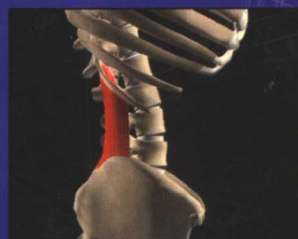
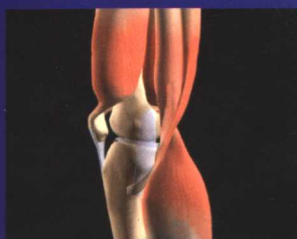
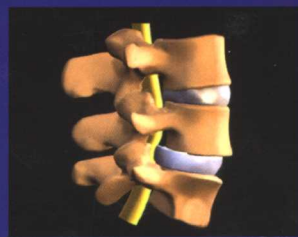


总主编 巫北海

# 活体形态学

## 脊柱脊髓与肌骨卷

主编 巫北海 牟玮 戴帜 张琳



科学出版社  
[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)

总主编 巫北海

# 活体形态学

VITOMORPHOLOGY

## 脊柱脊髓与肌骨卷

主 编 巫北海 牟 玮  
戴 帜 张 琳

科 学 出 版 社

北 京

## 内 容 简 介

《活体形态学》是作者们总结了四十余年对活体形态众多课题的研究成果,广泛收集国内外有关资料,以现代医学影像学技术为观察手段编写而成。本套书全面、系统地介绍了活体各系统器官、组织(甚至细胞分子)的形态结构、功能状态及物质代谢变化情况。其特点是:活体、实时、无创或微创,而非活体形态学所见与之有较大差别。因此,活体形态学应成为临床各科检查和观察病人的必备基础知识。本套书共分颅脑、面颈、胸心、腹盆(上、下)和脊柱脊髓与肌骨系统六部分,内容丰富,图文并茂,文字简洁易懂,适于临床各科医务人员、各类医学院校师生和影像学专业人员学习、参考,是一本方便、实用的工具书。

脊柱脊髓与肌骨卷为本书第六部分,共三篇三十四章。先进的高场强MRI及多排螺旋CT对脊柱脊髓及肌骨系统的断面观察为本卷重点内容,对传统的X线检查经验也有简单介绍。

### 图书在版编目(CIP)数据

活体形态学·脊柱脊髓与肌骨卷/巫北海等主编. —北京:科学出版社,2006  
ISBN 7-03-014907-6

I. 活… II. 巫… III. ①活体组织检查 ②脊柱-活体组织检查 ③肌肉-活体组织检查 ④骨骼-活体组织检查 IV. R446.8

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第010041号

责任编辑:郑红 李君 / 责任校对:朱光光

责任印制:刘士平 / 封面设计:黄超

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

http://www.sciencep.com

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2006年4月第一版 开本:787×1092 1/16

2006年4月第一次印刷 印张:38 1/2

印数:1—2 000 字数:891 000

定价:154.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换(科印))

# 《活体形态学》编写人员

总主编

巫北海

副总主编

王 健 牟 玮 周代全 黄学全

分卷主编

颅脑卷 巫北海 王兆熊 李建军 张晓宏

面颈卷 巫北海 韩 丹 唐 震 秦 伟

胸心卷 巫北海 王 健 邹利光 刘士辰

腹盆上卷 巫北海 周代全 蔡 萍 傅 绢

腹盆下卷 巫北海 罗天友 黄学全 李 越

脊柱脊髓与肌骨卷 巫北海 牟 玮 戴 帜 张 琳

编者(按姓氏笔画排序)

马 奎	王 健	王 新	王 毅	王成波	王兆熊	王绍岩
尤静生	母其文	吕维富	向武昌	刘 筠	刘士辰	刘启芬
闫存荣	牟 玮	孙金城	邹利光	严 睿	杜河清	巫北海
李 欣	李 彪	李 越	李 强	李建军	李智华	邱明国
何 东	何 强	何庆奎	余瑞欣	汪庆华	张 平	张 琳
张万强	张永克	张伟国	张序方	张晓宏	张爱梅	张雪梅
陆 明	陈 伟	陈 敏	陈年根	罗天友	罗泽永	周代全
周永碧	赵乐岳	赵步高	贺绍田	秦 伟	秦将均	唐 震
黄卫平	黄学全	龚水根	董陆平	韩 丹	傅 绢	谢 兵
谢百川	蔡 萍	黎 川	黎孝勇	黎海涛	薛跃辉	戴 帜
戴明德						

# 序 一

近 20 年来,诊治兼备的现代医学影像学发展迅速。以体层成像和电子计算机图像重建为特征的新一代成像技术,如 CT、MRI 和超声等,已成为影像诊断的主流。核医学方面继单光子发射型断层显像(SPECT)之后,正电子发射型断层显像(PET)已进入临床,结合 X 线、血管造影及数字成像的合理应用,将形态与功能、代谢并重,加之各种二维、三维图像重建技术的开发和应用等,显著提高了影像诊断水平。另一方面介入治疗的应用范围和疗效不断提高,两者结合使影像学诊治工作进入一个新的历史时期。

为适应上述新发展,正确认识和熟悉机体器官结构的正常形态、功能及其变异(包括各不同断面的相应情况)是识别异常和病变、做好影像学诊断和治疗的重要基础。

为此,在其过去《X 线解剖图谱·正常·变异》和《医学影像正常解剖》两本专著的基础上,由巫北海教授主编并组织有关专家编写的《活体形态学》即将问世。本书共分六卷,包括颅脑卷、面颈卷、胸心卷、腹盆上卷、腹盆下卷、脊柱脊髓与肌骨卷。以活体形态学为主,兼及功能及变异;结合大体解剖学,以断层成像为主,并结合 X 线和血管造影。全书图文并茂,强调“活体”形态,从“动态”角度进行分析、观察为其特点,这也是迄今影像解剖学著作新的尝试。本书适用于医学影像学以及相应临床和基础医学专业人员,也可作为医学院校有关专业学生的参考教材。祝愿并相信本书的出版对推动医学影像学尤其是基础及相应临床应用研究的发展将起到积极作用。

刘玉清

中国医学科学院阜外医院

2003 年 3 月 5 日

## 序 二

解剖学是以解剖(dissection)为手段,直观地研究正常人体器官与结构的科学,是对正常人体器官与结构的阐述,是一门独立的学科,有其自身的发展规律,也是临床医学各学科的基础,在生物学与医学上的重要地位毋庸置疑。但也应看到,解剖学研究的对象大多是尸体或离体器官,是死亡的、不变化的、不运动的、无功能的,又是经过人工处理过的,所以不可能正确反映活体器官与结构的形态,这是它的局限性。在活体,各器官与结构时刻不停地在活动。宏观上,诸如心脏大血管依心脏收缩与舒张而有大小与形态的变化,血液在不停地流动;肺依呼吸而有缩小与膨大;胃肠依蠕动而有粗细与位置的变化。这些随着运动所致的形态改变不难认识与理解。微观上,微小毛细血管内血液在流动,水分子在细胞内外移动,这些活动则不易观察。所有这些在活体活动着的器官与结构是解剖学无法观察到的,或者说不是解剖学研究的内容。另外,人从小到老,在女性,经过月经周期、妊娠、哺乳、绝经期,各器官与结构也是处在不断变化的过程中。这个过程解剖学也难以进行动态观察。

外科手术学是研究活体器官与结构的一个直观的手段,但只能在手术中的病人身上进行,观察时间有限,是有创的,是在麻醉状态下进行观察的,器官与结构的形态同正常状态也不可能一样。

纤维内镜可以观察活体腔道器官内腔的表面,临床上用于诊断和治疗疾病,应用广泛。但它是具有创性检查,要给予麻醉,必然影响其正常的形态与功能。而在正常人体也难应用纤维内镜作为形态学研究的手段。

近30年来,CT、MRI和超声等数字成像技术发展迅速。图像的对比分辨力、空间分辨力和时间分辨力都很高,使得以影像手段动态地观察、研究活体器官与结构瞬息间形态与功能的变化成为现实。以CT为例,当今16层螺旋CT,管球旋转360°的扫描时间短到0.5秒,层厚到0.5mm,不间断地扫描,其范围可达150cm,获得的是容积信息。这些容积数据经计算机后处理,除了可得到清晰的横断面重建图像外,还可得到相同空间分辨力的冠状面与矢状面的重组图像、三维立体图像,加用旋转,可以从多个方向观察感兴趣器官或结构;切割技术可只显示感兴趣器官;CT血管造影可使大、中、小血管显影;仿真内镜可模拟显示纤维内镜进行观察的全过程。CT电影(或MR电影)可记录运动器官的活

动情况,并可重复播放,供观察研究。所有这些成像技术大都是无创或微创的。因此,影像学作为无创或微创的手段,为研究活体器官与结构的形态与功能提供了良好的条件,尽管不是直观的。可以认为,活体形态学是传统解剖学的一个重要发展和补充,了解剖学不可及的活体形态学的研究,有广泛的研究内容和良好的前景。当前 MR 扩散成像可研究水分子在细胞内外移动的状况,CT 或 MR 灌注成像可动态观察微小毛细血管床血流动力学的状态,而 MRS 可在分子水平研究器官代谢的状况,为用影像学微观研究器官形态与功能提供了可能。当然,应用影像学手段研究器官与结构的形态与功能不是直观的,但却是在活体、无创或微创前提下进行,其优势也无可置疑。

活体形态学的研究具有实际的临床意义,是影像诊断学的基础。在进行影像诊断的环节中,首先是在图像上对各种影像的认知(perception),通过观察与分析以发现异常。之所以能发现异常,其基础则是对器官或结构正常形态与功能的认知。这样,就需要有丰富的活体形态学的知识。

综上所述,活体形态学的研究工作不仅有学术意义,而且有实际的临床意义。所用的研究手段,则是医学影像学技术。这个研究任务自然是责无旁贷地落在医学影像学学者们的身上,我们应当义不容辞地肩负起这个任务,为发展活体形态学而努力。可惜的是,医学影像学家的医疗、教学、科研和培训任务繁重,著书立说也多偏重于影像诊断学方面的,所以,至今涉及活体形态学的论文与专著相对不多。解放军第三军医大学巫北海教授 20 多年前就对这一领域的研究工作给予特别的关注。继由他主编的《X 线解剖图谱正常变异》(1985 年)和《医学影像正常解剖》(1988 年)之后,巫北海教授带领由 40 多位学者组成的学组,继续以影像学为手段在活体形态学方面进行了深入的研究,取得可喜的成果。在这 20 多年内,获得两项国家自然科学基金资助,培养硕士生 11 名,博士生 11 名,博士后 1 名,撰写论文及综述 100 余篇,可谓硕果累累。以这些资料为基础,又参考了国内外有关文献资料,编写成这套活体形态学,以回应广大读者的迫切要求。

本书 300 余万字,1000 余帧图片,共分六册,即颅脑卷、面颈卷、胸心卷、腹盆(上下)卷、脊柱脊髓与肌骨卷。内容全面、系统,阐述深入浅出,资料丰富,图文并茂。相信本书的出版将为医学影像学家、解剖学家和相关的临床学家提供一部有价值的参考书,同时也会唤起学者们对活体形态学研究上的关注,从而促进活体形态学的发展。

吴恩惠

天津医科大学总医院

2003 年 3 月 18 日

## 序 三

巫北海教授主编的这部《活体形态学》，不仅是当前医学影像诊断最迫切需要的巨著，而且是我国目前医学上的一个创举。多年来，他始终认为，传统上用解剖尸体观察标本获得的资料，与活体影像诊断图像是有差别的。因为活体医学影像既包括正常解剖变异，又包括正常生理功能和病理生理功能，因人而异。特别是从尸体、离体和断面标本上观察和测量某一器官及其周围结构所获得的资料，差别更异。这就是巫北海教授编写这本巨著的主导思想。

目前，医学影像技术已发展到可以从多个角度、多个层面、实时地观察活体解剖形态，为我们研究活体的正常结构和功能，提供了优越的技术保证。巫北海教授从事临床放射学专业已 40 余年，已经出版了数部医学影像学专著，先后发表了百余篇学术论文，曾获得多项科技进步奖，并培养教育了 23 名硕士生和博士生。他以雄厚的实力、广泛的知识、翔实的资料和丰富的经验主编了这部《活体形态学》巨著，确实令我钦佩。

这部巨著的设计，从全书的目录和章节来看，共分 6 册，内容广泛、全面，并具有下列特色：①以活体形态表现为主，结合功能的特点，主要讲解各活体器官的影像解剖；②以活体影像资料与大体解剖相结合，指出每一器官的各种发育变异，并对其可能引起的临床误诊进行广泛的介绍；③以 CT、MRI、PET 和超声断层资料为主，结合传统 X 线检查及各种造影的资料，从动态的角度进行论述。迄今为止，这种以活体影像解剖加变异和动态的书籍，确实是一种新型的医学影像学专著。本书的出版，将给临床各科医师、医学影像工作者、基础医学工作者以及医学院校各专业学生提供新的参考书籍。

王云钊

北京大学积水潭医院

2003 年 3 月 18 日



# 前 言

在临床上,我们面对的病人,是活生生的人,是活体;他们体内各个器官和组织的形态学是我们应该认真研究的对象。研究活体形态学的艰巨任务,只有通过观察活体医学影像学、内镜学、手术解剖学、临床检验学等临床学科才能承担,其中,医学影像学又有着特殊和重要的作用。

在临床各科工作中,我们现在用的形态学的“金标准”都是以尸解资料为主要研究对象的人体解剖学资料。在形态学研究中,活体与非活体(尸体)的差异十分巨大。我们认为,尸解资料是学习和研究活体形态学的重要基础,有着显而易见的参考价值,但确实不能再像以往那样作为临床上活体形态研究的金标准。

本书的写作意图就是研究和讨论活体的形态学,给临床各科医生提供活体的各器官、各部位的形态学资料,让临床各科医生对病人体内情况的观察和了解更为准确和可靠,为提高临床诊断水平和治疗水平做出微薄的贡献。

作为临床医生,面对活体,诊断其是否有病,自然需要的是活体的对照资料,最好是病人前些日子的资料,这样,有利于疾病的早诊早治。但是,由于诊断技术限制,以往不可能这样做,只能像中世纪医生那样望、触、叩、听,只能依据以往非活体解剖所获资料去分析研究。X线的临床应用使医生可能看到病人体内的一些情况,促进了当时医学的发展。目前,医学影像学与内镜学等活体检查技术的飞跃发展,使我们能够相当细致准确地观察病人体内的情况,对疾病的早诊早治更有了可能;当今,已提出在亚临床阶段(病人未出现症状时)对病人的诊治。

可是,要做到疾病的早诊早治,必须了解细微的病理改变,要准确地辨别轻微的异常,必须首先对正常活体的情况有足够的认识。然而,在目前,对于活体的正常资料国内外研究不仅资料匮乏、不成系统,而且在大多数情况下,都是根据以往非活体的解剖学资料在临床应用,不可避免地增添不少误诊与漏诊的情况;完全可以这样说,在某种程度上,对于正常与异常的鉴别标准都不可靠,这样,势必严重影响着多种疾病的早诊早治。

在当前,优秀的临床医生已不再只是满足于看懂医学影像检查报告,而是以能够阅读本科或本专业的影像学资料为己任,这样,对病人体内的情况则可能有更深入细致的了解,对病人的诊治更有信心,进一步提高临床诊治的水平。

近20年来,医学影像学发展迅速,在国内外已形成多种成像技术——包括放射学(X线、CT、MRI、DSA/DR、CR)、核医学、超声成像组成的影像诊断学,结合介入治疗共同构成了诊断和治疗兼备的现代医学影像学,并已广泛应用于临床医学中。这些成像技术以影像的方式显示出人体内各个器官结构的形态学表现和功能,而且是在活体、不同的生理状态以及病理状态下,这是在离体标本或尸体研究所不可能办到的。

现代的医学模式已由以前单纯的生物学模式转变为生物、心理、社会、环境医学模式。社会的不断发展导致新的疾病谱的出现。以前的粗糙的形态学诊断逐渐要转变为精确的细

微结构和功能的诊断。颅底的各条细小的脑神经的观察和分析,在标本上看不到的颅底血管环的各类侧支循环,在活体的高场强 MRI 成像与多排 CT 三维成像上观察得十分清楚,本书都有介绍。单纯的形态学诊断要逐渐转变为功能状态的诊断和代谢水平的显示。

学习、认识、研究和掌握活体内各器官、结构及组织的正常影像形态、功能及其发育变异,进而辨别出异常和病变是做好影像学诊断和治疗的重要“基本功”。由于现代影像技术对比分辨率和空间分辨率的显著提高,现代影像学所显示的活体体内的形态、功能及变异,不仅能反映大体解剖和手术检视的局部解剖及相应变化,在某些方面还可补充其不足,尤其在断面观察、功能研究及动态观察方面。这些新的进展已远非早年的 X 线解剖研究所能比拟的。因此,活体的形态、功能及变异的形成,与大体解剖和生理学对照,已成为医学影像学基础研究的重要组成部分。

现代科学的发展使我们有可能在活体上进行多项形态学的观察和研究,远比以往只能从非活体上去研究进步许多,目前对活体形态学的系统深入研究,我们认为,这是时代赋予我们的使命,这对现代医学的发展是十分必要的。

由于 CT 硬件和电脑软件的不断进步,探测器数目的大量增加,探测器的敏感性迅速提高,扫描层厚的变薄,扫描速度的加快,使现代 CT 的密度分辨率更有提高。有研究指出,目前 16 排螺旋 CT 的密度分辨率约为传统 X 线照片的百倍左右,远比 CT 问世初期所谓的十倍进步许多。

随着科学技术的发展,医学影像学进展十分迅速,目前在 CT 方面已出现扫描一次出现 16 层图像的多排螺旋 CT,能够在 0.5 秒内一次扫描 16 层,每层不到 1mm,可见观察活体的器官与组织的精细程度;MRI 已有 3.0T 的机器进入临床,可满意地观察活体内器官组织的功能状态;正电子发射体层显像(PET,即派特)观察活体的代谢改变十分敏感,它们不仅可在临床实时地观察活体内各器官组织的形态学表现,而且可以观察各器官组织的功能活动及某些器官组织的代谢变化,甚至达到细胞水平和分子水平,为学习和研究活体的形态学提供了有力的保证,对于临床早诊早治疾病,保障人民身体健康,发挥着越来越大的作用。

通过 16 排多层螺旋 CT 的应用,不能不使我们改变以往的工作习惯。屏息一次 30 秒内就可从颈部直扫到耻骨联合,而且每层扫描层厚是 0.7mm,每圈扫描时间不到 0.5 秒,一圈螺旋即可显示出 16 层,这样下来,屏息一次 30 秒内就可得到将近 1000 幅横断图像,一位病人就这么多横断图像,医生怎样去观察、分析和诊断?自然,此时观察、分析和诊断主要是用三维成像的手段,而绝不能像以前观察 CT 片那样每层每层地去观察和分析;在观察三维图像时如有怀疑异常处,再回过头来观察研究原图像,再看可疑异常处的横断图像。有作者提出,以往的二维观察(X 线片、超声、CT 及 MRI 的断面图像)的影像学医生,要逐渐向三维观察的外科医生转变。

本书通过对活体形态学的系统深入研究,力图建立国人活体形态学的较完整的资料库,在临床各科,要认识异常必须熟悉正常,此书提供的正常活体资料,是现代医学院校学生学习基础理论的重要参考教材,可作为临床各科的重要参考书,这对于临床工作实践不无益处。通过活体形态学的观察与研究,不可避免地将改变许多影像诊断的参考标准。

本书读者的临床工作及其所在单位的设备是参差不齐的,无论目前情况如何,随着经济的发展,医学影像的技术和设备的发展趋势已经决定我们学习与研究的方向,必须从二维到三维,从平面到立体,这样,就使得我们不仅要掌握以往的二维观察的知识,还要学习和掌握

更多的三维知识。值得指出的是,我们是要学习和研究活体的三维资料,与非活体解剖学学习和研究的资料有着很大的差别。

自从拙作《X线解剖图谱·正常·变异》、《医学影像正常解剖》于1985年和1988年相继出版后,不久即售罄。近20年来,不少读者来函要我们帮助购书并要求我们再版,但是,由于种种原因一直未能再版。为满足读者的要求,我们总结了40余年的临床经验和30余年来的科研资料,包括两项国家自然科学基金资助项目、11名博士生、1名博士后和11名硕士生的研究课题;我们近年主编的5部专著和参加编写的12部专著的内容;并收集近年来国内外有关活体形态学研究的资料,编写本书。

本书主要讨论各种现代影像手段所获活体的各部器官组织的正常形态学表现及功能性活动的观察。本书以活体形态学的影像学资料为主,结合大体解剖学所见,在各器官组织的发育变异方面深入探讨,并对其可能引起临床的误诊情况进行广泛介绍和讨论。在有关章节酌情介绍现代医学影像新技术的进展,以利于临床各科医生更好地了解与应用现代科学技术,尽力地做到为病人的早诊早治。

在本书中,我们争取做到:以活体形态学表现为主,结合功能方面的表现,主要讨论活体的各个器官组织在影像学观察中的表现;以CT、MRI、PET、核医学及超声的断层资料为主,结合传统的各部的X线检查、各种造影及内镜所见资料,主要从“活体的、动态的”的角度进行观察、分析与研究。由于传统X线检查研究已百年有余,经验积累十分丰富,为节约篇幅,其活体形态学的研究在本书不是介绍的重点。本书图文并茂,既有现代最新仪器的影像学图片,也有各式各样的线条图,以帮助读者了解和认识活体内各器官组织的表现。

本书共分六卷:第一卷为总论及颅脑卷,第二卷为面颈卷,第三卷为胸心卷,第四卷为腹盆上卷,第五卷为腹盆下卷,第六卷为脊柱脊髓与肌骨卷,每卷附相应的参考文献。这样,既考虑到按部位安排,有助于临床各科医生便于购买与查阅,同时也照顾到按解剖系统研究其结构与功能的关系的要求。

由于篇幅所限,本书对传统X线诊断方面文字描述不多,很少插入X线照片图,只提供一些线条图供读者参考;在参考文献上,按出版社要求只列入近五年主要参考文献,以往多篇参考文献皆未被列入,敬请同仁们与读者谅解。

在本书即将面世时,我们衷心地感谢科学出版社的领导与同仁们的大力支持,他们不仅为本书提供了出版的机会,而且在本书的编写过程中进行了全程的指导和协助。

在本书的编写过程中,得到了放射学界前辈们的关怀和支持,中国工程院院士刘玉清教授,吴恩惠教授、王云钊教授不仅多次指导本书的编撰,而且在百忙中为拙作撰写序言;同时,解剖学界沈仲文教授为本书的编写提供大力的支持和指导,在此一并感谢!

活体形态学是一门新兴的学科,尤其是随着现代影像仪器和技术的飞跃发展,给活体形态学研究提出许多崭新的问题,需要我们更加努力地去做,去观察,真可谓任重而道远。在此,本书仅只起到抛砖引玉的作用,错误与缺点在所难免,望学界同仁不吝指正。

巫北海

第三军医大学西南医院

2005.6

# Introduction to Vitomorphology

The first problem I will discuss is that the golden standards for the clinical diagnosis of diseases should be the data of the morphological features of living subjects (human vitomorphology) but not be the materials based on autopsy findings.

The patients a physician is going to treat are living subjects. The organs and tissues in their body should be carefully studied by the physician. The huge and comprehensive work to study human vitomorphology can only be accomplished with medical imagiology, endoscopy, surgical anatomy and examination of various clinical specimens. Among these specialities, medical imagiology plays a specific and essential role.

At present, the morphological golden standards are the anatomic data mostly based on the autopsy materials. In fact, there are many significant differences between the morphology of the organs and tissues of a living subject and a corpse. It is true that the autopsy materials are the important basis for a physician to study human vitomorphology but autopsy materials can no more serve as the golden standards in human morphology because of the existence of significant differences between the features of a living subject and a corpse.

The important work of medical imagiology is to study and discuss the findings of human vitomorphology, and to afford the morphological data of human organs and tissues in different positions to the physicians of various departments. Consequently, a physician can get more accurate and reliable information about the internal conditions of the patients and promote his diagnostic and therapeutic ability. This is our primary purpose to edit the set of Human Vitomorphology.

Human vitomorphology contains far more abundant and complete materials than autopsy anatomy can contain and the study of human vitomorphology is helpful to the development of modern medicine.

In the study of living subjects, a physician faces a complete living body. In the conjugation of the health history, spiritual condition, professional history, living condition, physical exercise condition, reproductive condition, history of the disease, and the clinical symptoms and signs, the physician can have a complete view of the patient. The conjugation of various conditions of the patient will be valuable for the physician to observe, study and analyze the morphological functions of the organs and tissues of the patient. It is impossible to get the information from autopsy findings. It is more difficult to study and analyze the complete condition of the patient on the basis of the autopsy materials.

In all kinds of hospitals, the number of patients encountered in the departments of medical im-

aging is very large. The number of patients in hospitals is far larger than that of the corpses studied in the department of human anatomy. No dynamic changes of the human can be studied in human anatomy. When living subjects are studied, various morphological changes such as the diastole and systole of the heart, the stages of respiration, different positions of the body, the process of swallowing, the stages of digestion of the stomach, the stages of pregnancy and other physiological changes can be observed.

The developmental deformities can be found in living subjects and human corpses. When a deformity is found in a corpse, it is called as anatomic deformity. Actually, anatomic deformity is one of the developmental deformities. Certain developmental deformity can only be found on living subjects. Along with the progression of scientific techniques, more and more kinds of developmental deformities are discovered and the different degrees of deformity exist. It is suggested that developmental deformity is the correct term.

It is considered that the normal standard of the physical conditions of a patient should be the his records when he was a young adult.

When a physician faces a patient, he has to know the past history of the health conditions of the patient. The physician can diagnose accurately and prescribe best therapy for the patient when he knows the patient completely and clearly. In the past, it is impossible for a physician to do so. He has to examine and treat a patient on the basis of the findings of the non-living subjects. Clinical radiology can get certain information of a living subject and promotes the advance of clinical medicine. At present, there is rapid and significant development of medical imagiology and endoscopic examination. Consequently, a physician can carefully and accurately observe the internal conditions of a patient and early and accurate diagnosis is possible. Now, the treatment of sub-clinical conditions is possible.

If the early diagnosis and treatment of a disease are wanted, the minute pathological changes must be found and carefully studied. The conditions of normal living subjects must be thoroughly understood and then the minute and slight pathological changes can be identified. Nevertheless, the materials for the study of normal living subjects are significantly deficient and non-systemic. At present, the anatomic materials of non-living subjects are used clinically. Consequently, numerous cases of misdiagnosis or mistreatment are found. It can be said that the old standards to differentiate normal and abnormal conditions are not reliable, and early diagnosis and treatment for many diseases are impossible.

Now, brilliant physicians are not satisfied only to understand the reports of medical imagiologists and transfer their interest to read the imaging materials in the books of their own speciality. Thus, they can realize more and deeper information about their patients. And then they believe definitely that they can handle the treatment for the patients and further improve their ability to diagnose and treat their patients.

In the past 20 years, the techniques of medical imaging have developed quickly and significantly on the world which include X-ray examination, CT, MRI, DSA/DR, CR, nuclear medi-

cine and ultrasonography. Eventually, “imaging diagnosiology” was established. The addition of interventional therapy to “imaging diagnosology” establishes the modern medical imagiology which performs diagnosis and treatment for patients. These new techniques have been extensively employed in clinical medicine. These imaging techniques exhibit the morphology and functions of the organs in living subjects in their physiological and pathological conditions which can never be accomplished with resected specimens of human body or with autopsy study.

The pattern of modern medicine has been converted from simple biological model to the combined model of biological, psychological, social and environmental medicine. The continuous development of the society induces the appearance of the new chart of diseases. The previous rough morphological diagnosis of disease has been gradually transformed into refined architectural and functional diagnosis. The minute cranial nerves on the base of the skull and the vascular rings and their collateral branches which can not be seen with our naked eyes are clearly visible with high field strength of MRI or multiple series of CT. The information is clearly discussed in the book of “Human Vitomorphology”.

The learning and study of human vitomorphology is the mission donated by the modern era.

The study, recognition and master of the normal imaging figures of the architectures of the various organs and tissues, their functions and their developmental mutations and the capability to differentiate the normal and pathological conditions are the “basic art” of imagiologist to perform imaging diagnosis and therapy. Since the density resolution and spatial resolution are significantly improved, the morphological, functional and mutational changes of the viscera detected with modern imaging technique can not only confirm the anatomical finding of human anatomy but also those detected with operative dissection. Sectional detection of the viscera can afford the observation of functional-morphological changes. These new development of modern imagiology has surpassed the X-ray technique 20 to 30 years ago. As a result, the study of the morphology, functions and mutations of living subjects in association with physiological study composes the important and foundational part of the study of medical imagiology.

The progress of modern science makes it possible that we can perform many items of observing and studying the morphological changes on living subjects, which advances greatly comparison of the study on corpses is done. At present, the deepened and systemic study of human vitomorphology makes us to consider that the study human vitomorphology is our glorious mission afforded by the modern era, which is very important for the reform and progress of modern medicine.

Along with the improvement of the hard ware of CT and soft ware of computers, the number of detectors is significantly increased, the sensitivity of the detectors is increased, the layer to be scanned becomes thinner and the scanning speed becomes quicker. Consequently, the ability of CT in the discrimination of the density is increased. It was reported that the ability to discriminate the density is 100 times higher than X-ray and 10 times high than routine CT.

Medical imagiology advances very quickly along with the development of scientific techniques. At present, 16 layers of the images can be shown with a single scanning of the spiral CT.

The scanning of 16 layers takes only 0.5 second and the thickness of every layer is less than 1mm. One may find that the precision of CT in the scanning of the organs and tissues in living subjects is remarkable. MRI apparatus of 3.0 T has been employed clinically. This apparatus can satisfactorily observe the functional status of the organs and tissues in the human body. Positive electron tomography (PET) can sensitively observe the metabolic changes of living subjects. PET can observe not only the morphological features of the organs and tissues in living subjects but also the functional activities of the organs and tissues and the metabolic changes of certain organs to the cellular or even molecular level. It is a powerful apparatus to study the morphology of living subjects and exerts more and more effects on the early diagnosis and treatment of diseases and the protection of the health of our people.

The application of 16-layers spiral CT forces us to change our working habits. The apparatus can scan from the cervical portion to the symphysis ossium pubis within 30 seconds of stopping respiration. The thickness of the layer is 0.7 mm. The scanning time of every circle is less than 0.5 seconds. One spiral CT consists of the features of 16 layers. And during the 30 seconds of stopping respiration, nearly 1000 images of the transverse section of the human body are shown. The doctor must use the three-dimensional procedure in the analysis and diagnosis of the images of spiral CT. Two-dimensional observation of the transverse images of X-ray films, ultrasonographic records, CT images must be substituted with three-dimensional observation.

It is expected that the bank of morphological materials will be established in order to serve our clinical colleagues. When the book of "Human Vitomorphology" was edited, the authors carried out a systemic study of the morphology of living subjects and tried to establish a rather complete bank of the morphological materials of living subjects. If one wants to recognize any morphological abnormality, he must well recognize the normalities. Our 6 volumes of "Human Vitomorphology" can serve as an important reference for the clinicians. After the observation and study of human vitomorphology, the standards of imagiological diagnosis will be changed.

Along with development of the economic conditions, the techniques and installations of medical imaging have determined our direction of learning and studying. Three dimensional study will be employed instead of 2-dimensional study. Consequently, we have to learn more knowledge of three dimensional study of the morphology of living subjects. It has been pointed out that there are significant differences of the morphology of living subjects with that of the corpses.

After the publication of my books "X-Ray Anatomic Atlas: Normal and Variation" and "Normal Anatomy of Medical Images" in 1985 and 1988 respectively, the 2 books were sold out quickly. The 2 books could not be reprinted because of various reasons. Now, our new book with the name of "Human Vitomorphology" is published.

In the book of Human Vitomorphology, the normal morphological features of the organs and tissues of living subjects obtained with various modern imaging procedures are discussed. The developmental variations of the organs and tissues are explored. The possibility to induce misdiagnosis with developmental variations is extensively introduced and discussed. There are abundant word

descriptions and images in “Human Vitomorphology”. There are figures produced with modern apparatus and diagrams to help the readers in the recognition of the features of the organs and tissues in living subjects.

“Human Vitomorphology” consists of 6 volumes. Volume I comprises the general discussion and the morphology of the skull and brain. Volume II discusses the morphology of the face and neck. Volume III is the volume concerning the thorax and the heart. Volumes IV and V study the morphology of the abdomen and the pelvis. Volume VI includes the study of the spinal column, spinal cord, muscles and bones.

There must be various mistakes in our book. Criticism and suggestions are welcome.

Beihai Wu

Prof. of Radiology

Department of Clinical Radiology,

Southwest Hospital, Third Military Medical University,

Chongqing 400038, People's Republic of China.

June 2005



# 目 录

<b>第一篇 脊柱与脊髓</b> .....	(1)
<b>第一章 脊柱概论</b> .....	(3)
第一节 脊柱的发育与年龄差异 .....	(3)
第二节 椎骨与椎体 .....	(7)
第三节 椎弓与椎板 .....	(13)
第四节 关节突与椎小关节 .....	(13)
第五节 棘突和横突 .....	(14)
第六节 椎孔与椎管 .....	(15)
第七节 椎间孔与侧隐窝 .....	(15)
第八节 脊柱的神经支配 .....	(16)
第九节 脊柱的韧带 .....	(16)
第十节 脊柱与脊髓的影像学检查 .....	(22)
<b>第二章 椎孔与椎管</b> .....	(30)
第一节 椎孔 .....	(30)
第二节 不只是骨性管道 .....	(30)
第三节 椎管形状的变迁 .....	(31)
第四节 椎管的 CT、MRI 与超声检查 .....	(31)
第五节 只能作为参考的测量值 .....	(34)
第六节 关于椎管狭窄的一些讨论 .....	(35)
<b>第三章 椎间盘</b> .....	(36)
第一节 概述 .....	(36)
第二节 髓核 .....	(37)
第三节 纤维环 .....	(39)
第四节 软骨终板 .....	(40)
第五节 正常椎间盘的 CT 和 MRI 观察 .....	(42)
第六节 椎间盘的退行性变 .....	(45)
第七节 与椎间盘突出有关的一些情况 .....	(46)
第八节 椎间盘钙化 .....	(48)
<b>第四章 脊柱肌与脊柱的运动</b> .....	(50)
第一节 脊柱肌 .....	(50)
第二节 脊柱的运动 .....	(51)