

医用生理学

(72级用)

湖南医学院革委会教育组编

1972年4月

毛主席语录

我们的教育方针，应该使受教育者在德育、智育、体育几方面都得到发展，成为有社会主义觉悟的有文化的劳动者。

学生也是这样，以学为主，兼学别样，即不但学文，也要学工、学农、学军，也要批判资产阶级。

把医疗卫生工作的重点放到农村去。

改革旧的教育制度，改革旧的教学方针和方法，是这场无产阶级文化大革命的一个极其重要的任务。

学制要缩短。课程设置要精简。教材要彻底改革，有的首先删繁就简。

毛主席语录

领导我们事业的核心力量是中国共产党。

指导我们思想的理论基础是马克思列宁主义。

一切真知都是从直接经验发源的。

分析的方法就是辩证的方法。

我们需要的是热烈而镇定的情绪，紧张而有秩序的工作。

要过细地做工作。要过细，粗枝大叶不行，粗枝大叶往往搞错。

团结起来，争取更大的胜利！

目 录

前 言	1
第 一 章 祖国医学关于人体生理机能的基本概念	4
第 二 章 人体的机能调节系统	13
第 三 章 消化系统	45
第 四 章 物质代谢	68
第 五 章 能量代谢	116
第 六 章 血液系统	133
第 七 章 循环系统	153
第 八 章 呼吸系统	198
第 九 章 泌尿系统	218
第 十 章 水、电解质代谢和酸碱平衡	236
第十一章 内分泌系统	272
第十二章 生殖系统	293
第十三章 感受器	309

目 录

第一部份 实 验

实 验 一	有机磷农中毒及其解救·····	2
实 验 二	观察消化道的运动和消化腺的分泌·····	4
实 验 三	肝脏的解毒功能·····	7
实 验 四	肝功能试验·····	9
实 验 五	全血非蛋白氮 (N . P . N .) 的测定·····	17
实 验 六	血型的测定·····	23
实 验 七	人体动脉血压的测量·····	26
实 验 八	失血性休克·····	29
实 验 九	呼吸运动的调节与胸腔负压·····	33
实 验 十	尿的生成·····	36
实验十一	肾功能试验-酚红排泄率试验 ·····	38
实验十二	血浆 CO ₂ 结合力的测定·····	40
实验十三	肾上腺皮质功能不全·····	46
实验十四	妊娠试验·····	47
附 一	家兔的固定法·····	48
附 二	哺乳动物的血压和呼吸的描记法·····	48
附 三	动物常用非挥发性麻醉剂的用法及剂量表·····	51

第二部分 示 教

第 二 章 机能调节系统

示 教 一	反射弧的完整性·····	52
示 教 二	组织的兴奋性及传导性·····	53

示教三	中枢内兴奋抑制的失调	54
第三章 消化系统		
示教四	胃蛋白酶的消化作用	54
示教五	小肠平滑肌的运动	55
示教六	脂肪吸收的主要途径	55
第四章 物质代谢		
示教七	尿糖定性	56
示教八	尿酮定性	57
示教九	胰岛素低血糖休克	57
第六章 血液系统		
示教十	全血、血浆、血清	58
示教十一	血液凝固	58
第七章 循环系统		
示教十二	期前收缩	59
示教十三	兴奋在心脏的传布	60
示教十四	K^+ 和 Ca^{++} 浓度对离体蛙心的影响	61
示教十五	微细循环的观察	62
示教十六	血脑屏障	63
第十章 水盐代谢		
示教十七	观察含钾溶液注射速度对机体的影响	63
第十三章 感受器		
示教十八	前庭器官的生理作用	64

前 言

医用生理学是一门紧密结合临床实践，研究人体正常生命活动规律的科学。它包括原人体生理学，生物化学及部分病理生理学的内容。

医用生理学的主要内容

人体的正常生命活动始终处于机体与环境的对立统一之中。人体在改造与适应环境的过程中，不断地进行新陈代谢，一方面，必须摄入外界营养物质，通过胃肠道消化吸收，并在体内改造成为自己的组织成分；另一方面，又通过排泄系统不断地向外界排出代谢废物，物质在体内不断地合成与分解，也同时伴有能量的产生和消耗。在这一过程中，需要通过肺部进行呼吸，吸进新鲜氧气，呼出二氧化碳，通过心血管系统，进行血液循环，因此，正常生命活动包括消化、代谢、排泄、呼吸、循环等活动，而这一切活动都是在神经系统及内分泌系统的统一调节下进行的。医用生理学就是以研究人体这些正常机能为主的学科，与研究机体组织器官结构的正常人体解剖学有密切关系，只有懂得了正常人体的生理机能，才能进一步掌握病理的规律，因此，医用生理学是现代医学的主要基础学科之一。

医用生理学的指导思想

毛主席光辉哲学思想是学习和研究本门课程指导思想。

旧的生理教材，在刘少奇反革命修正主义教育路线的影响下，生搬硬套帝国主义和社会帝国主义的教科书，脱离无产阶级政治，脱离工农兵需要，脱离三大革命的实践，大肆兜售唯心主义和形而上学的黑货，鼓吹“专家至上”，“理论至上”，是资产阶级知识分子统治我们学校的工具和产物。

医用生理学研究的对象是人，在阶级社会中，每一个人都一定的阶级地位中生活。不同的社会制度下的劳动和生活条件，不同阶级的思想，都可以影响人体的生理功能，因此在学习医用生理学时，要批判那种脱离社会实践和临床实践，单纯搬用动物实验来阐明人体生命活动规律的纯生物学观点。

“对立统一规律是宇宙的根本规律”。这个规律支配着人体的一切生理活动。例如，神经的兴奋与抑制，心脏的收缩与舒张，吸进氧气和呼出二氧化碳，营养物质的摄入与废物的排出，组织器官的新陈代谢，能量的产生和消耗，产热与散热等等都是互相对立，互相依存的过程，这些矛盾的存在和发展，决定着生命活动的存在和发展。因此只有以辩证唯物论的哲学观点为指导，才能更深刻地理解客观世界的规律性，掌握医用生理学。

“认识从实践始，经过实践得到了理论的认识，还须再回到实践去。”医用生理学是通过临床实践和科学实验总结出来的理论，反过来又为临床医疗实践防治疾病服务。在学习医用生理学过程中，要始终坚持“实践第一”的观点，批判“理论至上”的谬论；坚持唯物论的反映论，反对唯心论的先验论。

“中国医药学是一个伟大的宝库”。中医生理学有几千年的历史。我们应该遵循毛主席的教导，发掘整理和提高中医生理学，为创立中西医结合的新医学而努力。旧生理学排斥和歧视中医生理学的错误必须批判，本讲义加了祖国医学关于人体

生理机能的基本概念一章，并在各有关章节中根据我们非常粗浅的体会，在中西结合方面作了初步尝试。

为革命而教为革命而学

“学校一切工作都是为了转变学生的思想。”生理学教学必须为无产阶级政治服务，坚持为革命而教、为革命而学，反对刘少奇一类政治骗子散布的重业务轻政治和脱离实际的空头政治家等错误倾向，开展深入持久的革命大批判，彻底肃清生理学领域中封、资、修的流毒，既要反对理论至上，又要反对忽视基本理论学习的倾向，坚持医用生理学为临床医疗服务，为工农兵健康服务的根本方向，使其成为广大劳动人民防治疾病的武器，成为人们争取自由的一种武装。

伟大领袖毛主席教导我们：“教材要彻底改革”。71年全国教育工作会议纪要指出教材改革是教育革命的一个重要方面。在毛主席革命路线的光辉指引下，经过一年来教育革命的实践，广大工农兵学员充分发挥了上、管、改的作用，对医用生理学的教学和教材提出了许多宝贵意见。党的九届二中全会以来，在“进行一次思想和政治路线方面的教育”的基础上，我们总结了1970级的教学经验，重新改编了医用生理学。由于我们在“认真看书学习，弄通马克思主义”方面做得很差，学习毛主席著作很不够，实践经验很少，祖国医学学得还很肤浅，在这本教材中一定会有不少缺点和错误，请同志们在学习和参考时给我们批评指正。

第一章 祖国医学关于人体 生理机能的基本概念

“中国医药学是一个伟大的宝库”，它是我国劳动人民几千年来同疾病斗争的经验总结，对于我国民族的医疗卫生保健事业有着巨大的贡献。早在几千年以前，广大劳动人民在同疾病作斗争的反复实践中，积累了极其丰富的防治疾病的经验，并受当时朴素的唯物论和辩证法的思想影响，创立了阴阳五行、脏腑、经络等学说，形成了祖国医学的基本理论。但在半封建半殖民地的旧中国，祖国医学受到了统治阶级的扼杀，解放后，特别是在无产阶级文化大革命取得伟大胜利以来，在毛主席的革命路线的指引下，狠批了洋奴哲学、爬行主义及民族虚无主义，彻底粉碎了刘少奇修正主义卫生路线，广大革命人民遵照伟大领袖毛主席关于“古为今用”，“洋为中用”的教导，认真学习和发掘祖国医学遗产，祖国医学有如枯木逢春，在伟大的人民卫生事业中，放射出灿烂夺目的光彩。为了使同学们在中西结合的方针指导下学习生理学，下面简要的介绍祖国医学关于人体生理机能的基本概念，希望同学们把学习现代医学生理学和祖国医学结合起来，为创立祖国统一的新医学而努力奋斗。

第一节 阴阳的基本概念

阴阳是日常生活中可以见到的两种互相对立的现象。一般称日光充足处为阳，避光暗淡处为阴。中医从朴素的唯物论和辩证法的观点出发，以阴阳代表事物的基本属性，并认为世界

上一切事物都表现出阴阳对立的两个方面，它们相互联系，相互制约，相互转化是事物生长、变化、发展和消亡的根源，并用以阐明人体功能活动及疾病发生发展的基本规律，例如认为体表属阳，体内属阴；背侧属阳，腹侧属阴；人体脏器的机能等无形因素属阳，组织成份、血液、津液、营养物质等有形成份属阴等等。但是，事物的阴阳属性不是绝对不变的，而是相对的，必须根据一定的条件来决定。例如胸与腹相对而言，胸在上应属阳，但胸与背相对而言则又应属阴。

阴阳既是对立的，又是统一的，而且各自以对方作为自己存在的根据。没有阴就不可能有阳，没有阳也不可能有阴，正好像没有上就没有下一样。中医将这种阴阳相互依存的关系称为“阴阳互根”。

同时还认为阴阳并不是处于静止不变的状态，而是不断地有着此消彼长互相制约的斗争过程。例如，人体在进行各种机能活动时，必然要消耗一定量的营养物质；而将食物消化成可被吸收的营养成份又必须消耗一定的能量。前者为“阴消阳长”，后者为“阳消阴长”。

阴阳既是处于不断消长的过程，因此阴阳只有相对的、动态的平衡，而没有绝对的、永恒的平衡。人体中阴阳在一定限度内不断地有盛有衰，这是生理活动的正常现象，超越一定的限度，就会发生病理变化。例如：一患急性传染病的病人，高热且多汗，机能活动（阳）增强（超出正常范围），这叫做“阳亢”，因此体内营养物质及水份（阴）被消耗过多，这称为“阴虚”。这也就是“阳亢导致阴虚”的病理现象。

此外，中医还认为阴阳在一定条件下可以各自向其相反的方向转化。例如，我们工作劳动一天，大脑皮层处于兴奋状态，持续到夜晚休息时，就转化为抑制而入睡，第二天清晨，

大脑皮层又从抑制转化为兴奋而醒来，继续工作。

“对立统一规律是宇宙的根本规律”，从以上所介绍可以看出，祖国医学的阴阳学说具有自发的辩证观点。但是，正如毛主席所教导的：“古代辩证法带着自发的朴素的性质，根据当时的社会历史条件，还不可能有完备的理论，因而不能完全解释宇宙。”因此我们必须以毛主席的光辉的哲学思想为指导，对于阴阳学说也要采取批判地继承的态度，不断加以整理、补充和提高。

祖国医学对于疾病的基本证候的分型，也是以阴阳为基础。例如：将疾病的各类型证候分为：阴阳、表里、寒热、虚实八种，这就是所谓的“八纲”，是对疾病分析归纳的基本纲领。表里是指病邪侵犯机体的深浅程度，病在肌肤为表，病在脏腑、气血为里。虚实则是就人体与外邪（致病因素）之间矛盾斗争的情况而言，主要矛盾方面在于机体抵抗力降低为虚，主要矛盾在于外邪强盛为实。而寒热则系就机体反应的性质而言，一般来说寒表现为机能降低，热表现为机能升高。

上述八纲中表证属阳，里证属阴；实证属阳，虚证属阴；热证属阳，寒证属阴。一切病证不外乎阳证和阴证两大类，故阴阳两纲又为八纲中的总纲。

第二节 脏腑的基本概念

祖国医学从整体观念出发，通过医疗实践总结了人体的生理活动是由五脏六腑通过经络的联系来实现的。

五脏包括：心、肝、脾、肺、肾（心包）、六腑包括：小肠、胆、胃、大肠、膀胱、三焦。五脏具有贮藏、转化及利用营养物质的功能，六腑是配合五脏而担负传送及排泄的功能。脏与腑是表与里的关系，通过经络来联系的。

中医的脏腑名称大部分与现代解剖学上各器官名称相当，但在意义上并不完全一样，各脏腑的功能常常不单纯指某一器官的功能，而包括较广。例如：祖国医学认为心主血脉，这可认为相当于现代生理学中所指的心脏功能。但祖国医学还认为心有主神志的功能，即包括了现代生理学中所指高级神经活动的部分生理功能。这说明祖国医学的脏腑是泛指某一组生理功能单位的概念，在学习中应注意不应与现代解剖学上器官名称混为一谈，它们之间有联系，但又有区别。

“实践是真理的标准”。几千年来广大劳动人民同疾病作斗争的经验及其所创立的脏腑、经络等学说，至今仍指导临床实践，甚至对某些资产阶级学术权威所认为的“不治之症”，例如：小儿麻痹证，聋哑等的治疗，都能创造出世界医疗的先进水平。我们要彻底肃清刘少奇所贩卖的民族虚无主义流毒，努力发掘祖国医学遗产，不断加以整理提高，为创造出我国统一的新医学派而努力。

一、五脏的功能

(一) 心的功能

中医认为心是脏腑中最重要的脏器，统管人体的一切活动，其主要生理功能如下：

1. 心主神志：神志是指人的精神、意识和思维等活动，这些机能活动都是由心来主管。

2. 心主血脉：

根据中医临床实践总结，认为心主管血液在血管内的运行，脉管与心相连，是血液运行的通道，心脏的强弱，心血的衰盛，都可以从血液在血管内运行的情况反映出来。

以上中医论述心的生理作用，包括了现代医学讲的心脏的射血功能。

（二）肝的功能

肝是人体重要脏器之一，管理全身血量的调节，肌肉关节的屈伸以及情绪活动。其主要生理功能如下：

1. 肝藏血、主筋：肝为血海；对全身血液的分布起调节作用。当人处于安静状态时（如休息或睡眠），部分血液回流到肝并贮藏起来，而当人活动时，肝内的血液又被动员出来，运送到全身，供给各器官组织的需要。这就是肝藏血和调节血量的功能。

肝主管筋的活动，从而支配全身肌肉关节的屈伸，而筋又需肝血的濡养，肝血不足则筋失所养，呈现肢体屈伸不利等病症。

2. 肝主疏泄：是指肝有疏散宣泄之功能，包括下列方面：

（1）与情绪有关，肝主情绪。对外界事物所产生的情绪反应是有阶级性的，但在病理状态下，这些反应的强度可以发生改变，中医认为这些改变是肝病的反映。

（2）与消化机能有关。这可能是通过肝产生胆汁的关系，因为胆汁的正常分泌和排泄是消化功能正常进行的重要因素。

（3）与痛证有关。中医认为气血流通不畅就产生痛证，而气血不通畅又多系肝气不畅的缘故。

（4）与妇女月经有关，因肝与性器官间有经络联系。

上面所述的这些机能是通过肝疏泄功能来实现的。“疏泄”即舒畅条达之意，肝通过疏泄功能使全身各脏腑机能像树木生长那样舒畅条达。如果肝疏泄功能不好，肝气郁结，就导致情绪改变、消化不良、痛证和月经不调等症状。

以上中医论述肝的生理作用，包括了一部分现代医学讲的肝，另外还

可能包括一部分高級神經活动、植物神經系統的功能以及运动系統的功能。

(三) 脾的功能

1. 脾主运化，主四肢：脾的功能之一是主管运输和消化。水谷入胃经初步腐熟（消化后），由脾进一步帮助消化，所产生的水谷精微（营养物质）吸收后，再由脾帮助运送到全身各部，以滋养脏腑四肢。另一方面又能运化水液，促进水液的环流和排泄，以维持体内水液代谢的平衡。所以脾有“运化水谷”和“运化水湿”的功能，脾气健运能保证水谷精微的吸收与输布，使全身营养充足，四肢活动有力，肌肉丰满壮实，故有“脾主四肢”之称。

2. 脾统血：脾有控制血液循环行于血管，使不外溢的功能。如果脾气不足，不能很好地控制血液循着脉管运行，往往出现一系列出血症侯，例如皮下出血、慢性便血等。

綜上所述，祖国医学的脾相当于消化系統部分功能和部分代謝功能，以及与出血有关的血液系統的功能，它与現代医学的脾名同而实不同。

(四) 肺的功能

1. 肺主气、主皮毛：

“气”，一是指脏腑经脉等的功能；一是指大自然的空气。

空气从鼻吸入到肺，再和脾化生的精微物质结合形成“真气”。（“真气”是脏腑生理活动的能量来源）。随后将体内浊气呼出。这种吸进新鲜空气，呼出体内浊气的功能称“肺主气”。

肺为人体内外气体交换的主要器官，而皮肤直接与外界空气接触，皮肤之毛孔又有散气的作用，因此毛孔又称为“气

门”。皮肤也直接与外界空气接触，此外，皮毛靠肺气的滋养而保持润泽，肺气充盛则皮毛滋润光泽，反之则憔悴枯槁，风寒侵袭皮毛，又往往反映出咳嗽鼻塞等呼吸系统病状，故有“肺主皮毛”之称。

2. 肺主肃降，通调水道：饮食入胃，其精微经脾输于肺，在肺气的推动下，经血输布于五脏六腑，散布全身；再由于肺的肃降作用，可使水液下渗于膀胱，保持正常运行和排泄。若肺失肃降，水液代谢发生障碍，以致形成水液停留，小便不利甚至水肿等病。

总之，祖国医学中肺的功能，超出了现代生理学中所谓呼吸系统的功能，可能还与循环、排泄等功能有关。

(五) 肾的功能

人的发育、生长、生育以及衰老等都与肾功能有关，故称“肾为先天之本”，所谓的“本”即为“肾气”，它包括两方面：一是“精”，另一是“命门之火”。

1. 肾藏精、主骨、生髓：

“肾藏精”主要为肾阴之功能，它包括两个方面：一是先天之精，如男性的精子，女性的卵子，主管人体的生殖功能；其二是后天之精，系指五脏六腑的精气，来源于食物运化而生的精华部分，是维持人体生命活动的基本物质。

肾精还能生髓，髓分骨髓和脑髓。脑髓与思维记忆有关；骨髓和骨骼生长、骨化和造血等功能有关，故肾有主骨生髓之功能。

2. 命门之火（肾阳）：

肾阳具有促进呼吸、消化吸收、代谢以及性机能的作用。这种促进作用称为命门之火。

3. 肾主水：

饮食入胃，由脾上输于肺，并运化输布全身，肺主肃降，有利于水液下行于肾，归于肾的水为浊液，浊中之浊由膀胱排出体外；浊中之清则由肾保存于体内。因此肾脏是调节体液平衡的重要脏器。

综上所述，祖国医学的肾包括现代医学中肾脏的泌尿功能，也可能包括一部分生殖功能和内分泌系统的部分功能。

二、六腑的功能

（一）胆

胆与肝有经络上的联系，它们之间是表里关系，胆类似现代解剖生理学上的胆，有贮藏胆汁、助胃消化的功能。

（二）胃

胃与脾相表里，胃的主要功能是受纳食物和消化食物，胃功能的旺盛和衰弱，不但影响各个消化器官机能，还影响脏腑营养的补给，从而影响脏腑的功能。所以中医对胃功能很重视，把脾和胃代表整个消化功能来理解，认为脾胃是维持生命营养的来源，有肾为“先天之本”，脾胃为“后天之本”的理论。

（三）小肠

小肠与心相表里，其作用是承受胃传来的食物，在小肠继续消化，将食物中精华全部吸收以贮存、利用，并将糟粕中水分通过肾而渗入膀胱，渣滓则送至大肠，而排出体外。所以小肠的功能主要是主化物而分清别浊（清指食物中精华部分；而浊则系指其糟粕部分）。

（四）大肠

大肠与肺相表里。祖国医学的“大肠”有类似现代解剖生理学大肠的功能，主要是传泻糟粕。即是把小肠吸收后传送下来的糟粕中的水份再加以吸收，最后形成粪便，经肛门排出体