

旷世名典

KUANG SHI MING DIAN



动物心血运动 基因论

中国社会科学出版社

旷世名典

——推动人类文明进程的世界名著宝库

本册书目



动物心血运动……………(1)

基因论……………(83)

动物心血运动

〔英〕威廉·哈维 著
黄维芳 译

中国社会出版社



目 录

导 读	(5)
献书辞	(7)
导 言	(9)
第一章 著者著此书的动机	(19)
第二章 解剖活的动物时所见的心脏底运动	(21)
第三章 解剖活的动物时所见的动脉底运动	(24)
第四章 活体中所见的心脏及两心耳底运动	(26)
第五章 心脏底运动，动作，和职司	(31)
第六章 血液自大静脉而至动脉，或由右心室而至左心室的路径	(35)
第七章 血液经过肺脏底实质自心脏底右心室而入于肺动脉和左心室	(40)
第八章 自静脉经过心脏而至于动脉的血量；及血液底循环的运动	(44)
第九章 从第一种假设中所证明的血液循环	(47)
第十章 关于血液自静脉流至动脉的第一个根据及从实验中所证实的血液循环	(52)
第十一章 第二种根据底证实	(55)
第十二章 第二种根据底证实中所见的血液循环	(60)
第十三章 第三种根据底证实及从此证实中所见的血液流行	(62)

旷世名典



第十四章	血液循环底结论	(66)
第十五章	可征信的理由中所证实的血液循环	(67)
第十六章	更从或种结果中所证明的血液循环	(70)
第十七章	从心脏底构造底特点中及从解剖 中所证实的血液底运动与循环	(74)





导 读

哈维 (1578—1657)，英国医生。哈维享誉世界是因为他最终阐明了血液循环的真实本质和心脏的泵血功能。在当时，人们对于心脏和循环的知识，还几乎停留在1400年前希腊—罗马医生加伦时代的水平上。哈维的勇气、洞察力和精确的方法，为以后世代的生物学及其他科学研究树立了榜样，因此他和研究磁力的学者 W. 吉伯同被视为在世界上开创精确实验研究的先驱。其父托马斯是个生意兴隆的商人、小镇的头面人物。哈维兄弟姐妹 9 人，他最年长，也是唯一在医界取得特殊声誉者，但他几个弟弟在商业以及伦敦宫廷中也都很成功，他们还积聚了相当的财富。

动物心血运动

由哈维的著作可以看出，他尊重亚里士多德，不过他也不得不抛弃他视为荒谬的亚里士多德的某些教导。他也重视加伦这位实验生理学先驱的见解，在可能时也援引加伦的著作来支持自己。但哈维主要依靠根据自己的观察和实验作出的推论。在 1616 年以后的 12 年中，哈维也许在他的讲义中写进一些新的东西，但按照他自己的说法，他只是在学会中私下对他的朋友们演示了个人的研究成果。1628 年他终于发表了他的著作《动物心血运动》。这是一本小册子，但却阐明了血液循环的本质。他首先借助加伦的著作彻底地驳斥了血管含气的见解。然后说明心瓣膜的

功能是保证在心室收缩时血液只沿一个方向流动——在右侧流向肺脏，在左侧是流向四肢和内脏。他证明，并无血液穿过室间隔。他还说明大静脉中瓣膜的作用是引导血液回流至心。他证明，血液在收缩期由心室被挤出来，在舒张期则由心房流入心室。他证明，动脉搏动不是因为动脉壁的主动收缩，而是心脏收缩造成动脉被动充盈所致。他还解释了由右心室入肺再返回左心房、左心室的肺循环的作用。他唯一没做到的是未能演示动静脉间借助毛细血管连通的情况。这在当时他是无法见到的，他没有可用以观察的显微镜。他是第一位测量心腔容量并据以估计体内血量——即定量实验的科学家。



献 书 辞

此书献给著者底挚友，医科学院院长，爱勤脱博士 (Doctor Argent) 及著者底同事，别的博学的医士们。

诸位学友，我在我底解剖学的演讲中，曾屡次讲到关于心底运动及其作用的新见解；最近九年余中，这些见解已为许多的试验所证实，许多的辩论所阐明，并未遭博学精明的解剖学家所反对，因此我允许许多方面底请求把他们发表在这篇论文中，以供众览。

诸位学友，我底工作如不经诸君之手，则我殊不能希其完善而无阙；因为凡我收集真证驳斥谬言时，诸君大概都是目击的。诸君曾见我底解剖，且我以证据证明我底主张时，诸君尝助我而为我证实，此书所宣布的血液底运行由一新路，乃是与古代数千年来及许多学者所信从的全不相同，如我不先于诸君之前以试验证明其结论，答覆诸君底疑问及反对，且得我们底院长底赞助，则我以此工作发表于国内或就正于海外时，殊惧人将以我为臆断。因此我觉得我底见解如果能为诸君及我们校内许多博学的先生们所赞许，那末我底恐惧便可减少。而且吾更希望诸君因爱真理而所以许我者，别的哲学家们亦将以爱真理之故而如诸君一样地许我。真正的哲学家是热爱真理与智识的，并不以为他们自己底智识已经足够，所以凡有新知无论来自何处，创自何人，他们总是同样地欢迎；他们也不如浅见



者流以为无论何种艺术或科学凡自古代遗传至今的，都已尽善尽美，后人尽有才智尽费勤劳也复无可增胜的。不但如此，许多哲学家们都主张：我们所知道的一切是微乎其微，决不足以与我们所不知道的相比拟；他们也不倚赖他人为目耳，自弃其自由，而对于自己所亲见的可信之事反不置信的。可是他们也知道轻信寡学的人往往不辨真伪，轻于置信，而呆钝不灵的人复每熟视无睹，甚至不见正午的太阳。所以他们尝于哲学一课中告诫我们不可堕入诗人底寓言，庸人底妄想及怀疑者底谬论中。如此，勤学诚恧之人，才不致为厌恶及妒忌底感情所蔽，而轻视保障真理的辩论，且错过证据确实的建议了。如果为真理及无可怀疑证据之故而须改变他们底先前的意见，他们是认为应得如此，不惮改变的。如有错误，那末，虽为古人所承认，他们也不惜放弃，因为他们知道人类是易受骗易缠误的；而且许多事理往往偶然地发见，许多事理尽可以由老年人从幼年人处学来，智者从愚者处学得来的。

亲爱的同事们，我底目的并不在于多引解剖学家底人名和著作，或夸耀我底记忆力之强，读书之多和经验之富而使这篇论文成一巨册；因为我承认无论教解剖学或学解剖学都当以实验为据而不当以书籍为据；都当以自然为师，而不当以哲学家为师；复因为我觉得抹掉古人应得的荣誉，和与近代的或曾为我师的解剖学家争执辩论都是不应当的。凡是爱真理的人我决不加他以有心作伪的罪名，就是误入歧途的人我也不算他犯了一种罪恶。我自誓为真理底信徒；我确然可以说我已尽我力量，拼我辛勤，冀确有所发见以新有利于学者，有益于学界。

最敬爱的医士们，再会，并请原谅你们底解剖学者。

威廉·哈维



导 言

在讨论心脏和动脉底运动，动作，及其作用之先，我们应得先行叙述别的学者，一般普通人，和习俗上关于这种事实的意见是怎样的，如果是合于真理的，我们可以加以承认，如果是错误的，便可以用解剖，实验，及以精密的观察来矫正它。

截至最近，凡解剖学家，物理学家，哲学家都赞同茄伦（Galen）底意见，以为脉搏和呼吸底本身是相同的，因为它俩底目的和运动方面都是相似的。因此最近法勃立失司（Hieronymus Fabricius of Aquapendente）在他底呼吸论一书中说道：心脏和动脉底搏跃是不够使血液通风散热的，因此心脏外部又包之以肺脏以助其作用。自此以后凡说到心脏和动脉底运动或其张开和翕合的往往同时说到肺脏。

可是心脏底构造和肺脏不同，动脉底运动也和胸部底运动各异，因此我们觉得或者它们底目的和职司是不相同的，心脏和动脉底搏跃和作用与胸和肺底翕张和作用也应有许多异点。如果动脉底脉搏和呼吸是有相同的作用的；如果动脉张开时吸入空气，翕合时从皮肉底毛孔中散出烟气；如普通一般人所说；如果动脉在不张不翕之际是含有空气，在其余时候是含有空气，酒精，或烟气的：那末茄伦书中所特地指出的所谓动脉只含血液，且除了血液之外

书中所载的理论中和实验中并说及包含酒精和空气的一回事，究将作什么解释呢？再者，如果动脉在张开时是吸入空气的（大量的空气吸入之后脉搏粗大而饱满，）那末你如果在脉搏粗大而饱满时，置身于水中或油中，脉搏便应变小或变慢，因为周围的水足以阻止空气侵入体中的。同样，即使一切的动脉，表面的和身体内部的以同样的速率，同时张开，空气又怎样能够经过皮肉，及别的构造，吸入身体内部的动脉中如吸入表面的动脉中一样的自由一样的迅速呢？胎儿底动脉又怎样能够从母体的腹部和子宫外面吸入空气呢？海底的海马，鲸鱼，海豚及别水属哺乳类又怎样能从深厚的水量下由动脉底张翕而吸入和呼出空气呢？若说它们吸入海水中底空气而呼出的空气也是还之于海水的，那便是无稽之谈了。又如动脉在翕合时从脉管内经过皮，肉中的小孔排出烟气，那末所谓同样包含于脉管中的酒精，它是比烟气更为稀薄，为什么不同时一样地排出呢？我们若说动脉底张翕之吸入和呼出空气正如肺脏底呼吸历程相似，那末动脉管受伤而裂孔时如在解剖动脉管时，为什么便不见它们吸入和呼出空气正如平时一样呢？若把风箱分裂开来，我们便见空气之出入箱孔是由两种相反的运动成功的：可是如把动脉分割开来，却只见血液底不绝的流出而不见空气之吸入和散出。如果动脉的搏跃是扇凉身体底各部如肺脏之扇凉心脏一般，为什么普通总说动脉输运血液至身体各部，带有许多富于生气的酒精，这些酒精保存各部底热气，睡时维持它们（指身体底各部，）力竭时补救它们呢？为什么动脉如被扎紧，被扎紧的部分立时麻木变冷，色颜白淡，竟至营养也停止呢？照茄伦底意见，这是因为来自心脏（热底泉源）而流至各部的热气此时不能流至被扎紧的部分之故，那末照此看



来，动脉是输运热气至各部而不是使各部散热变凉的。不但如此，动脉在张开时输入心脏底酒精使身体各部发暖，同时又安能自体外吸入冷气使各部发凉呢？再进一步，虽然有人承认肺脏，动脉和心脏底识司是相同的，但他们只主张心脏为酒精底制造场，动脉是包含酒精与运输酒精的；而否认哥伦布（Columbus）底意见以为肺脏也是制造酒精或包含酒精的。所以他们是赞同茹伦，反对意拉普司脱腊忒（Erasistratus），而以为动脉所包含的是血液而非酒精。

这些意见都是不相合而互相矛盾的，所以无论那一个都很可怀疑。动脉中只含血液，除血液之外并无他物，这是茹伦底实验，在动脉解剖及动脉受伤中都可证明；因为茹伦曾屡次试验过，动脉管剖开后，全部的血液便可以在半句钟或不到半句钟内完全流空的。茹伦底实验是这样的，他说：“如果把动脉底一部分两头用线扎紧了，把它剖开来，那末你所见的，除了血液而外，别无他物；”所以他证明了动脉是只含血液的。我们也可以这样想：如果扎紧的动脉中所含的血液正如静脉中所含的血液一样，这动脉无论是活的动物或是尸体上的，如我所屡次证实过的，那末我们很有理由可以断定说：动脉如静脉一样，只含血液，只含和静脉中同样的血液而不含他物。有些人为了减少困难起见，主张血液是含有酒精而亦含在动脉中的，动脉底职司是输送心脏底血液至身体各部，所以它们自身也是充满血液的；因为含酒精的血液也总归是血液。说血液是含有酒精的这种话是无人反对的，就是在静脉中流行的血液我们也承认是沾染酒精的。可是就说动脉中的血液是含有很多的酒精的，我们仍然相信这两者是分不开的，同在静脉中的一样的；血液与酒精组成一物，（如牛乳中



的乳浆与乳油，或热水与热，) 动脉便是从心脏中饱载此物而输送于各处的。所以此物仍系血液而非他物。但是如果说血液是由动脉底张开而自心脏流至动脉的，这便是假定动脉张开时是充满了血液而不是充满了空气的；因为若说动脉是从周围的大气中充满了空气的，那末，试问它们怎样可以且何时可以收受心脏底血液呢？若说动脉是在禽合时收受血液的，我以为这是不可能的：动脉禽合时脉管缩小，怎样能充满了血液仍然不张大呢？若说是在张开时的，那末，动脉同时收吸血液与空气，一冷一热，目的相反，这是难于相信的。再者若以为心脏与动脉底张开是同时的，它俩底禽合也是同时的，那末，更多一层困难了。相连的物体，同时张大时，怎样能彼此互相吸取任何事物？或同时缩小时，彼此互相收受任何事物呢？一物体能自他物体吸入东西而又张大是不可能的，因为张大是被动的，（按这是说张大是收受的结果，张大时便不能吸取，）除非似海绵一般，本被外力压小了，然后能在回复原状时同时吸收他物。可是动脉是不能这样的。动脉底张开是因为如膀胱或皮袋般因被充满了之故，而不是因为他们如风箱般地膨胀而被充满了的。这是容易证实的，而且我也确曾证实过。不过茄伦在他底动脉中的血液（*Quod Sanguisontinetur in Art eris*）一书中引过一个实验，他所证明的却与此相反。实验是这样的：把动脉暴露之后，就在表面上刺破了，更用一支芦管或别的管子自刺破处插入，这样血液便不失掉而伤口也就密合了。他说：“照这样做法，动脉底全部会搏跃的：但如用线把血管底管壁紧缚在芦管上，那末扎在线外的动脉便不跳动了。”茄伦这个实验我没有做过，我也不以为这种实验可以在活的动物身上做得很好的，因为割破的血管中定有很多的血流出；而且



若不用线缚扎，插入的管子决难使血管底伤口密合的；所以我觉得血管与管子这间必定有血液流出。茹伦更把这个实验证明二件事：一，搏跃的质素是从心脏伸展出来而布于动脉底管壁的；二，动脉张大时是充满搏跃力动脉受伤中所见的事是和此相反的，动脉中的血液挟力射出，时近时远，或由血管喷出；惟血液喷出常在动脉张开之时，动脉翕合时是没有的。由此可见动脉底张开是因为血液充溢之故，若靠动脉自身，它在张开时决不能喷射血液如此之远的；如果通俗所说关于动脉底作用是确实的，那末，动脉伤破时，它应该由伤口中吸收空气到血管中了。我们不要受动脉底厚膜所哄骗，以为搏跃的质素是由心脏分布出来直到动脉底管壁的。许多种动物底动脉是与静脉相似，而且在身体底边缘动脉分布得极细的地方，如在脑中手上等处，若只从外膜上看，动脉和静脉是分辨不出来的，因为它两底外膜是相同的。凡因动脉受伤或动脉腐蚀而生血瘤的，生瘤的动脉上虽无适当的外膜，但那动脉底搏跃还是和别的动脉一样。博学的利奥良乃司（Riolanus）在他底第七册书（Soventh Book）上给我证明了这句话。

茹伦以为脉搏和呼吸底作用是相同的，因为在受奔走，发怒，洗热水浴，或别的热物底影响时它们同变为更加急速和更加有力。但这句话是难信的，因为不但经验上是和此相反，如充血过多时脉搏跃动得更有力而呼吸反缓（茹伦虽也勉强解释过；）并且在年轻的人，脉搏每快而呼吸每缓。即在惊骇，注意，焦虑时；有时在发热时，也是搏脉加快而呼吸较平时减缓的。

这些和别的同样的反证都是和上述的意见相反的。就是关于心脏底职司和其搏跃的见解也是免不了很大很费解的难点。照普通的说法，心脏是有活力的酒精底泉源和制

造所，它是把生命分布到身体各部去的中枢。它也以为右心室并不制造酒精，它是供给肺脏以营养品的。因为这种理由所以以为鱼类是没有右心室的，（真的，动物无右心室的也无肺脏，）右心室是只为肺脏而有的。

（1）左右两心室底构造是相同的，它们有同样的纤维韧带，瓣膜，血管及心耳：且在解剖时所见的又是同样地充满了黑色而凝结的血，它们底动作，运动及搏跃既是相同的，试问为什么说肺动脉起端处的三支半月瓣是阻止血液底回入心室的，那末左心室底各项构造正与右心室底相同，为什么我们否认它们也是阻止血液底折回与回入正与右心室底各项构造有相同的目的呢？

（二）左右两心室底构造，无论是大小，形状，地位几乎全是相同的，为什么说左心室是阻止酒精底折回与回入而右心室是阻止血液底折回与回入呢？同样的组织也不能够帮助或阻止两种不同的物质——酒精与血液——底运动完全相似的。

（三）我们已见凡通过血管各因其彼此间大小之相似而有相互的关系，如肺动脉之于肺静脉；为什么一方面是专供肺脏之营养，而他一方面是供诸公用呢？

（四）输血于肺脏的肺动脉是较肠骨部的两静脉为巨；难道如哥仑布（Realdus Columbus）所说，肺脏需要这样多的血液以供营养之用是确然的吗？

（五）肺脏各叶都是很贴近的，且又不断地运动着，供给肺脏以血液的肺动脉又是很大的，试问右心室底搏跃还有什么用处呢？为什么造化又限制左心室不使它也专供肺脏以营养呢？

通常以为左心室自心脏底右窟和肺脏中取得制造酒精，空气及血液的材料，输运含有酒精的血液至大动脉，



又于大动脉中吸取烟气，由肺静脉输入肺脏，同时肺脏底酒精便输入大动脉：但是试问酒精和血液是怎样分开的呢？酒精和烟气又怎样能互相经过而不相混合呢？如果僧帽瓣并不阻止烟气底流入肺脏，它们又怎样能阻止空气底流出呢？且半月瓣在心脏每次张开时又怎样阻止酒精底回入大动脉呢？尤要者，若既肯定空气是由肺静脉从肺脏送至左心室而僧帽瓣是阻止空气底回入肺脏的，那末怎样可以说含有酒精的血液是由肺静脉从左心室送入肺脏而僧帽瓣并不加以阻止呢？天晓得！僧帽瓣怎样会阻止空气底回入而不阻止血液底回入呢？

再者，一般人既以脉管粗大，壁膜厚韧的肺动脉谓只供肺脏以营养之用，此外别无他取，为什么反把脉管较细，壁膜柔弛的肺静脉认为有三四种用处呢？他们既以为空气是从此肺静脉由肺脏而达于左心室；又以为烟气也是从此肺静脉自心脏趋入肺脏；更以为一部分的含有酒精的血液也是由此布诸肺脏而使肺脏得此为补养的。

如果他们以为烟气和空气——烟气自心至肺，空气自肺至心——都是由此同一的肺静脉输送的，我可以说，造物是不会只造此一支脉管，而使这种样的相反的运动和目的在此同一的孔道内运行的，而且这种样的事在别处也是从未见过。

如果烟气和空气透过肺静脉正如他们透过肺气管枝一般，那末为什么我们把肺静脉解剖开来时，不见有空气和烟气呢？为什么我们常见肺静脉充满了不甚流动的血液而不见有空气，而在肺脏中则每见有许多的空气留存在内呢？

若有人照茹伦底实验法，把一头活狗底气管割断了，用风箱把肺脏鼓大了，然后再扎紧气管，那末我们把胸部