生存能力比其他人弱，就会被自然选择渐渐淘汰掉。反过来，如果这个突变让个体变得更适应环境，生存能力更强，在

人群中就会越来越多。

自然选择的因素同样也是复杂多样的，有的是持续存在而缓慢作用，有的短暂存在但是作用很强。短暂自然选择最典型的例子就是瘟疫，中世纪欧洲的黑死病杀死了很多人，存活下来的人显然抵抗能力更强，造成的结果是瘟疫前后的欧洲人相关基因比例完全不一样。此外，针对西班牙重症病人的研究发现，若干肾脏相关基因的差异和 A 型血基因与新冠重症有关。

现在流行的新冠病毒虽然没有黑死病那么可怕，但是不同人感染以后的反应差异很大，有的人毫无感觉，有的人迅速病危，这必然与相关抗性基因的差异有关。如果我们对这次疫情放任不管，病毒必然会杀死大量无法抵抗的人，造成人群中基因比例发生重大改变。这或许也叫作“微进化”，但是这样的代价是现代文明无法承受的。

缓慢选择的案例就更多了。特别是当人们迁徙到极端环境中，严酷的环境必然会改变人群的基因比例。例如青藏高原的高寒缺氧，对当地人的影响肯定非常大，一般认为，藏族上高原两千多年了，早已适应了高原生活，应该已经改变完成了。但有一项研究，调查了青藏高原上流产胎儿的基因，发现他们的输氧能力相关基因与健康出生的婴儿完全不同。这一在出生过程中的淘汰，正继续改变着藏族的基因，让藏族持续进化。

不仅仅是极端环境，其实任何地区的人群都会受到当地环境的影响。这种环境包括外在的气候环境，以及饮食造成的内环境。中国的饮食可能是全世界最复杂多样的，各地的饮食差异非常大。多数人大概想不到，这些饮食悄悄改变了我们的基因比例。

对全国各地汉族人群的调查发现，汉族虽然基因同源性很高，但各地汉族存在大量基因突变频率差异。这些差异主要集中在三大类群中——心血管相关基因、肾功能相关基因、肝功能相关基因。心血管相



科幻电影《未来水世界》中能够在水底呼吸的人，自然进化是不太可能出现的。

2013年5月19日在以色列北部城市海法附近的卡梅尔山脉贾迈勒岩洞拍摄的距今10万至4万年的史前人类居所复原场景

关基因的差异主要是气温不同造成的，而肾和肝的相关基因差异，则大多与代谢食物中的特殊成分有关。人食五谷杂粮，难免或多或少摄入一些有毒害的成分。一个地区的人群长期食用一类食品，能够消解这些食品中特定有害成分的基因突变，就会渐渐被选择增多。这就是所谓一方水土养一方人。当地人吃当地菜基本没什么问题，外地人吃多了可能就会水土不服。所以异乡的特产再好吃，也不如妈妈做的菜好吃。

经常听到这样的玩笑话，“中国人什么没吃过？早就百毒不侵了！”有毒害的食品吃多了，就一定进化出抗性吗？这当然没道理。

一方面，进化没有这么快，需要几代人甚至几十代人才能改变人群的一个特征。而且要付出淘汰大量不适应者的进化代价。

另一方面，如果根本没有对应的解毒基因，也就是说进化的“素材”——基因突变不存在，那么选择作用再强也是没有作用的。所以我们对食品安全是不能马虎的。近日黑龙江酸汤子中毒事件的祸首米酵菌酸，就是没有解毒基因的。有的地方的居民喜欢食用野山菌，容易误食毒菌致死，这在

进化中也是无解的。甚至到达中国才不到400年的辣椒，很多地方的人都以为自己已经完全适应了，研究却发现它继续危害着食用者的食管和直肠。

所以，没有基因突变，进化也是无米之炊。而基因突变是极其偶然的，是基因组在传代过程中偶然“抄错”造成的，与外在环境没有任何关系。没有的功能，一般不会凭空产生。科幻电影《未来水世界》中能够在水底呼吸的人，自然进化是不太可能出现的。

“遗传漂变”与“搭车效应”

一种类型变多，一般是有优势而适应环境。那么正中动脉的优势是什么呢？这确实非常难确定。或许是因为现代生活对手指的灵活度有了更高的要求。但是这一特征的变化，更有可能与自然选择无关。很多比例的变化，很可能是人群的世代之间的随机波动，这叫做“遗传漂变”。

还有一些特征，可能本身没有什么优势，但是控制这一特征的基因突变同时控制着另外一个特别有优势的特征，或者与

另一个优势特征的基因突变在染色体上紧紧挨在一起。当那个优势特征被自然选择增多的时候，另一个没什么用的特征也顺便变多了，这就叫做“搭车效应”。

比如东亚人群为了适应季风性气候的湿热，皮肤的排汗能力大幅提升，而控制这一特征的外胚层总控一号基因(EDAR1)的突变，同时控制产生铲形上门齿，结果东亚人几乎全部都有铲形上门齿，尽管这一特征看似没什么用处。拥有正中动脉的人在人群中持续增多，非常有可能也是“搭车”产生的现象。

各种各样的因素和规律，改变着人类的基因组和表型组，让人类的模样悄悄发生着变化。日常生活中，我们往往无知无觉，只有认真研究，才会发现进化无处不在。进化让人类拥有更强的生存能力，但进化是以多样性为素材的。保护人类的各种多样性，保留一个姹紫嫣红的世界，人类才会有安全的未来。📖

(作者系复旦大学生命科学学院教授，现代人类学教育部重点实验室主任。本文相关研究受NSFC91731303项目支持)