

科學史集刊

8

科學出版社

来 函 更 正

本刊第七期所发表的《镶铁考》一文，作者本人来函请作下列几处的更正：

第 46 页第 14 行，“疑瓜州之误”应改为“又名哈刺或哈喇和卓，其废城在今吐鲁番东南。”

第 48 页第 12 行，“海口”应改为“市场。”

第 51 页第 9 行，“敦煌”应改为“安西。”

第 51 页第 12 行，“陕西、瓜州”之间的逗号应删去，“安西”应改为“敦煌”。

科学史集刊

第八期

目次

- 人体解剖学革新者維萨留斯的生平和業績
——紀念維萨留斯誕生 450周年和逝世 400 周年……
…………… 张慰丰 馬堪溫 (1)
- 我国古代对蚕病防治的認識…………… 汪子春 (15)
- 古农书中記載的桑树剪伐整枝…………… 章楷 (22)
- 我国古代測量技术的成就…………… 沈康身 (28)
- 我国古代药用植物引种栽培的記載…………… 盛誠桂 (42)
- “嫫祖”发明养蚕說考異…………… 周匡明 (55)
- 《墨經》力学今释…………… 錢宝琮 (65)
- 朝鮮朴燕岩《热河日記》中的天文学思想…………… 席泽宗 (73)

人体解剖学革新者維萨留斯的生平和業績 ——紀念維萨留斯誕生 450 周年和 逝世 400 周年

張慰丰 馬堪溫

(南京医学院) (中医研究院医史研究室)

维萨留斯(Andreas Vesalius, 1514. 12. 31—1564. 10. 15)是文艺复兴时代最杰出的解剖学革新者和近代医学的伟大先驱,他在世界科学史上,占有重要的地位。

1914年维萨留斯诞生400周年及1943年他的巨著《人体之构造》发表四百周年,均因战事的影响,未能开展纪念性活动。1964年正值他诞生450周年及逝世四百周年,为了表彰他在人类科学事业中所作出的巨大贡献,特此撰文,介绍他的生平和业绩,作为纪念。



图1 维萨留斯象
(Andreas Vesalius, 1514—1564)

一、时代背景

维萨留斯生活于十六世纪,人们通常把十五—十六世纪叫做“文艺复兴时期”。这个时期的西欧,正是从封建主义到资本主义的过渡时期,就自然科学来说,正是恩格斯所指出的,是近代科学的发端时期。

在资本主义关系形成的初期,有许多地理发现和技术发明。1492年哥伦布发现了新大陆,六年后葡萄牙人又绕过非洲,开辟了通往印度的航路,为新兴的资产阶级开辟了新的活动场所。技术的发明与改进,大大地促进了资本主义的生产力。在这些条件下,大的资本主义工业生产开始以手工工场的形式建立起来,在农业中也出现了资本主义的生产关系。特别是印刷术的发明与推广,促进了知识和文化的普及。这一切为自然科学的兴起,创造了有利的条件。正如恩格斯所说的:“如果说,在中世纪漫长黑夜之后,科学以意想不到的力量一下子重新兴起,并且以神奇的速度发展起来,那末我们也将把这个奇迹归功于生产”。^[1]

因此,文艺复兴时代最主要的特征之一,即是十五世纪末叶,产生了现代的自然科学。当时生产力的发展和技术的改进,不仅为自然科学提供了大量的观察材料,还提供了许多的科学论证和不同的实验方法。资产阶级为了发展生产力,需要自然科学,因而也关心科学和提倡科学。自然科学如天文学、力学、物理学、解剖学的研究,就在这个优良条件下繁荣起来。

自然科学的形成与发展,是与当时占统治地位的经院哲学及教会学说经过了一场生死的搏斗,最后才从中世纪黑暗时代的精神束缚下解放出来。当时的科学家、思想家、革新家,没有一个不受到反动势力的迫害,也没有一个不经过艰苦顽强甚至是残酷的斗争。例如文艺复兴时代杰出的学者塞尔维特(Michael Servetus, 1511—1553年),正当他要发现血液循环的时候,却被宗教裁判所绑在火刑柱上活活地烧死了。当时最杰出的思想家、伟大的波兰学者尼古拉·哥白尼(Nicholaus Copernicus, 1473—1543年),在他的《天体运行论》中,对教会的地球中心说,给予了摧毁性的打击。意大利哲学家布鲁诺(Giordano Bruno, 1548—1600年)根据哥白尼的太阳中心说,提出了深刻的唯物主义和无神论的结论,终被异端裁判所烧死。伽里略(Galileo Galilei, 1564—1642年)进一步证实与传播了哥白尼的学说,对于力学与机械学作出了巨大的贡献,也受到教会的残酷迫害。这些学者的斗争,动摇了中世纪的经院哲学,为近代的自然科学及唯物主义世界观,奠定了稳固的基础。

总的说来,文艺复兴时代的活动家,乃是新世界的热心宣传者,他们尚无后期资产阶级活动家的局限性。恩格斯这样评论道:“这是一个人类前所未有的最伟大的进步的革命,是一个需要而且产生了巨人——在思想能力上、热情上和性格上、在多才多艺上和学识广博上的巨人的时代。……但他们的特征是他们几乎全都在时代运动中和实际斗争中生活着和活动着,……因此有了使他们成为完人的那种性格上的完满和坚强。”^[2]

这时在医学领域中,也经历了巨大的变革,其中最主要的就是解剖学的革新,维萨留斯即是当时最杰出的代表人物。

我们知道,中世纪时代,认为肉体的研究是异端,尸体解剖是完全禁止的。虽然,中世纪后期开始有了尸体解剖。例如十四世纪初期,为了法律的目的,波隆亚(Bologna)大学

已有法医解剖。后来，波隆亚大学的蒙丁诺¹⁾(Mondino, 1270—1326年)首先提倡解剖学，并且将解剖学列入医学教育。以后，解剖学相继在蒙披利(Montpellier, 1340、1376年)、巴都阿(Padua, 1429年)、巴黎(Paris, 1478年)等大学开设。但是，十四—十五世纪末，尸体解剖究属少见，大学中的人体解剖，不过每年举行几次表演式的实验，教师身穿长袍，手捧盖伞的解剖学著作，高坐讲坛之上，照本宣读课本，由助手在下执棒指点，仆从具体操作解剖，学生们则绕桌旁观，因此，实际解剖完全操于第三者之手，即使当时著名的解剖学家蒙丁诺氏，也是如此。由于教师和学生从不亲自实践，因此，解剖学在十六世纪以前，几乎很少进步。

十五世纪末、十六世纪初期，学者们经受了新思潮的洗礼。人文主义者以人作为注意的中心，要求去认识人的肉体本性，鼓舞了当时人们对人体的研究，因此，出现了一批优秀的解剖学者。例如，对于古典文献的译述、整理方面工作较力的有贝纳特的(Alessandro Benedetti, 1460—1525年)、蒙太纳斯(G. B. Montanus, 1498—1552年)、哥哲(Johannes Günther, 1487—1574年)、雪尔维斯(Sylvius, 又名 Jacques Dubois, 1478—1555年)等。直接从事尸体解剖，进行实物观察的学者有卡比(Jacopo Berengario da Carpi, 1470—1530年)、爱斯太纳(Charles Estienne, 约1503—1564年)、卡那诺(Giovanni Battista Canano, 1515—1579年)、欧司太乔(Bartolommeo Eustachio, 1520—1574年)等。卡比是文艺复兴时代解剖学的最早先驱，他解剖尸体多达百具以上。爱斯太纳是一位私家解剖学者，他所著的解剖学，是维氏以前插图最丰富的著作(De dissectione partium Corporis humani, 1545年)。卡那诺是最早发现静脉瓣的学者之一，他曾经打算写一部体系庞大的解剖学，后来当他看到维氏著作的出版，遂取消了原来的计划，他遗留了一部专门描写臂部肌肉的小册子(Musculorum hamani Corporis picturata dissectao, 1541年)。欧司太乔是维氏同时代的罗马学者，他在解剖学上的成就，几乎可以与维氏比美，可惜他大部分的著作生前未曾发表，因此，当时他的影响不及维氏的深远。

此外，当时著名的艺术家如达·芬奇(Leonardo da Vinci, 1452—1519年)、拉斐尔(Raphael, 1483—1521年)、米凯郎吉罗(Michelangelo, 1475—1564年)、维洛启欧(Andrea Verrochio, 1435—1488年)、求列尔(Albrecht Dürer, 1471—1528年)等人，对于解剖学也有很大的兴趣，他们都进行过解剖学研究，而且取得了出色的成绩。

由上所述，人体的研究已成为十六世纪科学和文化领域中的一个特征，可见维萨留斯并不是当时偶然的产儿。但是，在上述众多的解剖学家中，唯有维氏的工作，才促使解剖学出现巨大的革新，并且对于后世解剖学的发展，发生了重大的影响。

1) 蒙氏曾经编过一本《解剖学》(Anatomia, 1316年)，三百年间先后翻印达四十多版，一直沿用到十六世纪，影响颇大。

二、生平和活动

1514年12月31日,维萨留斯出生于比利时布鲁塞尔(Brussels)的一个世医家庭中。这个家族原姓维丁(Wittings、Witings、Wytings),因迁自克莱维斯公国(Duchy of Cleves)的维塞尔(Wesel)地方,因此改姓维塞莱(Wesele或Wessale)。维氏早年在鲁文(Louvain)学院学习。当时著名的古希腊文学家哥哲(Günther又名Johann Guintorius,1487—1574年)正在那里执教,维氏从他那里学得了希腊文及拉丁文知识。在他的老师影响下,开始热爱自然科学,特别是解剖学,已经自己动手解剖老鼠、猫、狗等小动物。维氏为了继承家业,首赴蒙拔利学医。因慕巴黎大学之名,于1533年又转至当时的医学中心巴黎大学。该校有不少著名学者,其中有雪尔维斯及哥哲等人,因此,吸引了许多青年学者。雪尔维斯名闻当时,他的讲堂内听课的学生多达四、五百人。哥哲又是维氏早年鲁文学院的老师,他把盖仑的著作从希腊原文译成拉丁文,是当时欧洲流行读本。维氏在巴黎大学,就在上述两位名师教导下学习医学。

但是,巴黎大学并未接受新思潮的洗礼,雪尔维斯教授的解剖学,仍以盖仑的著作作为经典,采用老方法教学,教授与学生从不自己动手解剖尸体,哥哲的教学法也没有打破这一陈规。据维氏所述,他在巴黎学习三年,前后只参加了两次尸体解剖,实际解剖乃操在仆役之手。维氏对此深感不满。于是他开始自己动手解剖动物,到处寻觅尸骨。据说有一次和同伴偷盗尸体时,曾被恶狗咬伤。通过他刻苦地自学与独立地研究,终于成为当时精通骨学的专家,他的才能立即赢得了师生们的赏识。哥哲颇为支持维氏的学习方式;但是,维氏与保守成性的雪尔维斯发生了抵触。雪氏认为人们的知识不可能超过盖仑,后人只要学好他的经典就可以了。因此,他不赞成维氏的那种离经叛道的行为。1536年,维氏协助哥哲,校订了一部盖仑体系的解剖学。年轻的维萨留斯,在这部书的校订工作中,已经显露了革新精神。例如,他首次证明左右两侧的精索静脉与精索动脉是不同的,而且各有不同的起源。

1536年,维氏在巴黎学习已有三年,只差半年的时间,就可以获得巴黎大学的博士学位。由于查理五世与法兰西斯一世宣战,因此中途辍学,回到鲁文故乡。当时鲁文城外有许多受绞刑而死的尸体,经鸟兽剥啄,其中有关节韧带相连的完整骨骼。维氏与友人数学家吉玛(Regnie Gemma)一起去刑场盗取尸骨,作为研究骨学的标本。同时,维氏在鲁文开始他第一次公开解剖。据说由于他谈论到灵魂的居所,几乎被教会指控为异端。据史籍记载,这时维氏还参加查理五世的军队,作过短期的军医。

1537年,维氏赴当时欧洲的科学中心意大利,途经威尼斯,当时威尼斯是一个自由城市,没有禁止尸体解剖的清规戒律,容许自由研究学问。维氏在当地又作了一次公开解剖,并结识了他的同乡大画家铁馨(Titian)的门徒卡尔喀(Jan van Calcar,1499—1546年)。维氏与卡尔喀合作编绘了一本解剖学图谱(Tabulae Sex, Venice, 1538年)。

1537年底，维氏偕同卡尔喀赴巴都阿，同年12月5日，维氏获得了巴都阿大学的博士学位，并立即被选为该校的外科学及解剖学教授，当时他的年龄才23岁。自从他担任了巴都阿大学教职以后，他的生命活动进入到狂热的高潮，全力进行解剖学研究。在实践中，他发见尸体所见与盖仑的记载不符。1538年，威尼斯出版商古晋泰（Giunta）准备编纂一部盖仑全集，聘请了有关的学者来参加工作。维氏负责校订哥哥早年所译的盖仑的《解剖学程序》（*De anatomicis administrationibus*, 1531年）一书。通过这次工作，他对盖仑的解剖学有了进一步的了解，发现盖仑的记载大部分来自动物，主要是猴子与猪。维氏也深切体会到解剖学在外科学中的重要性。因此，促使他决心摆脱旧传统的束缚，寻求人体的真知识，从此维氏就更加努力从事尸体解剖。在教学方面，维氏也进行了彻底的改革，他亲自执刀剖验，并以实物教授学生。他的革新立即赢得了全欧洲的注意，学者们接踵而至，当地的各界人士也闻名而来，他的讲堂内听众常逾五百人之多，可谓极一时之



图2 《人体之构造》一书的扉页 1543年第一版

盛。维氏在巴都阿执教, 还曾两度走访波隆亚, 进行解剖与演讲。

经过了四年的艰苦工作, 维氏在 1542 年 8 月 1 日, 完成了他的划时代巨著: 七大卷《人体之构造》(De Corporis humani fabrica)。¹⁾ 当时维氏年龄尚不到 28 岁。《人体之构造》于 1543 年 6 月印刷问世。此外, 维氏又出版了一部《人体解剖学纲要》(Suorum de fabrica Corporis humani librorum epitome)。这是一本 32 页的小册子, 为了提供学生参考, 因此又译成希腊文与德文。《人体解剖学纲要》完成于 1542 年 8 月 13 日。此书在艺术方面的着墨已越出了医学实用的目的。维氏说它是《人体之构造》一书的摘要、索引、附录。事实上这两部书可视为姊妹本, 可以互相补充、互相说明。

《人体之构造》一书改正了盖仑在解剖学上的错误达二百余处之多。刊行以后, 立即引起法国、意大利、德国的先进医学家的重视, 同时也遭到保守派及神学家的剧烈反对。以他的老师雪尔维斯为首的盖仑主义者, 群起攻击维氏。雪尔维斯甚至谩骂维氏为两腿蠢骡、狂人, 谓维氏的毒气已蔓延整个欧洲。维氏在此书出版时, 曾尊敬地写信请问雪尔维斯的意见, 雪氏不仅要维氏放弃科学真理, 还加以百般辱骂。他坚信盖仑的学说为真理, 如果解剖的尸体与盖仑所述的不同, 也不认为这是盖仑的错误, 而强辩这是盖仑时代的人和后世不同的缘故。例如维氏指出盖仑所描述的弯曲腿骨是狗的骨骼, 雪尔维斯却认为盖仑时代人的腿骨本来是弯曲的, 现今由于人们穿狭腿裤而使它变直的。教会与神学家一致认为维氏在散播有害的学说。当时流行着一种教义, 认为男子的肋骨少一根, 以符合圣经的记载: 夏娃(Eve)是亚当(Adam)的一根肋骨所生。维氏认为男人两侧肋骨数相等。不仅如此, 他还进一步对教义表示了轻视。当时教会认为人体中有一种所谓“不可毁灭的复活骨”, 维氏认为这只是神学的问题, 不属于解剖学范围。维氏根据观察所得, 明确地指出, 心脏中并无这种复活骨。总之, 他的记载与教会的学说发生了不可调和的冲突。从此以后, 维氏就不断地遭到教会的迫害。各方面的攻击和诬蔑, 使他陷入愤怒的境地。连他在巴都阿的学生柯仑布(Realdo Colombo, 1516—1559 年)也对他进行毁谤。维氏经受了种种的恐吓与威胁, 在愤怒与沮丧的情绪下, 遂焚毁了已经完成的书稿及有关信函, 最后被迫辞去巴都阿的教职, 结束了他的科学生涯, 当时他的年龄尚不过 30 岁。

维萨留斯辞去了巴都阿教职以后, 不久就接受了西班牙王查理五世的邀请, 做了宫廷医生。虽然他有了相当的财富与名望, 却一直处在僧侣的怀疑和监督之下。这期间他有可能进行真正的科学研究, 只是写了一些回答批评者的文章, 并继续修改《人体之构造》, 于 1555 年刊行了第二版。其后, 维氏继续担任菲利普二世的宫廷医师, 在马德里

1) 当时, 维氏并未就近在威尼斯出版, 反而选中远离 350 哩以外的巴塞尔。从巴都阿到巴塞尔, 需要越过险峻的阿尔卑斯山, 他不畏风险, 把手稿与版图用骡子驮过了阿尔卑斯山, 交给巴塞尔的出版商奥波林(Oporin)出版。维氏所以要在巴塞尔出版, 是有他内在动机的。一方面, 奥波林本人是当时著名的人文主义者, 深知此书的价值, 对维氏极为赞助; 另一方面, 维氏认为巴塞尔地临莱茵河畔, 经水路可直达欧洲各国, 又邻近德、法两国, 是当时欧洲的一个中心城市, 维氏希望此书出版后广泛流传, 因此才选中巴塞尔为他的书籍出版地。

(Madrid) 宫廷中,过着平淡无聊的生活。

马德里是当时反动教士的居留地,那里充满着愚昧与迷信,自然科学的研究被认为是异端。菲利浦二世较查理五世更顽固、迷信,根本不同情自然科学的研究。维氏做为一个客籍医师,经常遭到同僚的猜忌与排斥。盖仑主义者继续不断地对他攻击。例如 1551 年雪尔维斯 72 岁时,还写了一本专门反对维氏的著作:《反驳维萨留斯对希波克拉底及盖仑在解剖学上的毁谤》(Depulsio Vesani Cuiusdam Calumniarum in Hippocratis et Galeni rem anatomicam),对于维氏进行了恶毒的辱骂。1562 年另一个盖仑主义者普托 (Franciscus Puteus) 也出版专书来攻击维氏 (Apologia in Anatomie pro Galeno Contra Andream Vessalium)。维氏又经常被宗教裁判所传询,在这种黑暗、愚昧的环境下,维氏对于宫廷生活,早已厌倦。当时,他得悉法罗比奥 (G. Fallopius, 1523—1562 年) 写了一本解剖学,书中批评及改正了维氏的错误,这使他十分激动,重新唤起他关于科学研究的强烈兴趣。因此,他在 1561 年 12 月 27 日给法罗比奥的回信中,已有重新回到巴都阿大学执教的表示。他曾经这样说:“我一直抱着希望活着,希望有一天交好运,可以再重新研究‘圣经’,即我们所说的人体和人的性质。”这说明他一直渴望着回到解剖学的研究岗位上去。^[3]

1564 年 4 月的某一天,维氏突然离开马德里,要去圣城耶路撒冷 (Jerusalem) 朝拜。¹⁾他在去耶路撒冷的途中,接到巴都阿大学的邀请,要他去继任法罗比奥的职位 (法罗比奥于 1562 年逝世)。当他途经伊奥尼亚海 (Ionian) 时,不幸遭到风暴的袭击,在海上漂流了四十余天,历尽了饥渴病患之苦,最后流落在希腊的一个荒凉小岛上——撒地岛 (Zante),身罹重病 (可能是伤寒),不及回到意大利,在 1564 年 10 月 15 日客死于异乡,当时年仅 50 岁。可惜这样一位杰出的科学战士,竟被黑暗的旧势力所吞没。

虽然,维萨留斯被反动势力迫害而死,但是,他的革新精神及科学上的成就,已赢得各国科学家的响应,在意大利的巴都阿、波隆亚、那不勒斯、罗马,以及法国、瑞士、德国等地,都有继承他事业的学者。他在解剖学上的贡献,一直受到人们的颂扬。

三、在解剖学上的贡献

维萨留斯在完成《人体之构造》一书之前,早年曾与卡尔喀 (1537 年) 合作,编绘过一套解剖学图谱 (Tabulae Anatomicae),目的是为教学而用的。这套图谱共计六大张,是以活页形式刊行的。他在序言中指出:“人们不能只从图谱来学习解剖学,但是,图谱对于传授知识,也是有价值的手段。”^[4]其中三幅是由画家卡尔喀所画,其余是维氏自己的

1) 对于他去圣城的原因,有各种不同的说法。有谓维氏遭受种种迫害,可能精神上发生了变化,才想去圣城朝拜的。有谓维氏借口去圣城朝拜,目的是为了离开宫廷,去威尼斯要求政府恢复他巴都阿的旧职。有谓教会控告他解剖了一具尚未死去的人体,发现心脏还在跳动,经菲利浦二世的调解,才罚他去耶路撒冷朝拜赎罪。我们认为,维氏是在反动势力的迫害下,由于他不甘于宫廷生活,才借口去圣城朝拜而离开宫廷,可能这是他出走的原因。

手笔。六幅图谱的次序如下：

1. 门脉系统和生殖器官；
2. 腔静脉和大静脉；
3. 大动脉和心脏；
4. 骨架的正面图；
5. 骨架的侧面图；
6. 骨架的背面图。

图谱是用木板印成，长 16 吋。值得注意的是六幅中有三幅是骨骼图，说明维氏早年接触尸骨的机会较多，已有比较完整的骨学知识。但是，此书基本上仍属于盖仑体系的解剖学，例如女性生殖器的子宫，维氏与盖仑一样，保留了双角子宫的错误。这套图谱是他在解剖学上的第一次贡献，对于当时解剖教学，起有相当的作用。这是维氏早年的创作，为他后来写作《人体之构造》一书，打下了基础。然而，在科学史上发生重大影响的，还是他的《人体之构造》一书。

《人体之构造》一书与哥白尼的《天体运行论》同时出版于 1543 年。这两部巨著是近代科学史中的双子星座，共同推翻了中世纪的经院哲学，奠定了近代科学的实验观察方法与科学思想方法的基础。哥白尼的《天体运行论》建立了近代天文学，推翻了中世纪的大宇宙观念，是近代科学思想方法与推理分析的典范。维萨留斯的《人体之构造》建立了近代生物学，取代了中世纪的小宇宙观念，确立了对有机体系统的、严密的观察方法，充分显示出近代科学的态度。

维萨留斯在《人体之构造》一书的序言中指出：“医学必须要有解剖学的基础”^[5]，同时，他再三强调解剖学必须亲自操作，如果委之于仆从，是无法获得正确知识的。维氏尖锐地批评了盲目崇拜古说的风气。他说：“我要以人体本身的解剖来阐明人体之构造为己任。盖仑所曾经行的尸体剖验，不是人的，而是动物的，特别是猴子的。这不是他的过失，因为他没有机会解剖人体。但现在有了人体器官可供观察，却仍坚持错误的那些人们才是有罪的。难道为了纪念一位伟大的活动家，必须表现为重复他的错误么？决不可自己不亲身观察，坐在讲坛上重复书本里的内容，象鹦鹉一样。那样对听讲人来说，倒不如向屠夫学习更好些。”^[6]

《人体之构造》是一部 663 页对褶版的巨著，内有 278 幅精美的木板图，一部分插图出自卡尔喀之手。插图的绘事精美绝伦，所画的尸体都有生动的姿态，有的拿着劳动工具，有的扭着特殊的姿态，同时也给予了部分器官的机能概念，背面往往衬托着愉快明朗的大自然背景，避免了历来解剖图的枯燥形式。这些插图反映了文艺复兴时代肯定生活的观点及乐观主义情绪。说明维萨留斯不仅是一个自然科学家，还是一个艺术家、一个人文主义者；他荟合了三方面的特性，充分表现了文艺复兴时代巨人的多才多艺的特征。在思想方法上，维萨留斯的时代也与今日不同，对于维氏来说，人体的知识完全是一片处女

地,因为维氏的著作是为了正确描述人体的结构,他所要探索的是人体的那些结构是怎样分布的,以及为何要有这样的结构。维氏是以解剖学家兼艺术家的方法来描写人体解剖,他常常把局部结构联系到整个活体上去,因此,他的图画是一幅有生活背景的、有运动性的整个躯体。虽然,维氏没有对任何结构以自己的名字来给予命名,实际上维氏在《人体之构造》一书中,“对整个人体,几乎都遗留了他的大名。”^[7]

《人体之构造》共计七大卷,以下简单介绍七卷的内容。

第一卷骨骼关节软骨(共 68 页): 维氏大体上遵循盖仑的分类系统,书中首先描写了人类的头颅,他注意到不同种族的人,头骨形状具有不同的特征。维氏把头形分为几型: 广颅、长颅、圆颅等,并指出德人为圆颅,比利时人为长颅,至今人类学家仍旧采用这种分型。维氏是最早正确地描绘人类蝶骨的学者(后世把蝶窦孔称为 Vesalli 氏孔),对于中耳的听骨,他报导了砧骨与锤骨,可惜遗漏了镞骨。维氏否认盖仑所述成人有上颌间骨存在;又指出下颌骨并不是两块骨骼构成的。维氏为了说明盖仑所描的上颌骨是动物的,因此,他特地把人与狗的上颌骨画了一张对照画,以示盖仑的错误。维氏在这一卷内正确地描绘了人类的脊柱,他恰当地显示了脊柱的弯曲形态与各部结构,并且与猿猴的脊柱作了对照比较。当然,此卷也有不足之处,例如对肋骨图的描绘,看来还不够完善,舌骨及喉头软骨可能是来自狗的。但是,锁骨、肩胛骨、盆骨、胸骨图都是正确的。这里,维氏改正了 1538 年出版的早期著作中的一些错误。因为他曾在六幅解剖图谱中,沿袭了盖仑的旧说,认为人类的胸骨是由七块骨骼组成。这次,已正确地报导胸骨是由三块小骨组成。维氏特别注意到人类和动物四肢构造的区别,他指出盖仑的四肢骨完全是动物的,而人体的四肢骨不应该是弯曲的,而是直的。维氏是最早较正确地记述手骨及腕骨的学者,同时,他反驳了盖仑关于手骨没有骨髓的说法。此卷维氏又正确地记述手及两膝的关节面,并且证明髌骨是由三块骨骼组成。最令人感兴味的是三幅人体骨骼全图,他以生花妙笔赋予了枯骨以生气。在解剖史上,维氏是最早的而且是比较全面描述骨学系统的学者。

第二卷肌肉韧带(共 188 页): 此卷的绘图可以与骨骼图相比美,画得十分成功。维氏通过各种各样的姿态,显示了肌肉的结构和功能,企图规定每一条肌肉、肌腱的活动式样。维氏关于人体浅层肌肉图,是其中最完美的插图,画得非常生动,好象剥了皮的活人一样。^[8] 后世很多解剖学著作的肌肉图,都转载他的图谱,甚至连艺术家也常常引用。此卷对于深层肌肉的插图,大部分也是正确的。维氏是最早叙述内翼状肌的解剖学者,并且指出腱与韧带具有相同的结构,并不是两种不同的组织。总的来说,此卷虽有一些错误,没有完全达到第一卷那样的成就。然而,我们不论从绘图的艺术水平及科学性来看,均超过了过去及维氏同时代的学者;因此,仍旧不愧为肌肉解剖学中的杰作。

第三卷血管系统(60 页): 此卷主要是介绍动静脉系统的,这是全书中较差的一卷。但维氏对于人体血管分布的描述,大体说来还是正确的。他记述血管是由三层膜组成。此卷第一幅是腔静脉图,其后是整个静脉系统图。对于动脉系统,维氏也有详尽的叙述。

他另有一图表示动静脉的自然分布, 维氏发现走向任何器官去的动脉, 均伴随一条静脉。维氏对于心肺之间的动静脉关系, 有正确的描述, 为今后发现血液循环, 提供了重要的根据。对于脑血管也有很好的报导。维氏不仅记述了静脉的结构, 而且给静脉下了定义。他发现下腔静脉的肝静脉口有一种瓣样褶, 又发现奇静脉的静脉瓣。维氏受了古代血液循环理论的影响(古人一向认为血液的流动是一种液体的涨潮和退潮活动), 因此, 他也没有能正确地认识到血液循环的真正作用。于是, 他把静脉瓣当作隆起物、突出物或偶然的转折, 他认为这种瓣膜与血液流动无关。最后维氏描绘了全身血管分布图及各个脏器的血管图。对于血管的生理功能, 他仍旧保留着古典的观念, 认为动脉是运送生命精气, 静脉是流通血液的。

第四卷神经系统(40页): 此卷主要介绍周围神经, 内中不免有错误及遗漏之处。对于颅神经的报导不太完善, 他把脑神经分为七对, 其中有嗅神经、视神经、动眼神经、滑车神经、外展神经、三叉神经、听神经等, 但是都描绘得不太正确。脊髓神经中提到五对颈神经、十二对胸神经、五对腰神经和三对骶骨神经, 可惜他没有能区别脊髓神经的两个根部。对于臂丛的报导也不十分完善; 对于骶丛的描写则比较正确。交感神经的描绘也嫌含糊, 这方面的记载, 维氏不及同时代的欧司太乔氏来得出色完备。本卷最可称道的是喉返神经, 他用图画确切地显示了两侧喉返神经的不同径路(按: 盖仑对此已有正确报导)。维氏否定了当时流行的神经中空说, 为以后推翻神经液体学说作了准备。

第五卷腹腔脏器及生殖器官(100余页): 此卷维氏通过各种描绘方式, 显示了腹腔内的各个脏器, 对于腹膜、肠系膜、大网膜及泌尿生殖系统, 均有比较正确的报导。蒙丁诺(Mondino)氏把肝脏描绘成五叶, 以前的学者均深信不疑, 直到维氏才驳正了这种错误。维氏首先证明肝脏并不是一个无构造的实质, 而是由门静脉、肝静脉和胆管的分枝组成。虽然, 此卷仍有不少缺点及描写过于简陋的地方, 但是, 对于胃、肝、脾、肾等器官的描述, 与前人相比, 还是有不少贡献的。例如, 他画出胃的三层组织: 外层、肌层、内层; 还画出了胃的内部及各种肠道、胆管、胰管, 尤其是肠系膜腺图, 画得特别出色。维氏在文字的叙述中, 没有提到兰尾, 但是, 他在图画中, 前后至少有三次显示了兰尾的部位, 可能当时维氏还不知道兰尾在外科学上的重要性。生殖器官方面, 他第一个提出睾丸的输精管及卵巢的黄体。对于女性生殖器的描写仍有一些错误, 他把子宫的形象画成梨形, 略呈分歧状态, 但与盖仑的双角子宫及他早年的著作相比, 无疑要正确得多。对于男性生殖器官的形态、血液供给及周围关系, 描绘得很清晰。总之, 此卷介绍了大量的正确材料, 对于腹腔脏器的知识, 有不少贡献。

第六卷胸腔及心肺脏器(50页): 此卷有不少出色的描绘。最令人注意的是心脏解剖部分, 他对于心的位置、形状及结构的报导, 是以前解剖学家所不及的; 对于心室、心房和瓣膜, 都有正确的报导。虽然维氏没有正确的血液循环概念, 但是, 对于盖仑的记述, 已经开始怀疑。

维萨留斯在 1543 年第一版《人体之构造》中，一方面他仍然采用盖仑关于心室中隔有孔的说法；另一方面对于盖仑的学说表示了怀疑。他这样写道：“两心室之间壁颇厚，其两侧有多数小孔。在观察的限度内，这些小孔实非左右相通的。因此，我对此所谓血液自右心室经肉眼无从察见的小孔而通至左心室之神奇现象，实在不胜惊异。”^[9]

在 1555 年第二版《人体之构造》中，维氏已比较明确地指出盖仑的错误，认为心室中隔与心脏其它部分一样，也是致密和结实的组织，连最小量的血液也通不过。他曾经用猪鬃来穿刺中隔上的凹痕，证明左右心室确实不通。因此，他这样写道：“我曾遵循盖仑关于心的结构，以及关于其各部分功能的学说。并不是因为这些说法是真理，而是因为我对于心脏的许多部分的功能，仍然不能相信自己……。我仍然不知道甚至最小量的血液怎么能透过实质的中隔而从右心室到达左心室。”^[10]从这段文字来看，维氏的治学态度十分实事求是的。虽然他对于血液循环的认识不正确，但对心脏解剖的记述仍很突出。例如他记述了心瓣，因而为肺循环的发现以及十七世纪哈维（William Harvey, 1578—1657 年）血液循环的发现，提供了前提。

第七卷脑及感觉器官（约 60 页）：维氏对于脑的记述，不仅在当时来说是相当细致的，甚至与以后的许多解剖学者比较，他的描述也可以说是非常高明的。他全面地记述了脑的位置，脑膜、脑室、大小脑的区分，髓质的区分，脑底的解剖及脑神经的起源等等。依据维氏的观点，脑是感觉和随意运动的源泉。他指出人脑在大小及结构上，皆与动物不同。维氏以一系列优美的图画描绘了脑的解剖，特别是他通过一系列的水平横切面图，清晰地显示了脑表、脑内的结构及灰白质成分。他的图画很清楚地描述了中脑膜动脉在硬脑膜上曲折上升的情况。维氏以正确巧妙的标本制作技术及绘图才能，完善而正确地记述了各个脑室。对于脑的微细结构，他描绘了尾状核（caudate nucleus）、视丘（thalamus）、纹状体终纹（stria terminalis）、脉络丛（choroid plexus）、穹窿（fornix）、内囊（internal capsule）、豆状核（lenticular nucleus）、壳核（putamen）、苍白球（globus pallidus）、松果腺（pineal gland）、视丘枕（pulvinar）、四迭体（corpora quadrigemina）、结合臂（superior cerebral peduncles）、桥脑臂（middle cerebral peduncles）一直到延髓（bulb）等，都非常清晰。因此，维氏被尊为近代神经解剖学的开创者。对于感觉器官，维氏也有不少贡献。例如他指出视神经并不是个凹陷的管道，认为它不是在前后轴内进入眼球内的。但是，维氏也有不少错误，对于感觉器官的功能，他仍旧沿袭了中世纪作家的说法，还没有正确的概念。例如他把水晶体绘成圆球形，位于眼球的中央，并错误地认为它是眼睛的视觉中心等等。

这一卷最后附有“论活体动物解剖”，其中记述了许多出色的生理实验，他继承及发展了盖仑的动物实验方法，虽然有不少实验已为盖仑做过，但维氏仍不失为再创造的功绩。他在实验中观察了肌肉以及分布于肌肉的神经，他通过结扎或切断神经的方法来确定肌肉的功能；证明肌肉横断后即丧失收缩能力，而纵割的肌肉并不影响它的功能。维氏又证明内肋间肌是扩张胸廓的，切断喉返神经，动物发生喉肌麻痹并丧失发音的能力。维氏重

复了盖仑切断脊髓的实验,证明躯干及四肢的肌肉都是经过脊髓由脑支配的,并指出传导神经冲动的是神经本体而不是鞘膜。他又作了呼吸器官的病理生理实验,发现胸壁穿孔后肺脏立即萎缩。维氏是第一个应用人工呼吸来维持剖开胸腔动物生命的学者,他证明心力衰竭时,人工呼吸也能恢复心脏的活动能力。在实验中他观察了活体动物的肠蠕动。他证明脾脏摘除后,动物仍能维持生命。维氏在猿身上进行的胎盘剥离实验,这对进一步理解子宫和子宫外新陈代谢,具有重大的意义。维氏曾经剖开活狗的颅骨,他破坏脑组织,判明动物丧失了运动能力和感觉能力,这项实验,开创了解决大脑机能定位问题的实验方法。

有些作者在介绍维萨留斯的著作时,给人们一个印象,似乎维氏叙述的一切都完全正确,以为他一次就充分地描述了人类结构的法则,这是不符事实的。我们知道,为了掌握人体这样复杂的结构,一个人的生命就显得十分短促了,因此,尽管个人如何努力,也是无法完成这项任务的。维萨留斯是他的时代的产儿,他只能在当时的技术能力范围内进行工作,因此,《人体之构造》一书,难免有错误及记载不确之处,这并不奇怪。对于这些错误,我们不能任意责难,因为我们不能忘记维氏所处的困难条件。

维萨留斯当时最大的困难是不易获得尸体标本。有时他不得不借助于动物的标本,有时甚至于盗用荒塚的腐败尸体。即使是合法的标本,由于当时尚未发明尸体防腐法,大多用的浸渍标本,保持的时间不过数天,维氏只能在极短促的时间中来完成全部解剖过程,难免疏忽与遗漏。因此,除了骨骼的研究较为方便外,其它软组织及精细结构,很难仔细观察。当时女尸标本更难获得。据史籍记载,他在1537年至1542年间,总共只解剖了六次女尸标本。¹⁾因此,维氏书中的错误,不能认为是他的过失或有意忽略,而是历史条件限制之故。

维萨留斯在解剖学上获得如此重大的成就,这与他在解剖技术上及教学法上的革新,是有密切联系的。

维萨留斯在解剖标本制作方法上,也有许多创造。他所记述的标本制作法和今日我们所知道的一些基本方法大致相同,只不过今日的方法比维氏时代的更加细致和准确而已。例如他在接受了巴都阿大学解剖学教职以后,很快就制成了一具人体骨骼标本,做为课堂教学之用。维氏关于脑室的完善记述,证明他已经巧妙地掌握了这方面的标本制作技术。他通过连续的水平横断法,显示了脑室的形态及脑的微细结构。我们知道,标本制作法直到今日仍然是研究解剖学的主要手段之一。维氏所创用的标本制作法,为后世解剖学的发展,开辟了方向和道路。

在教学方面,维萨留斯也是一个坚决的革新者。他用骨架、尸体和模型示教,甚至用

1) 其中三次是作为公开表演的机会获得解剖的。第四次是从荒塚内盗来的一具六岁女孩的腐败尸体,已经无法观察生殖器官,而且这具孩尸的女生殖器官尚未发育成熟。第五次是一个被暗杀的妊娠妇女;第六次是一个自缢而死的妇女,这两次均是利用法医解剖的机会得以看到女性生殖器官。

活体模特儿来示教浅表肌肉。他经常应用动物做活体实验，并把动物和人体进行比较对照。教学过程中，维氏不仅是讲演者，又是示教者和解剖者，一切都是自己动手。他不用仆役，改用学生为助手。教学时他常常用图画来表示骨和软组织的关系，并且经常在体表上画出关节的轮廓，用墨水标记头颅的缝合等等，这是以前解剖教学中从未应用过的方法。因此，人们这样认为，维萨留斯是近代真正的解剖学讲座的奠基者。

四、对于后世的影响

维萨留斯的著作自第一版出现后，从1543年到1782年之间，至少重版了二十五次，并且译成了俄、英、德、法等国文字，分别在奥格斯堡（Augsburg）、巴塞尔（Basel）、科隆（Cologne）、英果耳施塔特（Ingolstadt）、莱顿（Leyden）、伦敦（London）、纽伦堡（Nuremberg）、巴黎（Paris）、及威尼斯（Venice）等地刊行，引起了先进医学家的广泛重视。他的书的插图一再的被人转载，有的作者竟至直接抄袭而不註出来源，由此可见它的影响了。

维萨留斯以自己的革新活动，推翻了统治欧洲达一千三百年之久的解剖学权威——盖仑。他引导人们用自己的眼睛亲自去观察人体；用自己双手亲自去接触尸体，打破了有史以来对于尸体的恐惧，揭露了人体的秘密，从而推进了对人体本性的唯物主义理解。他向世界宣告了新的解剖学。著名生理学家巴甫洛夫说得好：“这是人类近代史上第一部人体解剖学，它并不是仅仅重复古代权威的指示和意见，而是依靠自由探索的智力劳动所完成的。”^[11]

维萨留斯的工作为以后的生物学研究开创了道路。他正确地揭示了人体的结构，在形态学上为生理学的研究准备了条件。有了这样的条件，十七世纪的哈维（W. Harvey）才能进一步用实验方法去证明人体某些结构的功能。维氏的解剖学研究和哈威的生理学研究是相互补充的，他们的工作是研究活体的两个主要方面——结构和功能。没有事先对结构的研究，便不可能对功能有深入的了解。解剖学家考虑机体的静力学方面，生理学家则进一步考虑机体的动力学方面。二者结合起来，才能促进对机体有较全面的了解。可见维氏的工作是机体研究中不可缺少的一环。

从医学科学发展上看，可以这样说：没有十六世纪解剖学的革新，便不会有十七世纪生理学的革新，而没有十七世纪生理学的革新，便不会有十八世纪病理学的革新。没有上述的革新，便不会有十九世纪以后医学科学上的许多进展。如此看来，维氏在人体解剖学上的革新，对后世医学发展的影响是有着十分深远的意义的。俄国著名的外科学家皮罗戈夫（Н. И. Пирогов）对维氏在此方面的功绩做出了公正的评价：“解剖学资料对于医生，犹如地图之对于旅行家一样。维萨留斯建立了真实的人体解剖学，把人体的第一幅地图交给了医生，根据这幅地图，医生才得以建设一切现代的科学医学。”^[12]

当然，维氏的工作，并不完全局限于结构方面。实际上，他在自己著作的论述部分和插图中，充分显示了他对人体构造的兴趣是在于生命，而不在于死亡；他所注意的还在于

器官和系统的功能。这一点,可以说他的工作已经孕育了解剖学的功能方面的萌芽。同时,他对人体的描绘和观察,大部是利用人和动物做对照的方法进行的。他用这种方法强调了人和动物的产生和发展的共性,特别有意义的是,他还指出了人类所具有的特点。这里可以说又孕育了人体解剖学的比较解剖学方法和进化思想的萌芽。

由于维氏的努力和坚持不懈的实践精神,才使科学进展上不可缺少的方法——观察,得以确立。他的解剖学革新运动,为全世界对人体的研究,提供了新的方法,开辟了新的途径,大大地鼓舞了后世的科学工作者,进一步去寻求更新的手段和方法。可以说,他对医学科学乃至自然科学的唯物主义发展,起了无可置疑的推进作用。

维萨留斯真正的科学生命只可说是在三十岁以前。但是,他短促的一生,却为人类的科学事业作出了巨大的贡献。维氏一生在科学上表现出他是一个敢于革新的人和肯于孜孜不倦地向实践学习的人。他不是象恩格斯所说的当代那种“书斋里的学者”,那种“第二流或第三流的人物”和“生怕烧坏了自己手指的小心翼翼的庸人”。^[13]毫无疑问,他是科学史上最杰出的科学家之一。

我们看到他那个时代进行科学研究的条件如此困难,坚持真理要遭到种种迫害。今天我们在社会主义社会中,有这样优良的条件进行科学研究,对此,不能不使我们感到无限的幸福。我们今日纪念维萨留斯,不仅是表扬他在科学上的贡献,最主要的是学习他那种坚持真理,敢于推翻过时的权威,为真理而斗争的精神,以及躬身实践的科学态度,为我们今日社会主义的科学事业而奋斗。

参 考 文 献

- [1] 恩格斯:自然辩证法,人民出版社,1955年,149页。
- [2] 同上 第5页。
- [3] Michael Foster 氏译文,引自 William A. Lacy: The Story of Biology. New York. 1925. p. 175.
- [4] James Moore's Ball: Andreas Vesalius. The Reformer of Anatomy. Saint Louis Medical Press. 1910. Chapter. 8.
- [5] Андрей Везалий: О строении человеческого тела. том первый. Издательство Академии Наук СССР. 1950. стр. 7—21.
- [6] 同[5]。
- [7] Charles Singer: A Short History of Anatomy from the Greeks to Harvey. dover publ. inc. New York. 1957. p. 115.
- [8] Benjamin Ward Richardson: Vesalius and the Birth of Anatomy. Disciples of Aesculapius. Vol. 1. New York. 1901. pp. 76—94.
- [9] 同[5]。第二卷。
- [10] 同[4]。第11章。
- [11] 同[5]。第1023页。(这是巴甫洛夫在1936年1月12日在列宁格勒为维萨留斯《人体之构造》俄译本所写的后记中的话)。
- [12] С. Н. Касаткин: Андруй Везалий. его труды и Значение их в истории. Анатомии и Медицины Вестник Академии Медицинских Наук СССР. Медгиз 1956. 4. стр. 92—96.
- [13] 同[1]。第5—6页。