

是不是很神奇?在血液被发现拥有O、A、B、AB等不同类型之后100多年,且这一发现被授予诺贝尔奖近100年之后,我们仍然不知道血型究竟有什么用。为什么40%的白种人都是A型血,而只有27%的亚洲人是A型血?不同的血型源自何处?它们又有何用?英国广播公司(BBC)网站近日刊发的报道中,血液学家、遗传学家、进化生物学家、病毒学家和营养科学家等从各自的角度对上述问题进行了解释。

# 为什么我们会血型?

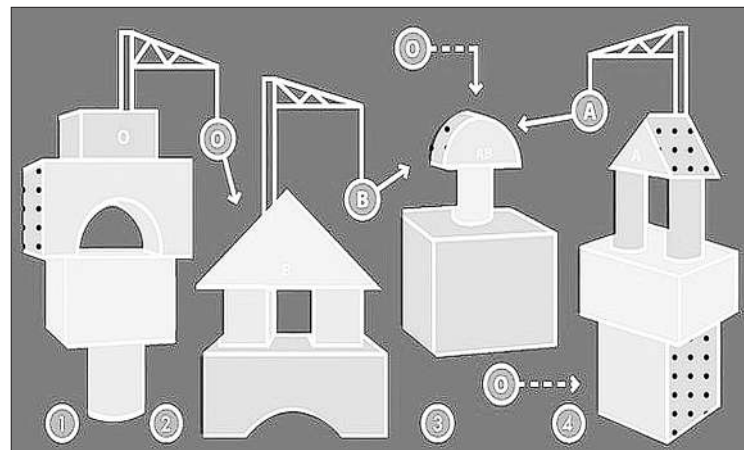
本报记者 刘霞 综合外电



▲被用来确定一个人血型的测试卡和样本,也是所谓的血型饮食的一部分。  
▲直到我们发现我们拥有不同的血型,输血才成为常规的治疗手段。



▲我们的血型与长臂猿的共同之处可能超乎我们的想象。



▲四种血型的分子层面示意图

1900年,奥地利著名医学家、生理学家卡尔·兰德斯坦纳最先发现了A、B、O三种血型,并据此于1930年获得诺贝尔生理和医学奖。此后,科学家研发出了更强大的工具来探测血型的生理特征;追踪了血型遥远的过去并考察了血型对人类健康的影响。然而,血型头上仍然笼罩着一些神秘的面纱未被揭开。对于它们独特的存在,科学家迄今仍然没有给出很好的解释。

“是不是很神奇?”美国加州大学圣地亚哥分校的生物学家阿及特·瓦奇说:“在血液被发现拥有不同类型之后100多年且这一发现被授予诺贝尔奖近100年之后,我们仍然不知道血型究竟有什么用。”

## 布伦德尔大胆的输血试验

现在,医生们知道了人有不同的血型,就会为不同血型的病人输入合适的血,从而拯救他们的生命。但在历史上的大部分时间里,将血液从一个人体内输入另一个体内只是一个疯狂的幻想。

早在文艺复兴时期,医生们就曾经考虑过:要是把血液注入病人的静脉里会发生什么?有些人认为,这一方法可以治疗各种疑难杂症,甚至包括精神错乱。最终,在17世纪,几名医生将这一想法付诸实践。

目前公认的是英国劳尔开创了动物输血的先河,法国人丹尼斯是第一个在人体上输血成功者。1665年,英国医生劳尔首先将一条濒于死亡的狗静脉与另一条健康狗的动脉用鹅毛管连接起来,受伤的狗奇迹般地起死回生,这一实验证明了输血能够救命,开创了动物输血的先河。1667年,他又用银管将羊的颈动脉连接到人的肘动脉上,把羊血输给了人,又获成功。

同一年,法国医生丹尼斯用同样的方法把羊血输给一名有病的男孩也获成功;后来他又给一位愿意做实验的健康人输羊血,还是安然无恙。但当他把小牛动脉血输给一名梅毒患者时却出现了意外,输血后患者出现了发热、腰痛等症状,并有黑色尿,不久便死亡。死者家属状告丹尼斯有杀人罪。法庭判决自1668年4月17日起,未经巴黎医学部批准不得输血。此后法国议会和英国议会均下令禁止输血。

在接下来的150年间,曾一度轰动医学界的输血技术再无人问津。即使到了19世纪,也只有少数医生敢尝试这一手术过程。其中便有一位名叫詹姆斯·布伦德尔的英国医生。和他那个时代的许多医生一样,布伦德尔见证了许多女性患者在分娩时因出血过多而死亡。1817年,在一名患者去世后,他发现自己再也无法忍受这种情况了。

“我忍不住想,病人或许可以因为输血而保住性命。”布伦德尔后来写道。布伦德尔也通过实践慢慢确信,早期的输血事故之所以会失败,是由于犯了一个根本性的错误:用他的话说,就是输“畜生的血”。布伦德尔得出结论,医生不应该在不同物种之间输血,因为“不同类型的血液相差甚远”。

布伦德尔断定,人类患者应该只被输入人血,但迄今还没有人曾经做过这样的手术,于是,布伦德尔决心成为第一个“吃螃蟹者”,他设计了一套由漏斗、注射器和试管构成的系统,可以引导血液从抽血者那儿流进需要输血的病人体内。在狗身上测试了这套设备以后,布伦德尔被叫到一个血流不止的垂死的病人床前。几个人共捐了0.4公升的血,他随后将其注射到这个垂死者的手臂。手术结束后,患者告诉布伦德尔,自己感觉好多了——“不那么晕了”,但两天后,这名患者还是死了。

即便这次尝试以失败告终,但这一经历使布伦德尔确信,输血将极大地造福人类。在随后的几年内,他继续往病人膏肓的患者体内输入血液,总共进行了10次手术,其中有4例病患存活了下来。

## 血型的发现

布伦德尔认为只应该给人输入血是正确的,但他不知道另一个与血液有关的关键事实:只应该给人输入某些人的血。很可能正是因为他对这一简单事实的无知,导致了经他之手治疗的一些病人的死亡。而让这些死亡更悲惨的是,几十年后一个相当简单的手术让世界发现,原来血液具有不同的类型。

19世纪初的输血手术为何失败?第一条线索是血液凝集成块。19世纪末,当科学家将来自不同人的血液在试管里混合时,他们注意到,有时候红细胞会粘连在一起。但由于这些血液一般来自病患,科学家便将这些凝块视为某种病理症状而没有去深究。但后来,奥地利著名医学家、生理学家卡尔·兰德斯坦纳弄清清楚健康人的血液是否会凝块,结果明确无误地显示,将健康人的血液混合在一起有时也会出现凝块。

于是,兰德斯坦纳开始分析血液的凝块模式,他从实验室的成员(包括他自己)身上采集血液,然后将每份样本分离成红细胞和血浆,接着再将一个人的血浆与另一个人的红细胞混在一起。兰德斯坦纳通过研究发现,只有当将特定人的血液混在一起时才会出现凝块。

1909年,兰德斯坦纳最终找到了答案:人类的血液看起来似乎一样,但当每个人被割伤或遭遇其他伤害时,血液会出现不同的症状特点,他把这些不同的症状称为血型。他研究出了一种方法,将血型分为三种,也就是我们现在熟知的A型、B型和O型血液(这也是这三种血型第一次被人发现)。几年后,另外两名科学家发现了人类第四种主要的血型——AB型。1921年,美国人鲁本·欧珀伯格完成了首例使用血型和交叉配血的输血实验,这一尝试不仅让人们发现

血型具有遗传性,也开启了现代输血医学的新纪元。

然而,在此之后的20年间,医生在按照血型进行输血时,仍然会偶然地碰到一些问题。1930年到1940年间,卡尔·兰德斯坦纳和亚历克斯·维也纳、菲利普·莱文以及R.E.斯泰森发现,引起上述大多数输血反应的“罪魁祸首”就是猕猴桃因子(又称Rh因子)。Rh因子是一种在红细胞中发现的蛋白质,85%的人都拥有这种物质(这些人被称为Rh阳性,在血型后用“+”表示);另外15%的人则缺乏这种物质(这些人被称为Rh阴性,在血型后用“-”表示)。如果Rh阴性的血液输入了Rh阳性的人体内,结果非常严重,甚至会产生致命的反应。当人们找到了如何去鉴定血液的Rh是阴性还是阳性的可靠方法时,人类就获得了输血中另一个重要的认知。

## 差异由红细胞表面不同的分子造成

在实验和日常实践中,兰德斯坦纳还发现,将不同人的血液混合在一起,结果遵循一定的定律。如果他将他A型血的血浆与另一个A型血的人的红细胞混合在一起,红细胞和血浆仍然是液体的。B型血也一样。但如果将他A型血的血浆和B型血的红细胞混合,血液就会出现凝块;将他B型血的血浆与A型血的红细胞混合在一起,结果也一样。

不过,O型血的表现却与A、B型血不同,当兰德斯坦纳将A型或B型血的红细胞和O型血的血浆混在一起时,红细胞凝集成块;但当他将A型或B型血的血浆加入O型血的红细胞时,却未出现任何凝块。

正是这种凝块让输血充满了潜在的危险。如果病人是A型血,医生却不小心将B型血注射进他的胳膊,那么他的身体里会充满了微小的凝块,这些凝块会扰乱循环系统,导致病人大出血、呼吸困难,甚至可能死亡;但如果病人得到的是A型或O型血,就不会有事。

兰德斯坦纳并不知道究竟是什么将一种血液与另一种血液区分开来,后几代的科学家发现,每种血型的红细胞表面都有不同的分子“装饰”。例如,在A型血中,红细胞会分两个阶段构建这些分子,就像搭建一栋两层楼的房子:第一层叫H抗原;第二层叫A抗原;B型血则将其“房子”的第二层建成不同的形状;而O型血则只修了H抗原就偃旗息鼓了。

每个人的免疫系统都对自己的血型了若指掌,如果接受了错误血型的输血,人的免疫系统就会把输进来的血当成侵略者,从而奋起回击。但O型血不在此列,因为其只有H抗原,而H抗原普遍存在于其他类型的血当中,这使O型血的人可以给其他血型的人输

血,而O型血对血液中心来说也尤其珍贵。

尽管兰德斯坦纳有关血液凝块的实验让人们了解到血液拥有不同的类型,在输血前,医生们必须对供血者和受血者的血液做血型鉴定,并在体外检测二者相混不发生凝集,从而避免因输血凝集反应导致的生命危险,这一发现大大推动了输血技术的发展,兰德斯坦纳也因此于1930年获得诺贝尔生理学或医学奖。

但另一个问题又出现了:如果血型真有用的话,那么,它是用来做什么的呢?为什么红细胞要费力修建各自的分子“房子”?为什么人拥有不同的“房子”呢?

对于这些问题,有各种各样的解释,有些并不那么科学的解释还获得了巨大的人气。“这完全是莫名其妙。”美国纽约血液中心免疫血液学、基因组学和稀有血液部门的主任康妮·韦斯特霍夫感叹说。

## 根据血型来饮食并不靠谱

1996年,美国一位名叫彼得·德戴蒙的自然疗法专家出版了一本名为《根据血型合理进食》的书,风靡一时。德戴蒙认为,我们必须根据自己的血型来进食,以此来对我们的遗传进行修正。

德戴蒙在书中声称,血型“俨然已经到了人类发展的关键节点”。他说,在我们的祖先还在非洲原始社会过着依靠狩猎和采集来生活的时候,O型血就已出现;A型血出现在农业社会兴起之初;而B型血则于1万到1.5万年前出现在喜马拉雅高原地区;至于AB型血,他认为,其是A型血和B型血的现代融合。

德戴蒙认为,依照这些假定,我们的血型决定了我们应该吃什么食物。比如,有远古猎人遗传因子的O型血人应该进食肉类丰富的食物,同时避免谷物和奶制品;而基于农业的A型血人应该是素食主义者。这本书还指出,与我们的血型不符合的食物含有抗原,可能会引发各类疾病。德戴蒙推荐采用他的饮食方法来减少感染、减轻体重、对抗癌症和糖尿病并延缓衰老。

德戴蒙的这本书在全球狂销700万册,并被翻译成60种语言,这本书的影响非常大,很多患者常常会咨询医生,血型饮食是否真的有效。

俗话说,纸上得来终觉浅,绝知此事要躬行。要回答这个问题,最好的办法就是进行实验。在《根据血型合理进食》这本书中,德戴蒙写道,他正在开展一项为期10年、针对患有癌症的女性进行的血型饮食试验,当时已到了第8个年头。但18年过去了,这项试验的数据仍然杳无音讯。

有人按捺不住了。最近,比利时红十字会的研究人员决定看看是否存在其他支持血型饮食的证据,尽

管他们查看了1000多份研究,但结果令人丧气。比利时的佛兰德斯红十字会的艾·德巴克说:“没有直接的证据支持ABO血型饮食对健康有好处。”

在德巴克和同事在《美国临床营养学杂志》发表了综述之后,德戴蒙通过其博客回应道,尽管缺乏已发表的证据支持他的血型饮食,但其背后的科学是正确的。他说:“血型饮食有很好的科学基础,正如让爱因斯坦提出相对论的数学计算背后有良好的科学基础一样。”

尽管德戴蒙拿爱因斯坦做“挡箭牌”,但从事医学研究的科学家却对其说法嗤之以鼻。例如,一组研究人员就在同行评议期刊《输血医学评论》上指出:“推广这些饮食观念是错误的。”另外,尽管有人遵循血型饮食法获得了积极的结果,但加拿大多伦多大学的营养学家艾哈迈德·埃尔-索希姆伊表示,没有理由认为这与血型饮食的任何关系。

埃尔-索希姆伊是方兴未艾的研究领域——营养基因组学的专家。他和同事对1500名志愿者进行了研究,跟踪他们吃的食物和健康状况。他们正在分析研究对象的DNA,以查看这些人的基因对食物如何影响他们的作用。由于基因不同,两个人可能对同样的饮食产生非常不同的反应。

埃尔-索希姆伊团队根据研究对象的饮食将他们分成几组。有些人采用德戴蒙为O型血人推荐的以肉食为主的饮食;有些人则采用德戴蒙为A型血人推荐的饮食方法——基本吃素。以此类推。研究人员根据每个人对血型饮食的遵循程度,给每个人打分。

研究者发现,有的饮食方法的确可以给人带来一些好处。例如,遵循A型血饮食的人,体重指数(BMI)得分较低、腰围更细、血压也更低;奉行O型血饮食的人甘油三酯较低;而富含奶制品的B型血饮食则没有任何好处。

埃尔-索希姆伊说:“事实在于这与人的血型无关。”也就是说,如果你是O型血,你从所谓的A型血饮食中得到的好处,和A型血的人完全一样,因为任何人都能从以素食为主的饮食中受益。吃O型血饮食的人减少了大量的碳水化合物,这几乎对任何人都好处。同样,富含奶制品的饮食对任何人都健康,不管他(她)是什么血型。

## 血型的来源

尽管根据血型饮食没有科学依据,但其也并非毫无价值。血型饮食的一个魅力在于,它向我们讲述了不同血型的起源故事,只可惜这个故事与科学家们搜集到的有关血型演化的证据风马牛不相及。

1900年,当兰德斯坦纳发现人类的血液有不同类型之后,有科学家就想知道其他动物的血液是否也有不同类型。结果发现,有些灵长类动物的血液能很好地与某些类型的人血混合在一起。但很长一段时间以来,科学家们都不知道这一发现有什么用。

从20世纪90年代科学家解码血型的分子生物学原理开始,答案才慢慢水落石出。研究人员发现一个名叫ABO的基因负责修建血型“房子”的第二层。这一基因的A型版本与B型版本的区别在于几个关键的变异。而O型血的人的ABO基因发生了一些突变,阻止了其产生构建A抗原或B抗原的酶。

接下来,科学家就可以将人类的ABO基因与其他物种的ABO基因相比较。法国巴黎国家科学研究中心的劳奇·赛格瑞尔和同事进行了迄今最有野心的灵长类ABO基因调查。他们发现,我们的血型非常古老。长臂猿和人类都有A型和B型血的变体,这些变体都来自生活在2000万年前的共同祖先。

我们的血型或许更加古老,但很难知道究竟有多古老。迄今,科学家还没有分析完所有灵长类的基因,所以他们并不知道我们的血型在其他物种中分布有多广。但科学家收集的证据揭示出了血型演变的动荡历史。在某些谱系中,基因突变终结了这种或那种血型,比如,我们现存的关系最近的亲属黑猩猩就只有A型血和O型血;而大猩猩则只有B型血。在某些情况下,基因突变改变了ABO基因,将A型血变成B型。科学家们发现,就连人类本身,基因突变也出现了多次,阻止ABO基因在血型“房子”上修建第二层。这些突变将A型或B型血变成O型。韦斯特霍夫说:“有数百种方法变成O型血。”

## 一切都是为了进化

换句话说,A型血并不是我们的古老的农民祖先留给我们的遗产,它实际上是我们像猴子一样的祖先的馈赠。当然,如果A型血已经历经数百万年的演化,它必然会提供一些明显的生理学的优势,否则,其红细胞为何要不厌其烦地修建这样复杂的分子结构呢?

科学家一直在试图确定ABO基因究竟会向我们提供什么益处。法国图卢兹大学的安托万·布朗切尔说:“尽管人们给出了各种答案,但迄今还没有一个很明确的解释。”

1952年,孟买的医生发现,极少数病人既不是A型,也不是B型,AB型或O型,其红细胞上无A、B、H抗原,血浆中除有抗A、抗B抗体外,还有抗H抗体,医生们将他们的血型称为“孟买型血型”。

后来,人们在其他地方也发现了“孟买型血型”,不过非常罕见。据科学家目前所知,这种情况并没有什么害处。唯一已知的医疗风险出现在需要输血时,拥有“孟买型血型”的人只能接受同样的血型,就连所谓的“万能血型”——O型血也能置他们于死地。

“孟买型血型”证明,ABO血型并没有直接的生死优势。有些科学家认为,血型存在的理由可能就在于其变化,因为不同的血型可以保护我们免受不同疾病的困扰。在20世纪中叶,医生们开始注意血型和疾病之间的关联,发现越来越多。英国威斯敏斯特大学的帕米拉·格林威尔说:“现在,我们仍然发现血型和感染、癌症以及其他疾病之间的关联。”

格林威尔表示,A型血的人罹患某些胰腺癌和白血病等癌症的风险更高,也更容易感染天花、心脏病和严重的疟疾;其他血型的人则必须面对更容易患上其他疾病的风险,例如,O型血的人更容易得溃疡,其跟腱也更容易撕裂。

血型和疾病之间的这些关联具有神秘的任意性,科学家也才刚刚弄清楚其背后的缘由。加拿大多伦多大学的凯文·凯恩和同事一直在调查,为什么O型血的人比其他血型的人能更好地防止染上严重的疟疾。他们的研究指出,原因在于,O型血人的免疫系统更容易识别出受到感染的血细胞。

但更令人费解的是血型同与血型毫无关联的疾病之间的联系。例如,诺如病毒能引起剧烈的呕吐和腹泻,但其通过侵入肠道上的细胞来“作恶”,并不会对血细胞造成什么影响,然而,血型会影响人被诺如病毒的特定菌株感染的风险。

或许我们可以用血细胞并非唯一产生血型抗原的细胞这一事实来解释这个问题,血管壁细胞、呼吸道细胞、皮肤和头发细胞也会产生血型抗原。很多人的唾液甚至会分泌血型抗原,诺如病毒正是通过与肠道中的细胞产生的血型抗原相结合来让我们生病。然而,只有在一个诺如病毒的蛋白质与某一细胞的血型抗原紧密地融为一体时,其才能与该细胞紧密结合,因此,每一种诺如病毒菌株的蛋白质都有可能被调试得能紧密附着于某些血型抗原之上,这样,血型就能影响那种诺如病毒株让我们生病。

这或许也是为什么各种血型会存在数百万年的一个线索。我们的灵长类祖先永远在与无数的病原体(包括病毒、细菌)和其他病原体进行永无止境的斗争。其中的一些病原体可能已经适应,可以利用各种不同的血型抗原。与最为常见的血型适应得最好的病原体也最有优势,因为它们能感染的宿主数量最多,但这些病原体逐渐将宿主杀死,也毁掉了自己的优势。与此同时,拥有罕见血型的灵长类动物开始繁衍。或许,归根结底,血型存在的原因可能最终和血液没有任何关系,血型的存在或许只是为了我们的进化。