

KEXUE ZHIMEN CONGSHU

挑战权威

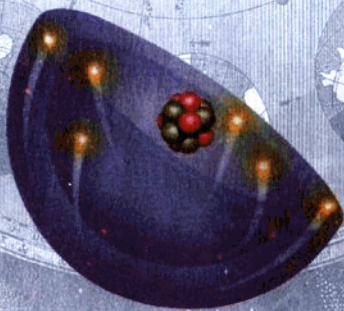
· 科学之门丛书 ·

——从“盖仑说的还能错吗”到
哈维的血液循环理论

韩星 著

The Gate
of
Science Series

湖南少年儿童出版社



策划人语

为什么要策划这套《科学之门》丛书？

让广大读者尤其是青少年看到中国一流的科学家、科普作家写出的世界上一流的科普读物；

让广大青少年在愉快的阅读中了解科学知识、崇尚科学精神，进而增强科学意识，更加努力学习科学知识。

如何让广大青少年读者愉快地走进《科学之门》？

从科学人物、科学事件等易引发读者兴趣、便于理解记忆的内容入笔，介绍有关科学知识，尤其是科学观念、科学思想、科学精神。

文字流畅，配以精美的插图，以图释文，直观形象。

《科学之门》是一套开放系列丛书。

一本书一个专题，成熟一本，推出一本，不断引导青少年读者进入科学之门。

目 录

引言	(1)
身体内的运输网	(4)
动脉是气管吗	(8)
古代最后一位伟大的医生	(10)
“盖仑说的还能错吗”	(14)
黑暗的 1000 年	(18)
“我必须亲自动手干干这个活”	(21)
几块“铺路石”	(27)
一位伟大人物	(33)
“心脏是一个泵”	(38)
动脉把血液从心脏带往全身	(40)
血液只能沿着一个方向流动	(43)
血液在体内是循环的	(50)
少了一个证据	(52)
路还在继续	(58)

引 言

当一个人某处被毒蛇咬了时，如果不及时采取措施，就会导致全身中毒；在医院里，常见的一种治疗措施，是向病人静脉里滴入药物，滴入的药物会在全身起作用。这是因为在我们身体内，血液是以循环的方式流动的。这个发现经过了上 1000 年的历史，有许多令人思索、给人启迪的故事。

血液循环的理论，是一种关于生命机理的理论。追溯人们发现提出这种理论的历史上的故事，可以从大约 2000 多年前讲起。同时，血液循环也是今天我们关于生命标准知识的一部分，被包括在许许多多的科学教材当中。要想正确地认识生命现象，包括我们自身，如果不懂血液循环，那可以说是一种极大的缺陷。

本书是一本以历史为线索的书，主要从历史发展的角度来讨论和介绍人类对血液循环这种理论的认识过程。而作为历史书，叙述的方法就会与标准的科学教材有所不同

同。因为在科学教科书中,介绍一种科学理论,通常是采用逻辑的方法,以最直截了当的方式,从最新的认识出发来叙述。而在实际的历史中,由于人类认识过程的曲折,理论的发展道路远不是那么笔直,但却也丰富多彩,并给人以启迪。人们常说的“读史使人明智”,大约也就是这个意思。

对于本书的读者,我们建议,可以有两种不同的读法。一种是按照顺序来读。在读过下一节对目前标准的血液循环的理论观点的介绍后,再继续了解科学家们认识这一问题长期而又复杂、曲折的历史。这种读法的好处是,在有了对血液循环标准的现代认识储备之后,根据与现代认识的比较,可以在历史的漫游中随时判断各种观点的正误。不过,这种读法的缺点,是在最先阅读下一节时,读者会感到像阅读大多数科学教材那样,有些抽象、枯燥和困难。这可能是这样一种阅读方法不可避免的代价。

另一种阅读方法可能更带有挑战性,有另一种困难,但也更有意思。这就是,跳过题为“身体内的运输网”这一节的内容,从题为“动脉是气管吗”一节读起。也就是说,先不管现代的标准认识,直接进入到历史的迷宫中,去更真切地体验人类认识自然、认识自我的艰难曲折的历程,获得一种更为真实的历史感。待读到本书结束时,再回过头

来重新阅读第一节，以便对血液循环理论的现代版本有正确的把握。这种读法的优点是可以避免在一开始就被枯燥的理论叙述所吓住。当然，这样做，同样也有代价，那就是在人类认识血液循环的这座扑朔迷离的历史的迷宫中，面对种种截然不同，或者差异不等的各种说法，读者可能不时地会有找不着方向、不知何对何错的感觉。但在这样的阅读过程中，读者可以时时试着自己作出判断，最后再将这些判断与现代标准的理论进行比较。因此说，这样一种读法更具有挑战性。

身体内的运输网

组成人体的细胞达 70—100 万亿个，这个数目是多大呢？打个比喻，如果把人体的一个细胞比作一个地球的话，那么需要整个宇宙中所有的天体才能组成一个人体！只有这些细胞都在进行新陈代谢，生命活动才得以完成。这意味着，这些细胞要不断地获取有用的物质，诸如氧气、营养物质、激素等等，同时还要把自身产生的废物排掉。也就是说，细胞要不断地与外界进行物质的交换。这就出现了一个问题：在数目如此巨大的细胞群体中，绝大部分的细胞都存在于身体深部，交换过程是怎么完成的？千百万年的自然演化在我们身体内形成了一套非常棒的系统，正是这套系统负责做这件事。这套系统就是心血管系统。

心血管系统由血管和心脏组成。血管就好比身体内的运输网，与人类修筑的任何运输网相比，人体内的运输网可要复杂得多，光血管的长度就大约有 10 万千米，它有大支干无数，蜿蜒曲折，延伸到身体的每一个角落，血液在

血管内流动,使身体的每一个细胞都能得到所需要的物质,并能及时把细胞产生的废物带走,同时还担任着使身体各部分之间相互沟通的任务。血液流动的动力是由动力中心提供的,动力中心就是心脏。人们常常把心脏比喻成泵。

人体的心脏有四个腔室:右心房、右心室、左心房、左心室。在右心房与右心室、左心房与左心室之间都安装了“门”——瓣膜。这些门都是单方向开闭的。每一个心室都连接着一条动脉,与右心室连接的动脉称为肺动脉,而与左心室连接的动脉是主动脉,主动脉伸出来的分支通向身体的各部分。

让我们来看一看心血管系统是怎样在体内完成运输任务的吧!血液在途经组织细胞时,将细胞所需的氧气、营养物质等“货物”卸下来,同时又将生命活动中所产生的像二氧化碳这样的垃圾回收,这时的血液会变得暗红,带有这种成分的血液就叫静脉血。它顺着静脉向心脏的方向流动,其中流经肝静脉的血,进行了一次“物资”的补充——来自食物的营养物质,再通往心脏。这种营养物质丰富但又充满二氧化碳的血进入右心房,随即进入右心室,通过肺动脉到达肺部,在那里进行气体交换,进行另一次的“物资”补充——随着呼吸运动的进行,身体内的二氧化碳被呼

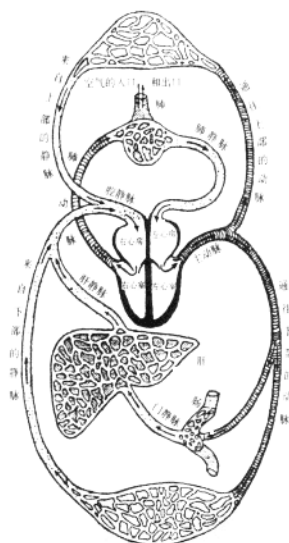


图 1

着色较深的是含氧量较高的动脉血,而着色较浅的则是二氧化碳含量较高的静脉血。

出体外,而空气中的氧气则进入血液。此时的血液由于二氧化碳的减少和氧气的增加变得鲜红。这种血液从肺静脉回到左心房、左心室后就要走向通往全身旅程,这时的血液叫动脉血。这种血液顺着动脉进入毛细血管,将组织细胞所需的物质带往各处,进行又一轮的循环。血管可由功能和结构分成三大部分,负责把血液从心脏带出来的血管叫动脉;负责进行物质交换的血管叫毛细血管;而负责将血液带回心脏的血管叫静脉。毛细血管又是连接动脉与静脉的血管。血液就是在这样

一个完整、密闭的管道系统内周而复始地流动完成它所担负的任务。(图 1)

血液的流动实际上是心脏活动的结果，心脏是靠自身的收缩和舒张来产生动力的。心脏收缩时，心室内由于腔的容积减少，压力增大。这股压力先是把房、室之间的“门”关上，然后将通往动脉的“门”冲开，并推动血液从心室流向动脉。此后，心脏就转变为舒张，腔的容积就大了，压力就变小了，再也没有力量“开门”或“关门”了，于是被它冲开的动脉瓣关上，而心房的血液又把房、室瓣冲开，此时心室又在“囤积”血液了。摸一摸心脏所在部位，我们可以感觉到它的跳动，实际上这就是心脏在做收缩和舒张的运动。

动脉是气管吗

作为万物之灵，人有着高度的智慧。在满足了最起码的生存需要后，人们就开始提出各种问题，并试图寻找答案。不过在古代，人们的思维方式往往显得可笑。比如，人为什么会得病？是因为激怒了神，惹得神不高兴，他们把病送到了人间。至于治疗方法嘛，那还得靠神的力量。所以都必须敬神，谁要不信神，就会被认为是坏家伙，轻则罚款，重则把他轰走或是判刑。这当然也是一种从原因到结果的解释，只不过从现代科学的立场来看，实在令人难以信服。

渐渐地，有些古人开始不满足于那些毫无根据的结论了，他们要去追求真理，想知道到底是怎么回事。他们对自己生活的这个自然界非常感兴趣，喜欢动脑筋琢磨身边的事情发生的原因，想要找到理想的答案。他们知道，要了解世界就要有很多的知识，而愚昧则是一

种邪恶的东西。这真是一个了不起的开始！

凡事都是从简单到复杂，古代的科学家用对科学的探索也是这样。他们最先是打破了只看不动手的习俗，开始亲自动手解剖、观察动物，所以古代就有了一些能比较准确描述动物的书了。但由于当时知识太缺乏了，而观察和实验的传统又不是一朝一夕就能确立的，所以在古人的结论中仍有不少主观的想象：从刚刚宰杀的动物身上观察心脏和血管，看见的心脏右边大、左边小，那么好了，结论当然是心脏的结构右边比左边大。心脏是这样的，血管呢？从解剖动物的血管来看，静脉里充满了血液，而动脉则是空的。那结论自然就是：静脉里充满了血，而动脉则充满的是空气。为什么他们会有这样的结论呢？这是因为受到了方法和思维方式的局限，他们仅仅对宰杀完毕的动物心脏进行观察，而未考虑到刚刚杀死的动物右心室充满血液，而左心室内的血则流空了这样一个事实。所有这些结论，当然有一定的观察事实作基础，与臆想和神话不同。不过，这也恰恰表明了，在科学研究中，“眼见为实”并不一定就对，观察是要有一定的程序和方法的。

古代最后一位伟大的医生

科学之门丛书

请设想一下，在活的动物身上暴露出一段较长的动脉，将动脉两端用线扎紧，然后用刀切开这段动脉，会看到什么？喷出血液！发现这个现象的人叫盖仑。他的前辈们认定动脉血管运送的是空气，而他却通过巧妙而简单的实验，发现了前辈的错误。

盖仑是古代最后一位伟大的医生，也是一位自然研究者。盖仑给后人留下了大量的著作，他对我们认识自己的身体作出了杰出的贡献。盖仑在他那个时代里，已经很科学了。从古代起，人体被认为是神赐与的，所以严格禁止解剖。盖仑只能通过解剖猪、山羊、猴子和猿类等来学习解剖学。作为一个医生，他也从受伤的病人的伤口很有限地窥探了人体的内部结构，并且利用一切可能的机会去学习。比如为了看到人体完整的骨骼，他到别人挖掘过的坟墓里观察，或者去河滩看被洪水冲到田野上的尸体。但盖仑观察人体的机会毕竟有限，他绝

大部分的解剖学知识都是来自于对动物的观察。也就是说,他研究的对象是动物,而不是人本身。但盖仑不加考虑地把从动物身体中得到的知识应用到人的身上。比如,盖仑画的人的大腿骨是弯的,这是因为他把狗的大腿骨搬到人体上了。

盖仑不仅是一位非常棒的解剖学家,而且他还进一步想知道,身体中每一部分的功能是什么。也就是说,要考虑生理学的问题。但是,单单凭借动物的知识来想象人体的器官如何工作,会有什么正确的结论呢?此外,盖仑进行研究的目的是也会令现代人觉得新鲜:他认为人体每一部分的结构都是上帝设计的,他要用事实来证明上帝设计人体的力量和智慧。不难想象,在这种指导思想下,盖仑研究的结果会是什么样的。

人为什么会有生命,盖仑有这样一种神秘的解释:因为人可以制造出三种灵气,它们分别是在人体内三个重要器官中产生的:即肝中有“自然灵气”,它可以让身体生长;脑中制造的“动物灵气”,它可以控制人的思想;还有心脏中产生的“活力灵气”,它可以控制人的运动。按盖仑的说法,肝利用从肠中得到的营养不断地合成血液,并把其变成暗红色,这样肝中的血就充满了自然灵气,这种神秘的

血液从肝出发，像涨潮一样沿着静脉系统分布到全身，进入心脏的这部分静脉血一些流向肺动脉，去给肺部提供营养，另一些则从心脏右边进到左边。怎么从右边进到左边？没看见心脏中间隔坑坑洼洼的吗？那肯定是一些小孔，血液就是通过这些小孔过去的！血液进入心脏左边后，遇到了由肺静脉带来的元气，两者

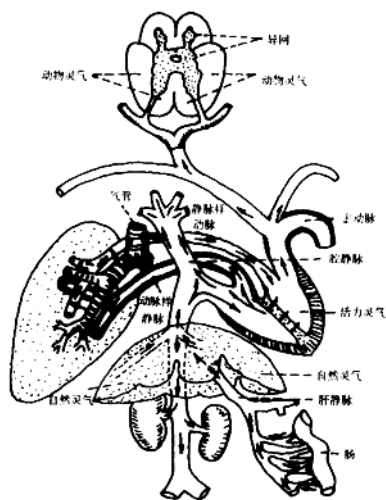


图 2

按照盖仑的灵气学说，血液在身体中是这样流动的。

一混合，就产生了颜色鲜艳的“活力灵气”。这些带有灵气的血液随动脉带往全身。有一部分动脉血流到位于大脑基部叫做“迷网”的血管网中，在那里，活力灵气就变成了“动物灵气”，然后通过像管子一样的神经再分布到全身。全身各个部分接受了这三股灵气，将它们吸收

利用，人就有了生命的一切活动了。(图2)

用今天的观点来看，盖仑这种“灵气学说”并没有足够的证据，但多少也还能够自圆其说。在那时候，已经算是最先进的了。因为，他对人体的研究不再独立地局限在某一个个别部位上，比如只研究单一的器官，而是把人体作为一个整体，作为一个系统来考虑。这应该算是人类历史上一件非常了不起的事情了。当然，盖仑在研究中有事实的错误。比如，像位于大脑基部所谓产生动物灵气的迷网，只有在像牛这样的反刍动物体内才存在；而心脏内的微孔也只不过是想象出来的。心脏的中隔有一个手指那么厚，你能想象出那上面会有微孔吗？盖仑对事实所做的解释也有错误。不过，任何时代的任何科学家都会犯错误，这是无法避免的，何况盖仑是作为人类探索这方面知识的先驱呢？犯错误也不可怕，在不断的探索中，错误会得以纠正，理论也会不断地修正和完善。

“盖仑说的还能错吗”

历史上有一位著名的人物叫达·芬奇。他是艺术家、科学家、哲学家、工程师……最为人所知的，是他给后人留下了许多珍贵的艺术作品，脍炙人口的《蒙娜丽莎》就出自他的手笔。当时，作为艺术家，为了更好地表现人物特征，他研究了解剖学，并绘制出大量的解剖图谱。我们今天在欣赏他那一幅幅栩栩如生的解剖图时，总发现有些不对劲：心脏中隔上怎么会有那么多的小孔呢？要知道这是达·芬奇下了许多功夫，而且经过努力得到允许后，解剖了许多人体后的结果呀！难道他真的看到了那些小孔？没有！那他为什么把这种不是亲眼见的东西画下来呢？因为这是盖仑说的，所以不会有问题的。

盖仑当时的权威很大，以致几乎没有人认为他的话是错误的。心脏中隔上没有看见小孔吧，那是因为从身体上取下的心脏干瘪了，那些小孔缩没了，但小孔确实确实是曾经存在过的。有什么根据？因为盖仑当年就是这