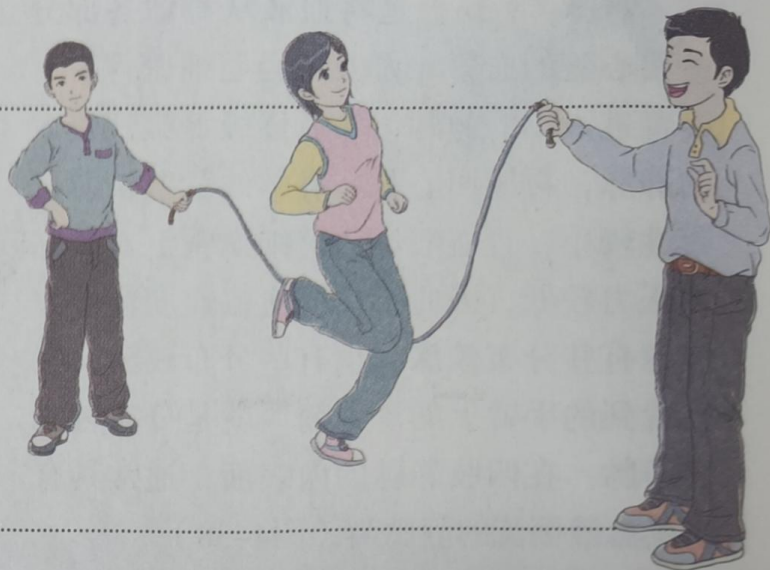


第三节 输送血液的泵——心脏



想一想，议一议

跳绳结束时，萌萌感到心脏狂跳不止，呼吸也非常急促。剧烈运动时心跳加快，其意义是什么呢？为什么运动员平时心跳比较慢？



通过本节学习，你将知道：

- ▶ 心脏的结构和功能是怎样的？
- ▶ 血液是怎样循环流动的？

将你的手按住胸部的左侧，你能够摸到心脏的搏动。心脏位于胸腔的中央偏左下方，在两肺之间，大小与自己的拳头差不多。心脏的结构是怎样的呢？

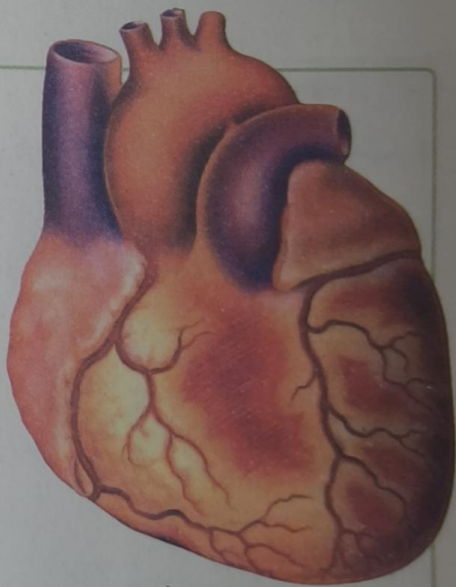
心脏的结构和功能



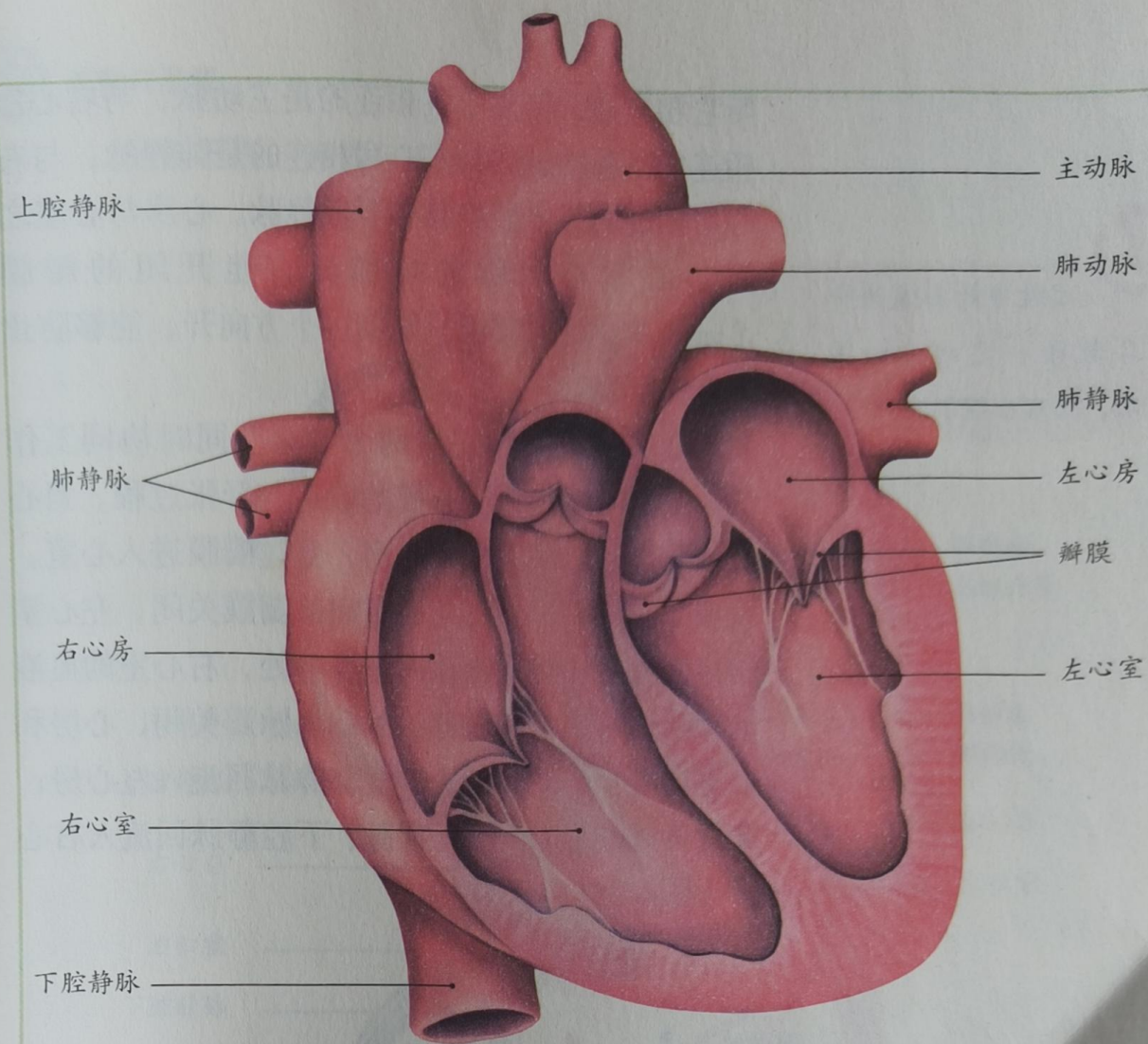
观察与思考

观察人的心脏模型。由于猪或羊的心脏与人的心脏结构基本相同，因此，可以通过观察猪或羊的心脏，来了解人的心脏的结构。

- ① 将一个猪或羊的新鲜心脏，按照右图所示放在解剖盘中，先观察心脏的外形，再用手捏心房壁与心室壁，比较心房壁与心室壁的厚薄。
- ② 对照下页图，观察已解剖好的心脏的内部结构。观察心脏的四个腔，注意两个心房与心室之间是否相通，两个心室之间是否相通。捏一捏心脏四个腔壁的厚薄，注意它们之间有没有区别。辨认与心脏各腔相连的血管，观察心房与心室之间，心脏各腔与血管之间有没有瓣膜。



心脏外形图



心脏解剖图

讨论

- ① 心脏壁主要是由什么组织构成的？由此可以推断它具有什么功能？
- ② 从心脏壁的厚薄来看，心房与心室有什么不同？左心室与右心室又有什么不同？请试着解释为什么会有这些不同。
- ③ 心脏四个腔之间的关系是怎样的？
- ④ 心房与心室之间、心室与相连的动脉之间有什么特殊的结构？这些结构有什么作用？

心脏是一个主要由肌肉组成的中空的器官，内部有一道厚厚的肌肉壁将心脏分隔成左右不相通的两个部分。每一部分各有两个腔，上面的空腔叫心房，下面的空腔叫心室。心脏的四个腔分别有血管



心脏中的血液为什么能按一定的方向流动，而不出现倒流？

与它相连通，与左心室相连的是主动脉，与右心室相连的是肺动脉，与左心房相连的是肺静脉，与右心房相连的是上腔静脉和下腔静脉。心房与心室之间、心室与动脉之间都具有能开闭的瓣膜（valve），这些瓣膜只能朝一个方向开，能够防止血液的倒流。

心脏其实是由左右两个“泵”同时协同工作的。一次心跳包括了心脏的收缩与舒张过程。当心房收缩时，血液被压出心房，穿过瓣膜进入心室。接着心室收缩，心房与心室间的瓣膜关闭，左心室的血液从主动脉泵出流向全身各处，右心室的血液从肺动脉泵出流向肺部。然后动脉瓣关闭，心房和心室均舒张，肺部的血液经肺静脉回流入左心房；全身各处的血液经上腔静脉、下腔静脉回流入右心房（图4-39）。

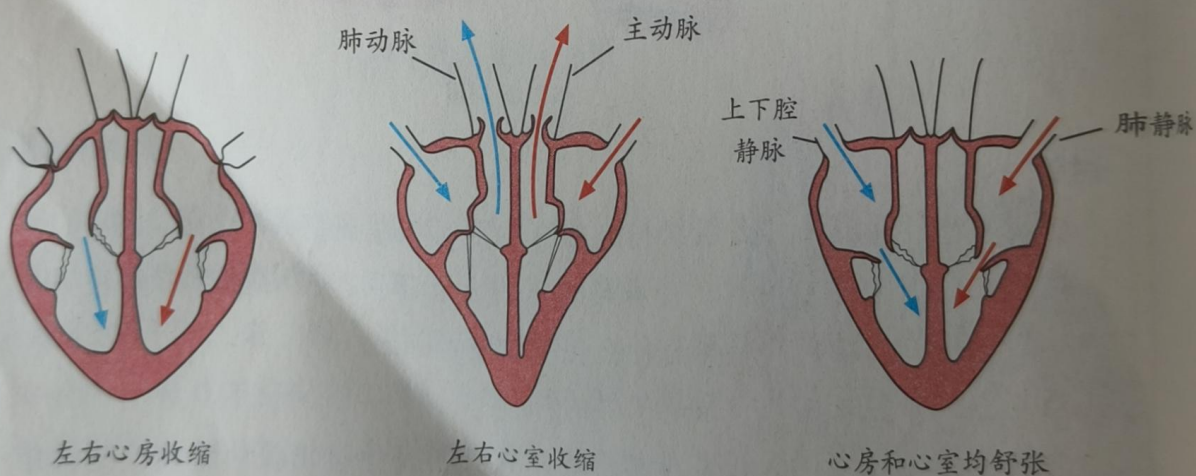


图4-39 心脏工作示意图

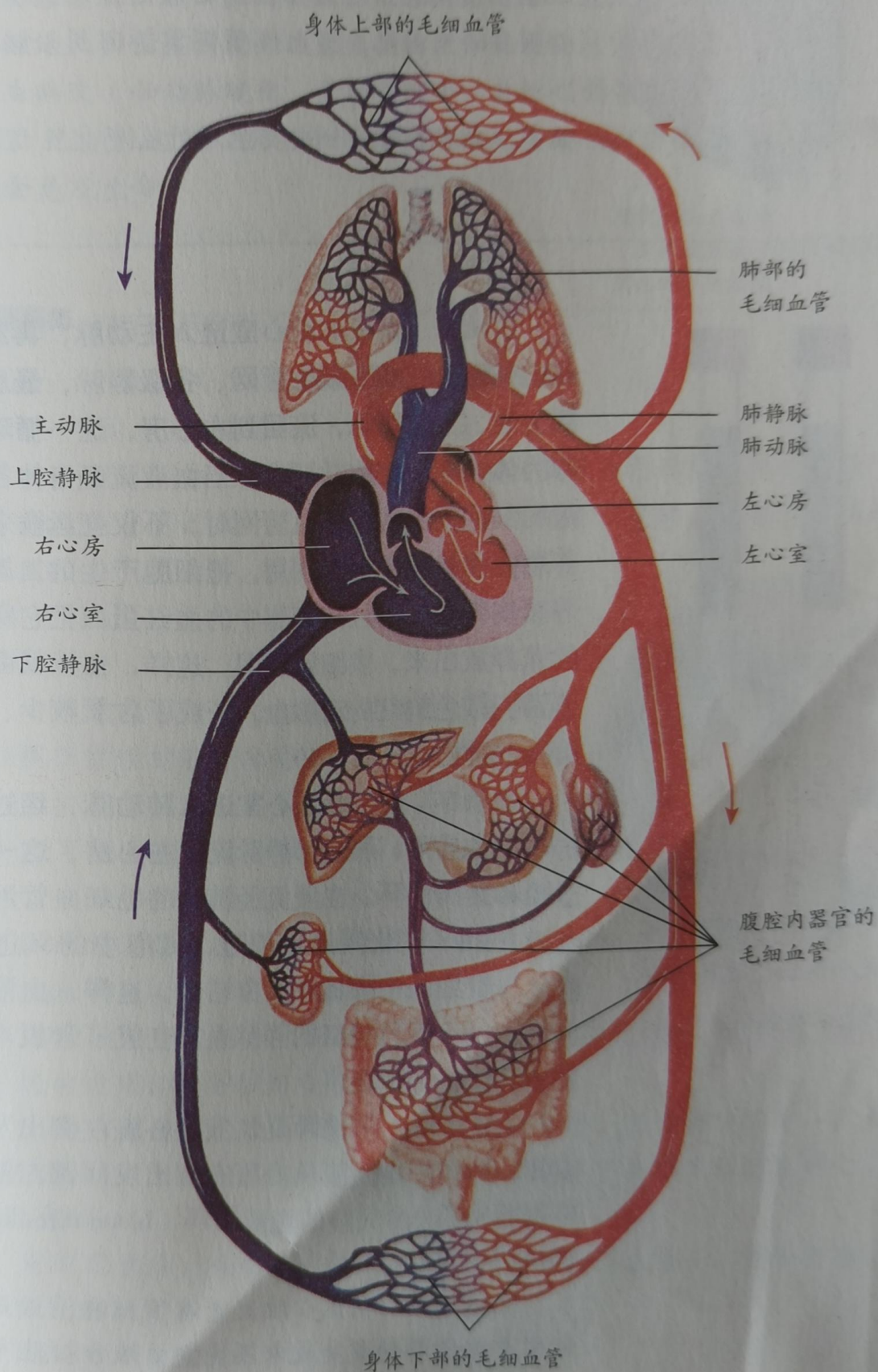
血液循环的途径

你已经知道，心脏收缩时，左、右心室的血液是同时泵出心脏的，血液离开心脏后经过了哪些路径，发生了哪些变化，又是如何流回心脏的呢？



观察与思考

观察下图，回答后面的问题。



讨论

- ① 设想一个红细胞从左心室出发，经血液循环回到心脏时，它经历了哪些路径？当它再次从心脏右心室出发，经血液循环重新回到心脏时，它又经历了哪些路径？
- ② 在上面的两条循环路径中，血液的成分分别发生了什么变化？这有什么意义？

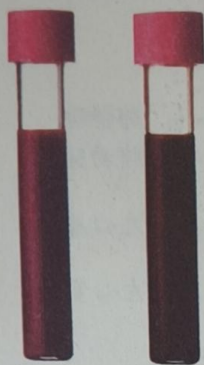


图4-40 动脉血（左）和静脉血（右）



有人说，动脉中流的是动脉血，静脉中流的是静脉血。这种说法对吗？为什么？

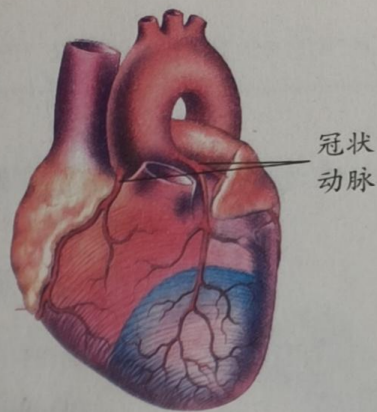
体循环 血液由左心室进入主动脉，再经过全身的各级动脉、毛细血管网、各级静脉，最后汇集到上腔、下腔静脉，流回到右心房，这一循环途径称为体循环。在体循环中，当血液流经身体各部分组织细胞周围的毛细血管网时，不仅把运输来的营养物质供给组织细胞利用，把细胞产生的二氧化碳等废物带走，而且红细胞中的血红蛋白把它所结合的氧释放出来，供细胞利用。这样，血液就由含氧丰富、颜色鲜红的动脉血，变成了含氧较少、颜色暗红的静脉血（图4-40）。

肺循环 血液从右心室进入肺动脉，经过肺部的毛细血管网，再由肺静脉流回左心房，这一循环途径称为肺循环。血液流经肺部的毛细血管网时，血液中的二氧化碳进入肺泡，肺泡中的氧进入血液，与红细胞中的血红蛋白结合。这样，血液就由含氧较少、颜色暗红的静脉血，变成了含氧丰富、颜色鲜红的动脉血。

由此可知，体循环是血液从心脏左侧出发回到右侧，肺循环是血液从心脏右侧出发回到左侧，这样就形成了一个完整的血液循环（blood circulation）途径。

冠脉循环 虽然心脏里充满了血液，但是心肌所需要的营养物质和氧却不能直接依靠心腔中的血

液供应，而是要通过冠脉循环。冠脉循环是指血液由主动脉基部的冠状动脉流向心肌内部的毛细血管网，再由静脉流回右心房的循环。冠脉循环是给心脏自身输送氧和营养物质并运走废物的。如果冠状动脉发生病变（如动脉硬化、管腔变窄等）致使心肌缺血，就会引起冠心病。如果冠状动脉发生梗塞，就会危及生命。



冠状动脉示意图
(不同颜色表示冠状动脉分支到达的不同区域)



技能训练

设计表格，记录数据

对于不同条件下获得的实验数据，往往需要采用表格的形式记录下来，这样既方便记录，又便于分析。下面请你设计表格，记录你和同学在不同状态下的心率，探究心率与运动的关系。

提示

心率是指每分钟心脏跳动的次数。脉搏是随心脏节律性的收缩和舒张，动脉血管壁出现相应的扩张与回缩，在体表浅动脉（如腕部内侧）上可触到的搏动。脉搏是因心脏跳动而产生的，一分钟内脉搏的次数与心率是一致的，因此可以通过测量人在不同运动状态和安静状态下的脉搏，来研究心率与运动的关系。

记录表应当包括以下内容：你和两位同学在运动前、运动后1分钟内、运动结束10分钟后的心率。

三人一组进行这项活动。测量一人的心率时，另外两位同学一人用表格记录，一人用完整的陈述性语言记录（如赵明在跳绳刚结束时心率为140次/分）。

完成记录后，分析记录结果，想一想能得出什么结论，能否提出进一步探究的问题。

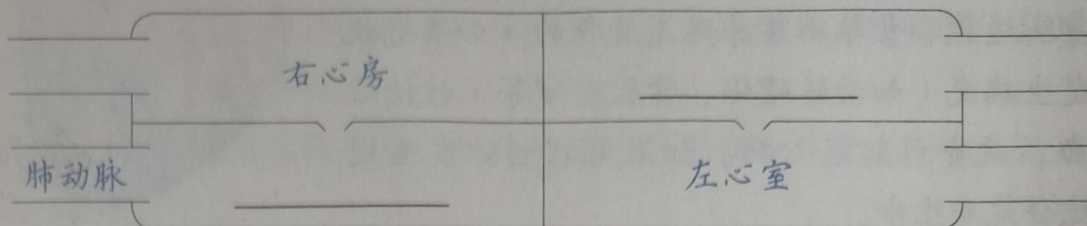
比较一下，哪种记录方式更便于分析。





练习

1. 在下面的示意图上，写出心脏的腔室名称，以及与心脏相连的血管名称。



2. 在血液循环中，静脉血经过什么途径，以什么方式变成动脉血？动脉血又是怎样变成静脉血的？
3. 人在参加劳动或体育活动时，心跳会加快，这样可以保证心脏输出的血量能够满足机体的需要。但是，缺乏锻炼的人，在进行较长时间的剧烈运动时，心跳会特别快，并出现不舒服，甚至晕倒的现象。这是为什么？



课外实践

为你的家人量血压

血压是指血液对血管壁的侧压力，可以用血压计在上臂肱动脉处测得。

心脏收缩时，动脉血压所达到的最高数值叫做收缩压；心脏舒张时，动脉血压下降到的最低数值叫做舒张压。医生常用“收缩压/舒张压”的形式来表示血压。健康成人的收缩压为12~18.6千帕，舒张压为8~11.9千帕。血压达到或高于18.7/12千帕的是高血压，低于12/6.7千帕的是低血压，这两种情况都会危害人体健康。

学会测量血压的方法，你就可以像医生那样为你的家人测量血压。



如果他们的血压数据值超出了正常范围，你可以提醒他们及时去医院诊断治疗。测量血压的方法如下。

- ① 需要准备一个血压计和一个听诊器。下面介绍的是水银式血压计，你也可以使用其他形式的血压计。

- ② 被测者取坐姿，露出左上臂（或右上臂）。
- ③ 测量者先将水银式血压计的袖带缚在被测者的上臂，再戴好听诊器，将听诊器的胸端放在被测者肘窝的动脉搏动处。
- ④ 握住血压计气球，不断打气，使血压计汞柱上升，直到听不到动脉搏动声。然后放气降压，使血压计汞柱缓缓下降。当听到“嘞—嘞”声时，记下汞柱高度的数值，这是收缩压。继续放气，当听到突然变成“扑—扑”声时，记下汞柱高度的数值，这是舒张压。有条件的話，还可以使用电子血压计测量血压，这样操作就更为简单（见右图）。



科学家的故事

血液循环的发现

早在两千多年前，我国的医学名著《黄帝内经》中就有“诸血皆归于心”，“经脉流行不止，环周不休”等论述，说明我国古代人民对血液循环已有一定的认识。

公元2世纪，古罗马医生盖伦（Claudius Galen，约129-200）通过解剖动物，发现动脉中充满了血液。他认为人体心室中隔上有小孔，右心室的血液可由小孔进入左心室；血液由肝脏合成，与“生命灵气”混合后，在血管中潮涨潮落般地往复运动，造成奇妙的生命现象。他的“生命灵气”的说法符合基督教的需要，因而被教会所推崇。

16世纪，科学家通过研究发现：人体心室的中隔上并没有小孔；右心室的血液是经过肺到达左心室（即肺循环）；静脉中有能够防止血液倒流的瓣膜；不存在什么“生命灵气”。这些发现指出了盖伦学说的错误，促进了血液循环理论的建立，但触犯了宗教。这些科学家因此遭到了教会的残酷迫害。

17世纪，英国医生哈维（William Harvey，1578-1657）在前人研