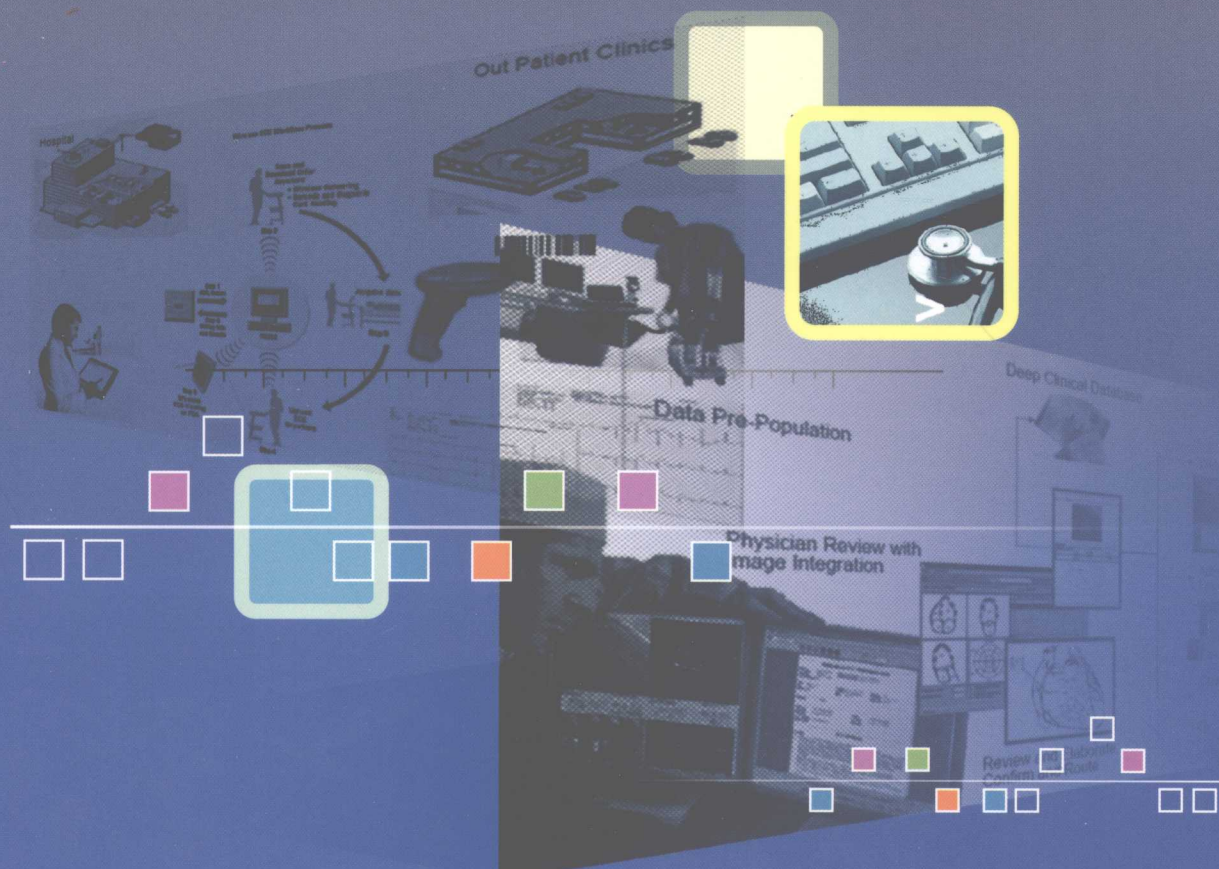


CONCISE MEDICAL INFORMATICS

简明医学信息学

主编 刘加林 石应康

Editors Jia-lin Liu Ying-kang Shi



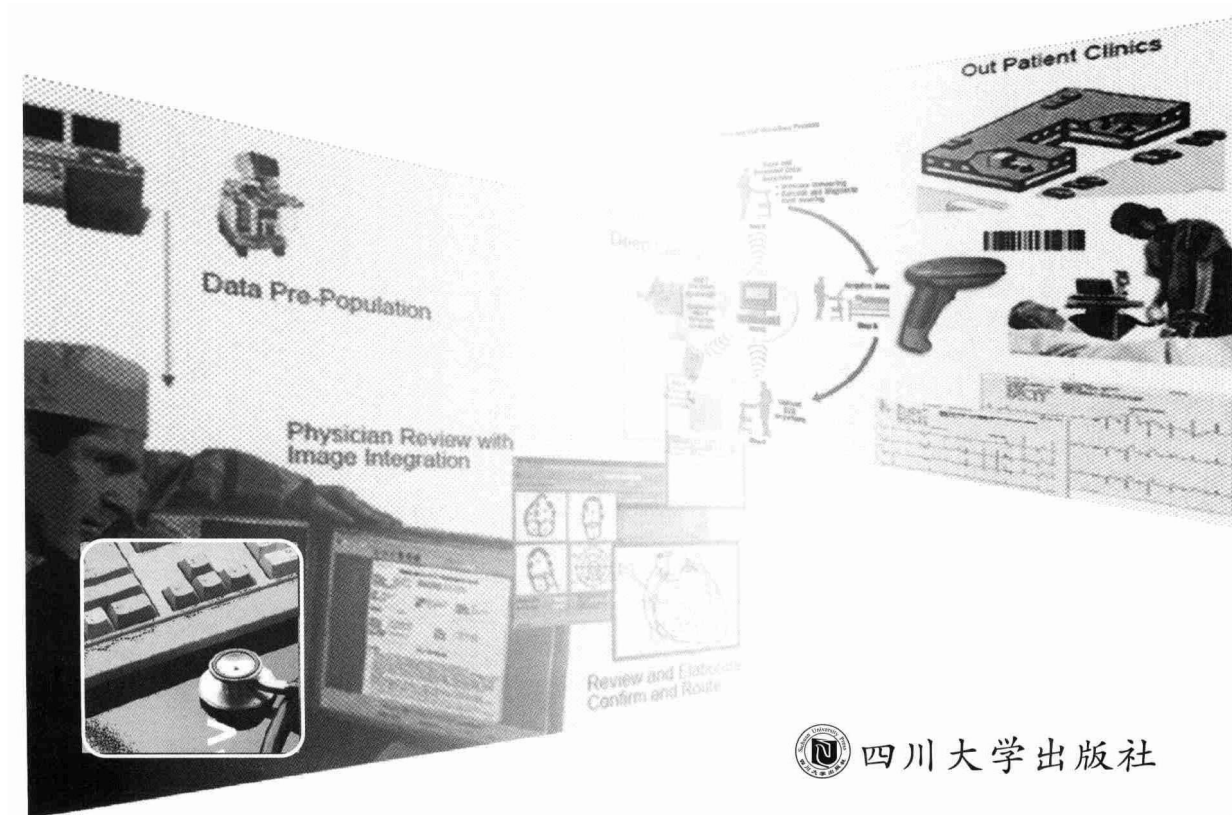
四川大学出版社

简明医学信息学

主 编 刘加林 石应康

编 者 刘加林 石应康 何小海 刘东权
武永康 王兰兰 康德英 曾 智
方进博 成翼娟

英文审校 刁 骧 朱 敏



四川大学出版社

责任编辑:朱辅华
特约编辑:李晓静
责任校对:罗丽娅 许 奕
封面设计:米茄设计工作室
责任印制:李 平

图书在版编目(CIP)数据

简明医学信息学 / 刘加林, 石应康主编. —成都: 四川大学出版社, 2008.9
ISBN 978-7-5614-4140-4
I. 简… II. ①刘…②石… III. 医学: 信息学 IV. R-05
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 147200 号

书名 简明医学信息学

主 编	刘加林 石应康	
出 版	四川大学出版社	
地 址	成都市一环路南一段 24 号 (610065)	
发 行	四川大学出版社	
书 号	ISBN 978-7-5614-4140-4/R·179	
印 刷	四川锦祝印务有限公司	
成品尺寸	185 mm×260 mm	
印 张	14.5	
字 数	351 千字	
版 次	2008 年 10 月第 1 版	◆ 读者邮购本书,请与本社发行科
印 次	2008 年 10 月第 1 次印刷	联系。电 话:85408408/85401670/ 85408023 邮政编码:610065
印 数	0 001~3 500 册	◆ 本社图书如有印装质量问题,请
定 价	35.00 元	寄回出版社调换。

版权所有◆侵权必究

◆网址:www.scupress.com.cn

前 言

医学信息学 (medical informatics) 是研究如何通过现代信息技术来有效地收集、储存、检索、分析及利用患者医疗信息、临床研究信息和医学教育信息,从而提高医疗卫生管理与决策、医疗质量和医学教育效果的一门学科。它是临床医学与现代信息科学、计算机科学、现代医院管理学和医学情报学等多种学科相融合而产生的以提高医疗效果、效率和降低医疗支出、合理配置医疗资源为目的的新兴交叉科学。

医学信息学在患者的医护、卫生健康、医学教育、医学科研等各方面彻底变革了传统医学模式。现代信息学和计算机学在医学中的广泛应用,为医学的发展提供了一种传统科学无法实现和跨越的全新方法,并对现有疾病的诊断、治疗和管理模式将产生革命性的变革。如何应对现代信息技术及全球数字化给医疗卫生带来的挑战和机遇,是每一位医务工作者、医学教育者和医疗卫生管理者必然要面对和思考的问题。随着医学信息学不断向临床各科渗透,它将成为未来医护人员必备的基本素质和技能。

作为全国第一个临床医学下设的医学信息学博士点,将以探讨医学信息学高级人才的知识结构、探索全球医学教育中医学信息学知识的基本要求为己任,积极开展医学信息学的教学改革和教材建设。培养具有创新能力、掌握医学信息学基础理论和基本技能的医学信息学复合型人才是我们编写此书的初衷与目的。

医学信息学复合型人才培养是当今和今后卫生健康信息化发展的重要内容。临床医学基础研究和临床医疗的发展在很大程度上取决于高质量临床数据的采集、挖掘和利用,而不是信息化本身。希望本书能为医学信息学的发展起到推动作用。

医学信息学在我国是一门新兴的学科,虽然我们参阅了大量国内外文献、资料并进行了长期准备,但是,由于我们的知识和经验的局限,书中难免有错误、遗漏、不妥之处,恳请各位前辈、同仁和广大读者批评指正。

刘加林 石应康

2007年8月9日于成都

PREFACE

Medical informatics is the study and application of methods to improve the management and use of patient data, medical knowledge, population data, and other information relevant to patient care and community health. Medical informatics is an integration of several disciplines including clinical medicine, information science, computer science and public health sciences. Such a new cross discipline aims to improve healthcare effectiveness and efficiency, reduce healthcare expenses, and facilitate rational allocation of health resources.

Medical informatics brings about a thorough transformation of traditional medical model in terms of patient care, health care, medical education and medical research. The widespread application of modern informatics and computer science in medical sciences has provided a brand-new approach in the development of medical sciences that traditional medicine can never realize or transcend. How to cope with the challenges and opportunities that modern information technology and global digitization bring to health care is an issue that all healthcare professionals, medical educators and healthcare administrators would inevitably encounter. Along with its increasing involvement in clinical practice, medical informatics will become an essential part of the basic qualities and skills of future healthcare professionals.

As the first doctoral degree program in medical informatics developed upon the discipline of clinical medicine in China, we will investigate the knowledge structure of senior talents in medical informatics, explore minimum level competencies required for each level and knowledge/skill domain and carry out teaching reforms and textbook construction of medical informatics as our main missions. Our main purpose of developing such a book is to cultivate versatile talents of medical informatics who should be innovative-minded and equipped with the basic theories and skills of medical informatics.

The cultivation of versatile talents of medical informatics is an essential part in the current and future development of health care information. The development of clinical research and clinical practice is highly depended on the collection, mining and utilization of high-quality clinical data, rather than only technology. We do hope that this book will contribute to the development of medical informatics.

Many thanks to all the authors for their scholarly contributions.

Jia-lin Liu, MD
Ying-kang Shi, Professor

主 编 简 介

刘加林 医学博士，副教授，硕士生导师。1988年毕业于重庆医科大学，2006年获四川大学华西临床医学院医学博士学位。从事耳鼻咽喉科和医学信息的临床、科研及教学工作。为美国《CLINICAL ANATOMY》和《LARYNGOSCOPE》杂志审稿人，WHO Family of International Classifications (WHO-FIC) 工作组成员，国家自然科学基金评审专家，四川省科技厅评审专家，中国科技论文在线评审专家。

提出了“医学随访学”和“耳鼻咽喉头颈外科信息学”的概念，并对临床随访及医学信息学进行了较深入的研究。命名了“会厌动脉”。主编教学讲义2本（中、英文各1本），参编1本。以第一作者在国内杂志发表论文40多篇，3篇论文入选国际会议大会交流。获7项国家实用新型专利。

石应康 教授，四川大学华西临床医学院院长、华西医院院长，博士生导师。1977年毕业于四川医学院医学系，1982年于四川医学院获临床医学硕士学位，1989年至1991年赴美国国家卫生研究院心肺血液研究所（Maryland, USA. NIH, NHLBI）任访问学者。1988年、1992年两次破格晋升副高、正高级职称。1992年任胸心血管外科主任，1993年底开始任华西医科大学第一临床医学院/附属第一医院院长。目前担任中国医院协会副会长、中国医师协会副会长、中华医学会理事、中华医学会胸心外科分会副主任委员、中华医学会创伤学会副主任委员、教育部高等学校临床医学教学指导委员会副主任委员、全国高等医药教材建设指导委员会理事等职务。

1993年被国务院评为胸心外科博士生导师，至今已培养硕士研究生12名，博士研究生20名，博士后3名。发表论文100余篇，主编和参编专著11本，目前研究方向为心脏大血管流体力学。

About the Editors

Jia-lin Liu, MD, is an associate professor at Department of Medical Informatics and Department of Otorhinolaryngology, West China Medical School/ West China Hospital of Sichuan University. He is a regular reviewer for CLINICAL ANATOMY and LARYNGOSCOPE, one of the members of WHO Family of International Classifications (WHO – FIC) Education Committee, an accreditation expert of National Natural Science Foundation of China, an accreditation expert of the Office of Science and Technology of Sichuan, an accreditation expert of Chinese Science Paper Online.

Dr. Liu presented the conception of “medical follow-up” firstly in China and had a deep research on medical follow-up. He named “Epiglottic Artery” and took part as chief editors for 2 medical book (both in Chinese and English). Dr. Liu published more than 40 papers as the first author, 3 papers had been elected into international congress plenary session, and Dr. Liu won 7 patents (China).

Prof. Ying-kang Shi, an approved supervisor of PhD and MD, is the Dean of School of Medicine and the President of West China Hospital, Sichuan University. He graduated from West China University of Medical Sciences (WCUMS, former Sichuan Medical College) in 1977 and obtained his master's degree in medical science in 1982. He was promoted to associate chief physician in 1988 and to chief physician in 1992, and he studied at the National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI) of the NIH Maryland, USA as a visiting scholar from 1989 to 1991. After returning to WCUMS, he was promoted to Director of the Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery in 1992, and he was selected to be the Dean of School of Medicine and the President of West China Hospital of WCUMS in 1993. Prof. Shi now serves as the Deputy President of the Chinese Hospital Association (CHA), Deputy President of the Chinese Medical Doctor Association (CMDA), Committee Member of the Chinese Medical Association (CMA), Deputy Director of the Committee of Thoracic and Cardiovascular Surgery of the CMA, Deputy Director of Committee of Traumatology of the CMA, Deputy Director of the Advisory Committee on Clinical Medical Teaching in Higher Education of Chinese Ministry of Education, and Committee Member of the National Advisory Committee on Medical Textbook Development in Higher Education.

Since he being named as a PhD/MD supervisor of Thoracic Cardiovascular Surgery by the State Council in 1993, Prof. Shi has instructed 12 postgraduates for a master's degree, 20 for a doctoral degree, and 3 for a postdoctoral program. He has written, edited, or co-edited over 100 academic articles, 11 books and the national textbook Surgery which is used by students in the 7-year and 8-year program of clinical medicine in higher education. Currently, his main research interest is hydrodynamics of cardiac and large vessels.

编者 (以章节为序)

刘加林 四川大学华西临床医学院/华西医院医学信息学教研室
e-mail: dljl8@163. com

石应康 四川大学华西临床医学院/华西医院医学信息学教研室
e-mail: syk@mcwcums. com

何小海 四川大学电子信息学院图像信息研究所
e-mail: hxxh1234@263. net

刘东权 四川大学计算机学院
e-mail: dongcliu@163. com

武永康 四川大学华西临床医学院/华西医院检验科
e-mail: vipwyk@163. com

王兰兰 四川大学华西临床医学院/华西医院检验科
e-mail: wangll87@sohu. com

康德英 四川大学华西临床医学院/华西医院临床流行病学教研室
e-mail: deyingkang@126. com

曾智 四川大学华西临床医学院/华西医院心脏内科
e-mail: zengzhi@cd120. com

方进博 四川大学华西临床医学院/华西医院护理部
e-mail: fangjibo1107@gmail. com

成翼娟 四川大学华西临床医学院/华西医院护理部
e-mail: yijuancheng@163. com

英文审校

刁 骧 四川大学华西临床医学院/华西医院中国循证医学中心
e-mail: gracexiangxiang@126. com

朱 敏 四川大学华西临床医学院/华西医院中华眼底病杂志编辑部
e-mail: zminoffice@yahoo. com. cn

Contributors

Jia-lin Liu, MD

Department of Medical Informatics and Department of Otorhinolaryngology, West China Medical School/West China Hospital of Sichuan University, Chengdu, China 610041 e-mail: dljl8@163.com

Ying-kang Shi, Professor

Department of Medical Informatics, West China Medical School/West China Hospital of Sichuan University, Chengdu, China 610041 e-mail: syk@mcwcums.com

Xiao-hai He, Professor

School of Electronics and Information Engineering of Sichuan University, Chengdu, China 610064 e-mail: hxxh1234@263.net

Dong-chyuan Liu, PhD

Computer Science (Software Engineering) College of Sichuan University, Chengdu, China 610064 e-mail: dongcliu@163.com

Yong-kang Wu, Lecture

Department of Laboratory Medicine, West China Medical School /West China Hospital of Sichuan University, Chengdu, China 610041 e-mail: vipwyk@163.com

Lan-lan Wang, Professor

Department of Laboratory Medicine, West China Medical School/West China Hospital of Sichuan University, Chengdu, China 610041 e-mail: wangll87@sohu.com

De-ying Kang, Associate Professor

Chinese Evidence-based Medicine Center, West China Medical School/West China Hospital of Sichuan University, Chengdu, China 610041 e-mail: deyingkang@126.com

Zhi Zeng, Professor

Department of Cardiology, West China Medical School/West China Hospital of Sichuan University, Chengdu, China 610041 e-mail: zengzhi@cd120.com

Jin-bo Fang, MD

Nursing Department, West China Medical School/West China Hospital of Sichuan University, Chengdu, China 610041 e-mail: fangjinbo1107@gmail.com

Yi-juan Cheng, Professor

Nursing Department, West China Medical School/West China Hospital of Sichuan University, Chengdu, China 610041 e-mail: yijuancheng@163.com

English Audit

Xiang Diao

Chinese Evidence-based Medicine Center, West China Medical School/West China Hospital of Sichuan University, Chengdu, China 610041 e-mail: gracexiangxiang@126.com

Min Zhu

Editorial Board of Chinese Journal of Ocular Fundus Diseases/West China Hospital of Sichuan University, Chengdu, China 610041 e-mail: zminoffice@yahoo.com.cn

目 录

第一章 医学信息学基础

- 第一节 医学信息学概论 (1)
- 第二节 信息学的基础概念..... (4)
- 第三节 医学信息学研究的内容..... (7)
- 第四节 医疗健康领域中的信息技术评价..... (10)
- 第五节 医学信息学的主要学会、会议、教育和杂志..... (11)

第二章 医学信息的标准化和分类及编码

- 第一节 标准化和分类及编码的基本概念..... (18)
- 第二节 医学信息分类与编码..... (20)
- 第三节 医学信息学的常用分类标准..... (25)
- 第四节 计算机辅助编码..... (46)

第三章 医院信息系统

- 第一节 医院信息系统概论..... (50)
- 第二节 医院信息系统的技术基础..... (54)
- 第三节 医院信息系统的程序集成方式..... (57)
- 第四节 医院信息网络系统的总体规划、设计与安全管理..... (62)
- 第五节 医院信息系统的硬件建设..... (63)
- 第六节 医院信息系统的实施策略..... (65)
- 第七节 医院信息系统的发展趋势..... (75)

第四章 临床信息系统

- 第一节 临床信息系统相关概念..... (80)
- 第二节 临床信息系统的内容..... (80)

第三节	临床信息系统的功能·····	(86)
第四节	我国临床信息系统的划分与应用·····	(87)
第五节	临床信息系统的实施·····	(89)
第六节	临床数据的质量·····	(90)
第七节	临床信息系统的发展方向·····	(91)

第五章 实验室信息系统

第一节	实验室信息系统概述·····	(95)
第二节	基本业务流程介绍·····	(97)
第三节	实验室其他信息系统·····	(100)
第四节	实验室信息辅助系统·····	(101)
第五节	集成的实验室信息系统·····	(103)
第六节	实验室信息系统的质量管理体系·····	(104)

第六章 医学图像

第一节	医学图像概论·····	(107)
第二节	医学图像传输·····	(112)
第三节	医学图像存储·····	(118)
第四节	医用超声成像·····	(124)

第七章 临床指南

第一节	临床指南概述·····	(135)
第二节	制定临床指南的方法·····	(136)
第三节	临床指南的开发·····	(138)
第四节	临床指南的内容·····	(139)
第五节	临床指南的评价与运用·····	(141)
第六节	计算机化的临床指南·····	(143)

第八章 临床路径

第一节	临床路径概述·····	(150)
第二节	临床路径实施·····	(152)
第三节	临床路径信息系统·····	(157)
第四节	临床路径实施中存在的问题与经验·····	(160)

第九章 临床决策支持系统

第一节	临床决策支持系统概述·····	(164)
第二节	临床决策的过程·····	(167)

第三节	临床决策支持系统的基本方法·····	(170)
第四节	临床决策支持系统的结构·····	(170)
第五节	临床决策支持系统的实施·····	(172)
第六节	临床决策支持系统的应用·····	(172)
第七节	知识库·····	(176)
第八节	数据挖掘·····	(179)



第十章 电子病历

第一节	病历的概述·····	(187)
第二节	电子病历的基本概念 ·····	(188)
第三节	电子病历发展的阶段·····	(192)
第四节	电子病历技术 ·····	(193)
第五节	可扩展标记语言技术在电子病历中的应用 ·····	(195)
第六节	互操作性电子病历系统·····	(198)
第七节	电子病历面临的挑战·····	(200)



第十一章 护理信息学

第一节	护理信息学概述·····	(206)
第二节	标准化护理学术语 ·····	(207)
第三节	护理信息系统·····	(213)
第四节	护理信息学的应用 ·····	(216)



Contents

Chapter 1 Basics of Medical Informatics

1. Overview of Medical Informatics (1)
2. Basic Concepts in Informatics (4)
3. Contents of Medical Informatics (7)
4. Evaluation of Information Technology in Health Care (10)
5. Medical Informatics Association, Congress, Education and Journal (11)

Chapter 2 Standardization, Coding and Classification

1. Basic Concepts of Standardization, Coding and Classification (18)
2. Coding and Classification (20)
3. Common Medical Informatics Standards (25)
4. Computer-Assisted Coding (46)

Chapter 3 Hospital Information System

1. Overview of Hospital Information System (50)
2. Basic Technique of Hospital Information System (54)
3. A Hospital-based Integrated Medical Computer System (57)
4. Planning, Design and Safeguard of Hospital Network System (62)
5. Selecting Hardware of Hospital Information System (63)
6. Strategy of Hospital Information System (65)
7. Future of Hospital Information System (75)

Chapter 4 Clinical Information System

1. Overview of Clinical Information System (80)
2. Contents of Clinical Information System (80)

3. Function of Clinical Information System	(86)
4. Utilization of Clinical Information System in China	(87)
5. Implementation of Clinical Information System	(89)
6. Clinical Data Quality	(90)
7. Future of Clinical Information System	(91)

Chapter 5 Laboratory Information System

1. Overview of Laboratory Information System	(95)
2. Workflow of Laboratory	(97)
3. Subsystem of Laboratory Information System	(100)
4. Laboratory Information Assist System	(101)
5. Integrated Laboratory Information System	(103)
6. Quality Manage System of Laboratory Information System	(104)

Chapter 6 Medical Image

1. Overview of Medical Image	(107)
2. Transmission of Medical Image	(112)
3. Storage of Medical Image	(118)
4. Medical Ultrasound Imaging	(124)

Chapter 7 Clinical Practice Guidelines

1. Overview of Clinical Practice Guidelines	(135)
2. Clinical Practice Guidelines Development Methods	(136)
3. Development of Clinical Practice Guidelines	(138)
4. Contents of Clinical Practice Guidelines	(139)
5. Utilization and Evaluation of Clinical Practice Guidelines	(141)
6. Computer-based Clinical Practice Guidelines	(143)

Chapter 8 Clinical Pathways

1. Overview of Clinical Pathways	(150)
2. Implementation of Clinical Pathways	(152)
3. Clinical Pathways System	(157)
4. Experiences and Problems with Clinical Pathways	(160)

Chapter 9 Clinical Decision Support System

1. Overview of Clinical Decision Support System	(164)
2. Clinical Decision Making	(167)

3. Basic Methods of Clinical Decision Support System	(170)
4. Construction of Clinical Decision Support System	(170)
5. Implementation of Clinical Decision Support System	(172)
6. Applying Clinical Decision Support System	(172)
7. Knowledge Base	(176)
8. Data Mining	(179)



Chapter 10 Electronic Medical Record

1. Overview of Medical Record	(187)
2. Basic Concepts of Electronic Medical Record	(188)
3. Development Phases of Electronic Medical Record	(192)
4. Electronic Medical Record Technology	(193)
5. Application of Extensible Markup Language in Electronic Medical Record	(195)
6. Interoperability of Electronic Medical Record System	(198)
7. Electronic Medical Record Challenges Ahead	(200)



Chapter 11 Nursing Informatics

1. Overview of Nursing Informatics	(206)
2. Standardized Nursing Terminology	(207)
3. Nursing Information System	(213)
4. Application of Nursing Informatics	(216)



第一章 医学信息学基础

Basics of Medical Informatics

第一节 医学信息学概论

Overview of Medical Informatics

医学信息学 (medical informatics) 是研究如何通过现代信息技术来有效地收集 (collect)、储存 (storage)、检索 (retrieval)、分析 (analysis) 和更好地利用 (better use) 患者的医疗信息、临床研究信息和医学教育信息, 从而提高医疗卫生机构的管理与决策水平、医疗质量和医学教育效果的一门学科。它是临床医学与现代信息学、计算机科学、现代医院管理学和医学情报学等多种学科相融合而产生的, 以提高医疗效果、效率和降低医疗支出, 合理配置医疗资源为目的的新兴交叉科学, 也有学者将其命名为健康信息学 (health informatics)。目前, 国内外学者一致认为在对医学信息学定义的理解上应强调信息的管理而非技术本身 (definition puts the emphasis on information management rather than technology)。医学信息学包括生物医学信息学 (bioinformatics)、临床医学信息学 (clinical informatics)、消费者健康信息学 (consumer health informatics)、公共健康信息学 (public health informatics) 等亚学科。

一、医学信息学研究的范畴

医学信息学的研究领域涉及医疗卫生的各个方面, 大体可分为医学信息学的基础研究和应用研究两大范畴。

(1) 医学信息学的基础研究范畴:

- 医学信息学的方法 (method);
- 医学信息学的技术 (technique);
- 医学信息学的理论 (theory)。

(2) 医学信息学的应用研究范畴:

- 公共健康信息学 (public health informatics);
- 临床信息学 (clinical informatics);
- 护理信息学 (nursing informatics);
- 兽医信息学 (veterinary informatics);
- 牙科信息学 (dental informatics);
- 生物医学信息学 (bioinformatics);
- 图像信息学 (imaging informatics);

.....

二、医学信息学在实践中的运用

医学信息学在实践中的运用 (medical informatics practice) 是医学信息学的重要内容。医学信息学的实践活动不仅是信息技术的运用 (use of information technology), 更主要的是希望医务人员具有运用信息技术的能力 (competent)。能力就是指具有丰富的知识 (sufficient knowledge)、敏锐的判断力 (judgment)、熟练的技能 (skill) 和实力 (strength)。医学信息学在实践中的运用包括了医疗卫生的各个领域和与其相关的领域, 如医疗健康咨询公司、医疗信息系统供应商等; 在医疗领域中的运用通常包括以下几方面:

(1) 帮助医务人员管理临床数据 (manage data):

• 信息技术在应用 (application)、工具 (tool)、处理 (process) 和构建 (structure) 等方面对医疗卫生领域进行绩效评价;

• 采用现存的信息技术满足医务人员的需求;

• 信息系统的选择 (selection)、使用 (implementation) 和评价 (evaluation);

• 为满足医务人员的信息需要, 同相关领域的合作 (collaboration);

• 用信息学理论 (theory) 和原理 (principle) 来发展和测试计算机化教育系统 (computerized educational system)。

(2) 临床术语、分类等的研究。

(3) 医学信息学知识库 (knowledge base of medical informatics) 的指导性研究 (conducting research)。

(4) 患者与客户的咨询 (consulting with patients and clients)。

(5) 医学信息学理论与实践的教学。

三、医学信息学的目的

医学信息学的目的是通过运用现代信息技术来提高医疗质量、减少医疗差错和改善医疗成本效益 (cost-benefit)。其具体表现如下:

• 提高医疗效果和医护质量 (improve health outcomes and quality of care);

• 降低医疗差错和加强患者安全 (reduce medical errors and improve patient safety);

• 提高医护的成本效益 (improve the cost-effectiveness of care);

• 增加健康服务的途径 (increase access to health services)。

四、医学信息学的特点

医学信息学既有明显的应用性, 又有其基础理论性。正如医学是一门多学科的综合科学一样, 医学信息学也有此特点。其具体特点如下:

(1) 医学信息学的科学研究具有多学科性质, 是由不同学科领域和背景的研究者共同创建的。因而, 医学信息学能处理医疗卫生领域的所有信息。

(2) 医学信息学研究的不仅包括专业知识和临床经验, 还包括其他自然科学的综合知识。

(3) 医学信息学研究还包括知识的规范化 (HL7、ICD-10、SNOMED 等)。