·论著·

基于数据挖掘技术的充血性心力衰竭常见中医证候分析的多中心研究

李小茜[1] 何建成[1] 黄品贤[1] 曹雪滨[2]

（1. 上海中医药大学，上海 201230；2. 解放军第二五二医院，河北 保定 071000）

【摘要】 目的 应用数据挖掘技术探讨充血性心力衰竭（CHF）患者临床常见中医证型分布。**方法** 采用多中心研究方法，收集 2010 年 12 月至 2012 年 9 月国内 4 家三级甲等医院收治的 CHF 住院患者 1 451 例，应用聚类分析、因子分析的方法综合分析患者中医四诊信息资料，总结 CHF 常见中医证型及初步诊断方案。**结果** 1 451 例患者中，经过症状规范，临床症状表现及舌脉象共计 43 个，其中发生率＞10% 四诊信息有 14 个；胸闷发生率最高，为 89.18%（1 294 例）；其次是短气，发生率为 66.16%（960 例）；大便秘结发生率最少，为 12.20%（177 例）。CHF 常见 4 种中医证型为气虚血瘀证（诊断的主要依据为心悸，短气，舌暗、红，苔白，脉细；次要依据为胸闷，苔薄），阳虚水泛证（诊断的主要依据为下肢水肿，咳嗽，咳痰，小便不利，畏寒，纳呆，苔腻，脉弦；次要依据为乏力），痰热壅肺证（诊断的主要依据为胸痛，咳逆倚息，大便秘结，舌淡，苔黄，脉沉、滑、数；次要依据为头晕），气阴两虚兼血瘀证（诊断的主要依据为口干，盗汗，夜尿多，齿痕舌，青紫舌，脉涩、结代；次要依据为便溏，头痛，口唇青紫，胖舌，苔少，脉缓、弱）。CHF 气虚血瘀证各症状指标载荷区间为 −0.520～0.881，绝对值均大于 0.520，提取的共同度为 64.3%～83.6%，说明 5 个公因子提取原始指标信息均超过共同度 64.3%；阳虚水泛证各症状指标载荷区间为 0.732～0.983，绝对值均大于 0.732，提取的共同度为 58.2%～96.9%；痰热壅肺证各症状指标载荷区间为 0.670～0.992，绝对值均大于 0.670，提取的共同度为 52.0%～98.5%；气阴两虚兼血瘀证各症状指标载荷区间为 0.576～0.926，绝对值均大于 0.576，提取的共同度为 54.2%～87.1%。**结论** 应用数据挖掘技术，结合临床实际，可以较客观全面地分析本病的中医常见临床证候。

【关键词】 充血性心力衰竭；中医；证候；数据挖掘

A multicenter research based on data mining technology to analyze traditional Chinese medicine syndromes commonly seen in patients with congestive heart failure

Li Xiaoqian, He Jiancheng, Huang Pinxian, Cao Xuebin. *Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 201230, China*

Corresponding author: He Jiancheng, Email: hejc8163@163.com

【Abstract】 Objective To discuss the distribution of traditional Chinese medicine (TCM) syndromes of patients with congestive heart failure (CHF) commonly seen in clinic based on data mining technology. **Methods** A multicenter study was conducted. 1 451 in-patients with CHF in 4 grade Ⅲ hospitals from December 2010 to September 2012 were enrolled. The cluster and factor methods were applied to synthetically analyze the data concerning the patients' information of four diagnostic methods in TCM, and the TCM syndromes commonly seen in patients with CHF and the preliminary diagnostic scheme were summarized. **Results** In these 1 451 cases, there were 43 items having been experienced standardization, including clinical symptoms and manifestations of tongue and pulse, and in the information concerning four diagnosis in TCM, there were 14 items whose incidences > 10%. The incidence of chest distress was the highest 89.18% (1 294 cases), followed by shortness of breath 66.16% (960 cases), and the lowest constipation 12.20% (177 cases). There were 4 commonly seen syndromes of CHF as follows: qi deficiency blood stasis syndrome (the major diagnostic bases: palpitation, shortness of breath, dark and red tongue with white fur, thin pulse; and the minor bases: chest distress and thin fur), yang deficiency water diffusion syndrome (major bases: edema of lower limbs, cough, expectoration, difficult urination, chilly, poor appetite, greasy fur, string pulse; minor bases: body strength weakness), phlegm heat obstructing lung syndrome (major bases: chest pain, cough and dyspnea in semi-reclining position, constipation, light tongue with yellow fur, deep, slippery or rapid pulse; minor bases: dizziness), and qi yin deficiency blood stasis syndrome (major bases: dry mouth, night sweating, frequent urination at night, teeth-marked tongue, purplish tongue, uneven or irregular pulse; minor bases: loose stool, headache, purplish lips, swollen tongue with little fur, moderate or weak pulse). The load intervals of each of the symptoms in CHF qi deficiency blood stasis syndrome were from −0.520 to 0.881, all the absolute values were greater than 0.520, and the common degrees extracted were 64.3% − 83.6%, which meant the 5 common factors could extract the original index information all over the common degree 64.3%. In yang deficiency water diffusion syndrome, the load intervals of each of symptoms were from

doi：10.3969/j.issn.1008-9691.2015.04.001

基金项目：国家自然科学基金（30873398）；全军重大临床攻关课题（2006021003）；上海市卫生系统优秀学科带头人培养计划（XBR2011070）；上海市博士点建设基金（K110412）；上海中医药大学基础医学院攀登计划基金资助项目（C0050101）

通讯作者：何建成，Email：hejc8163@163.com

0.732 to 0.983, all the absolute values were greater than 0.732, and the common degrees extracted were 58.2% – 96.9%; in phlegm heat obstructing lung syndrome, the load intervals of each of symptoms were 0.670 – 0.992, the all absolute values were greater than 0.670, and the common degrees extracted were 52.0% – 98.5%. In qi yin deficiency blood stasis syndrome, the load intervals of each of symptoms were 0.576 – 0.926, all the absolute values were greater than 0.576, and the common degrees extracted were 54.2% – 87.1%. **Conclusion** By application of data mining technology combined with clinical practice, the common TCM syndromes of patients with CHF can be analyzed objectively and comprehensively.

【Key words】 Congestive heart failure;　Traditional Chinese medicine;　Syndrome;　Data mining

充血性心力衰竭（CHF）是指不同病因引起的心脏舒缩功能障碍，心排血量不足以维持组织代谢需要，组织血流量减少，临床上表现为以肺循环和（或）体循环静脉淤血为特征的病理生理综合征[1]。本病多见于各种器质性心脏疾病的终末阶段，随着临床上心脏疾患发病率的增加，CHF 的罹患率亦呈逐年升高之势。本课题组在病证结合原则的指导下，对 CHF 的中医证候进行了现代文献分析，并对证候与多种指标的相关性进行了研究。本研究通过回顾性调查的方式，对 CHF 的临床证型及其诊断依据进行数据挖掘，以期为 CHF 的临床辨治提供较为客观的指导。

1　资料和方法

1.1　病例选择：选择上海中医药大学附属龙华医院、岳阳中西医结合医院、上海中医药大学附属普陀医院、解放军第二五二医院 2010 年 12 月至 2012 年 9 月住院的 CHF 患者 1 451 例。

1.2　诊断标准：按 Framingham 的心力衰竭诊断标准[2]，符合 2 项主要标准，或 1 项主要标准及 2 项次要标准者即可确诊。

1.3　病例纳入和排除标准

1.3.1　纳入标准：具有明确的临床症状、体征、心功能分级、中医辨证分型及实验室检查的病例，其治疗方药等可以完全具备或不完全具备。

1.3.2　排除标准：① 中医证型不符合者；② 重复出现的病例；③ 不符合上述纳入标准者。

1.4　病例采集与质量控制：于病案室查看、筛选并收集心内科病例。2 位或以上副主任医师审核症状是否规范，以及辨证结果是否正确，并在中医理论的指导下适当处理病例中特殊情况，控制信息偏倚。

1.5　评价与筛选方法：通过查阅、整理病历，根据纳入标准筛选合格病例。根据排除标准排除不合格病例，提取信息并录入数据。

1.6　统计学方法：采用 EXCEL、SPSS 18.0 等软件进行临床数据的整理与统计分析，$P<0.05$ 为差异有统计学意义。中医四诊信息统计应用聚类分析与因子分析方法。

2　结　果

2.1　中医四诊信息一般情况分析：1 451 例患者中，涉及 CHF 的中医四诊信息较多。经过症状规范，临床症状表现及舌脉象共计 43 个，其中发生率较高的（＞10%）四诊信息见表 1。

可见，最常见的临床症状为胸闷、短气、心悸，且伴有多种全身症状。同样的方法得到本病常见的舌脉表现（发生率＞10%）有舌红、暗、青紫，苔白、薄、腻，脉细、弦、结代等。

表 1　1 451 例 CHF 患者常见症状

症状表现	发生率〔%（例）〕	症状表现	发生率〔%（例）〕
胸闷	89.18（1 294）	乏力	30.39（441）
短气	66.16（ 960）	咳痰	26.12（379）
心悸	45.83（ 665）	胸痛	18.88（274）
咳嗽	36.11（ 524）	头晕	17.92（260）
纳差	35.98（ 522）	小便不利	16.47（239）
寐差	34.53（ 501）	咳逆倚息	13.37（194）
下肢水肿	33.36（ 484）	大便秘结	12.20（177）

2.2　聚类分析：本研究采用系统聚类方法，将收集到的四诊信息进行聚类，依据专业知识归纳出每类信息蕴含的中医证候。具体分析时应用 Ward's method 和 squared euclidean distance 方法计算出变量聚类的相关系数矩阵，得到分类的结果，进而结合专业知识决定聚类的类别数目。

2.2.1　聚类分析过程：依照上述聚类方法可以得到本研究四诊信息聚 3～6 类的结果。

结合专业知识具体分析，聚 3 类比较符合临床实际情况，分别如下：第 1 类：胸闷、短气、心悸、舌红或暗，苔白或薄，脉细。第 2 类：下肢水肿、乏力、畏寒、小便不利、咳嗽、咳痰、纳呆、苔腻、脉弦。第 3 类：胸痛、头晕、头痛、咳逆倚息、低热、大便秘结、便溏、夜尿多、口干、盗汗、口唇青紫、舌淡、胖或青紫、有齿痕舌，苔黄或少、脉滑涩、结代、沉、缓、数或弱。

进一步分析可见，第 3 类四诊信息较为繁杂，

不利于证候的分析。在专家建议下，对第 3 类信息又进行了系统聚类，采用 Minkowski 距离方法下的 Ward's method，聚为 2 类。

1 类：头晕、胸痛、咳逆倚息、大便秘结、舌淡、苔黄、脉滑、沉、数。2 类：头痛、低热、口干、盗汗、便溏、夜尿多、口唇青紫、舌青紫、胖或有齿痕、苔少，脉涩、结代、缓或弱。

2.2.2 聚类结果分析及证候学意义：综合中药学古今文献，综合专家意见及临床实际，本研究中有关 CHF 的中医四诊信息共涵盖了 4 类证候，分别为气虚血瘀证、阳虚水泛证、痰热壅肺证、气阴两虚兼血瘀证。

第 1 类（气虚血瘀证）：胸闷、短气、心悸、舌红或暗、苔白或薄、脉细。第 2 类（阳虚水泛证）：下肢水肿、小便不利、畏寒、乏力、咳嗽、咳痰、纳呆、苔腻、脉弦。第 3 类（痰热壅肺证）：头晕、胸痛、咳逆倚息、大便秘结、舌淡、苔黄，脉滑、沉、数。第 4 类（气阴两虚兼血瘀证）：头痛、低热、口干、便溏、夜尿多、盗汗、口唇青紫，舌青紫、胖、有齿痕、苔少，脉涩、结代、缓或弱。

临床上，胸闷、短气、心悸是 CHF 患者的多发症状。本研究结果显示，除了样本量过少的证型外，胸闷（χ^2=7.875，P=0.641）、心悸（χ^2=8.354，P=0.594）亦为常见症状，这两种症状在其他各证型中均有出现，差异无统计学意义；而短气（χ^2=27.228，P=0.002）在各证型中的出现率则差异有统计学意义。因此结合临床实际，在本次聚类分析中，胸闷、心悸可视为每类的共有症状。

2.3 因子分析：我们应用因子分析的方法对以上聚类分析的结果进行进一步的挖掘，归纳 CHF 常见中医证候的四诊信息层次。应用主成分分析法提取公因子，进行 KMO 球形度检验，因子旋转采用正交旋转的 Varimax 法进行。依据各个变量对公因子的贡献度进行排序与提取。

2.3.1 第 1 类因子分析（气虚血瘀证；表 2）：KMO 统计量=0.628，>0.5；Bartlett 球形度检验显示 χ^2=856.256（P<0.000 1），根据专业要求累积方差大于 70% 以及碎石图（图 1）提取 5 个公因子，累积贡献率为 75.941%，较好地反映了各指标所包含的大部分信息。

统计结果显示，CHF 气虚血瘀证各症状变量的载荷区间为 –0.520 ~ 0.881，绝对值均大于 0.520；提取的共同度为 64.3% ~ 83.6%，说明 5 个公因子提取原始指标信息均超过共同度 64.3%，应用具有 Kaiser 标准化的正交旋转法，旋转在 20 次迭代后收敛。

根据方差比降序排列公因子（用 F 表示），所包含的四诊信息依次为：F1：舌暗、苔白（方差比：24.198%）；F2：舌红、脉细（方差比：15.291%）；F3：短气（方差比：14.214%）；F4：心悸（方差比：12.103%）；F5：胸闷、苔薄（方差比：10.135%）。

初步诊断：主要依据为心悸，短气，舌暗或红，苔白，脉细；次要依据为胸闷，苔薄。

表 2 CHF 气虚血瘀证症状指标载荷与共同度

症状指标	载荷	共同度（%）	症状指标	载荷	共同度（%）
舌暗	0.859	74.3	短气	0.881	83.6
苔白	0.778	64.3	心悸	0.878	82.0
舌红	0.816	71.8	胸闷	0.848	82.6
脉细	0.772	69.9	苔薄	–0.520	78.9

2.3.2 第 2 类因子分析（阳虚水泛证；表 3）：KMO 统计量=0.535，>0.5，Bartlett 球形度检验显示 χ^2=1 702.005（P<0.000 1）。提取 5 个公因子，累积贡献率为 73.275%。

统计结果显示，CHF 阳虚水泛证各症状指标载荷区间为 0.732 ~ 0.983，绝对值均大于 0.732；提取的共同度为 58.2% ~ 96.9%，旋转在 5 次迭代后收敛。

根据方差比降序排列公因子，所包含的四诊信息依次为：F1：咳嗽、咳痰（方差比：21.783%）；F2：畏寒、纳呆（方差比：15.480%）；F3：苔腻、脉弦

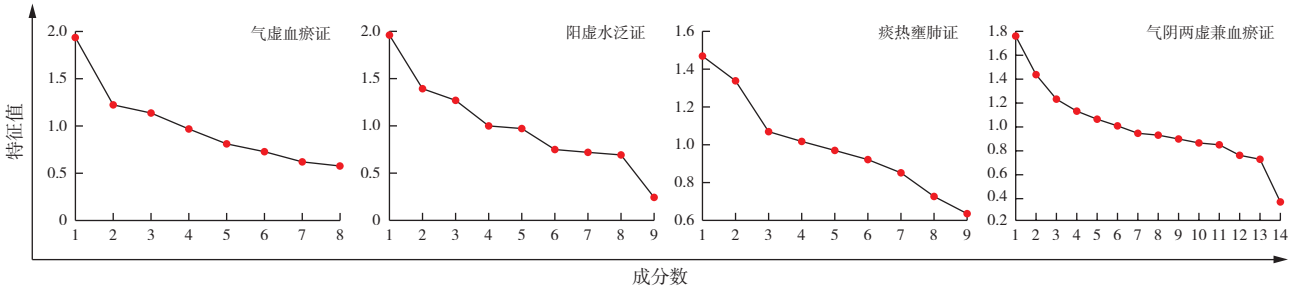

图 1 CHF 因子分析碎石图

（方差比：14.111%）；F4：小便不利、下肢水肿（方差比：11.105%）；F5：乏力（方差比：10.796%）。

初步诊断：主要依据为下肢水肿，咳嗽，咳痰，小便不利，畏寒，纳呆，苔腻，脉弦；次要依据为乏力。

表 3　CHF 阳虚水泛证症状指标载荷与共同度

症状指标	载荷	共同度（%）	症状指标	载荷	共同度（%）
咳痰	0.933	87.3	脉弦	0.761	65.1
咳嗽	0.923	87.9	小便不利	0.824	68.6
畏寒	0.816	67.6	下肢水肿	0.732	58.2
纳呆	0.736	58.5	乏力	0.983	96.9
苔腻	0.809	69.3			

2.3.3　第 3 类因子分析（痰热壅肺证；表 4）：KMO 统计量＝0.531，＞0.5；Bartlett 球形度检验显示 χ^2＝410.122（P＜0.000 1），提取 6 个公因子，累积贡献率为 75.402%。

统计结果显示，CHF 痰热壅肺证各症状指标载荷区间为 0.670～0.992，绝对值均大于 0.670；提取的共同度为 52.0%～98.5%，旋转在 5 次迭代后收敛。

根据方差比降序排列公因子，所包含的四诊信息依次为：F1：脉沉、舌淡（方差比：16.325%）；F2：苔黄、脉数（方差比：14.870%）；F3：大便秘结、咳逆倚息（方差比：11.882%）；F4：胸痛（方差比：11.307%）；F5：脉滑（方差比：10.779%）；F6：头晕（方差比：10.239%）。

初步诊断：主要依据为胸痛，咳逆倚息，大便秘结，舌淡，苔黄，脉沉、滑、数；次要依据为头晕。

表 4　CHF 痰热壅肺证症状指标载荷与共同度

症状指标	载荷	共同度（%）	症状指标	载荷	共同度（%）
脉沉	0.814	68.8	咳逆倚息	0.670	52.0
舌淡	0.775	64.9	胸痛	0.971	94.4
苔黄	0.806	70.8	脉滑	0.975	95.4
脉数	0.762	67.0	头晕	0.992	98.5
大便秘结	0.797	66.8			

2.3.4　第 4 类因子分析（气阴两虚兼血瘀证；表 5）：在统计相关矩阵表中发现，变量低热为零方差，排除低热症状后，KMO 统计量＝0.521＞0.5，Bartlett 球形度检验显示 χ^2＝1 030.960（P＜0.000 1），提取 9 个公因子，累积贡献率为 74.427%。

统计结果显示，CHF 气阴两虚兼血瘀证各症状指标载荷区间为 0.576～0.926，绝对值均大于 0.576；提取的共同度为 54.2%～87.1%，旋转在 10 次迭代后收敛。

根据方差比降序排列公因子，所包含的四诊信息依次为：F1：脉结代、青紫舌（方差比：12.586%）；F2：口干、盗汗、齿痕舌（方差比：10.273%）；F3：夜尿多、脉涩（方差比：8.808%）；F4：脉缓、苔少（方差比：8.087%）；F5：胖舌（方差比：7.615%）；F6：便溏（方差比：7.209%）；F7：脉弱（方差比：6.768%）；F8：头痛（方差比：6.649%）；F9：口唇青紫（方差比：6.432%）。

初步诊断：主要依据为口干，盗汗，夜尿多，齿痕舌，青紫舌，脉涩、结代；次要依据为便溏，头痛，口唇青紫，胖舌，苔少，脉缓、弱。

表 5　CHF 气阴两虚兼血瘀证症状指标载荷与共同度

症状指标	载荷	共同度（%）	症状指标	载荷	共同度（%）
脉结代	0.888	80.0	脉缓	0.800	78.2
青紫舌	0.845	76.3	苔少	0.597	64.8
口干	0.690	57.3	胖舌	0.905	84.1
盗汗	0.659	54.2	便溏	0.904	84.8
齿痕舌	0.576	65.0	脉弱	0.917	87.1
夜尿多	0.849	77.2	头痛	0.926	87.1
脉涩	0.610	64.2	口唇青紫	0.871	82.6

3　结　论

人体为一个开放的复杂系统，中医证候是其中更为复杂的现象。证候包含的信息错综复杂，应用数据挖掘技术对海量数据中隐含的信息进行发掘，更为符合证候的特点，得到广大研究人员的关注与认可[3-4]。聚类分析作为一种探索性的统计分析方法，因子分析是对变量进行降维的一种方法[5]，两者均广泛应用于包括中医学在内的科学研究中。

本研究在前期基础上[6-7]，应用聚类分析、因子分析等统计学方法，将回顾性病例的所有四诊信息聚为 4 类，综合专业知识与专家意见，判定为 4 种 CHF 临床常见中医证型：气虚血瘀证、阳虚水泛证、痰热壅肺证、气阴两虚兼血瘀证；提取每类证型的公因子，根据各公因子对证候的贡献度，初步确定 CHF 各证候诊断方案如下：① 气虚血瘀证：主要依据为心悸，短气，舌暗、红，苔白，脉细；次要依据为胸闷，苔薄；② 阳虚水泛证：主要依据为下肢水肿，咳嗽，咳痰，小便不利，畏寒，纳呆，苔腻，脉弦；次要依据为乏力；③ 痰热壅肺证：主要依据为胸痛，咳逆倚息，大便秘结，舌淡，苔黄，脉沉、滑、数；次要依据为头晕；④ 气阴两虚兼血瘀证：主要依据为口干，

盗汗，夜尿多，齿痕舌，青紫舌，脉涩、结代；次要依据为便溏，头痛，口唇青紫，胖舌，苔少，脉缓、弱。

值得一提的是，经过统计推断，胸闷、心悸症状可视为每类证候的共有症状，这一分析结果亦比较符合临床实际，使得本研究的结果较为准确与全面。

目前 CHF 的中医研究主要集中在中药治疗疗效及其机制探讨等方面[8-12]。CHF 中医证候诊断标准仍有较大研究空间，在之后的前瞻性研究中，仍需借助多元统计分析方法，进行本病中医证候量表的研制与评价，进而开展证候诊断标准的量化研究，为本病的辨证论治提供行之有效的临床指导。

参考文献

[1] 中华中医药学会 . 中医内科常见病诊疗指南（西医疾病部分）[M]. 北京：中国中医药出版社，2008：50-54.
[2] Braunwald E. 心脏病学 [M]. 陈灏珠，译 . 5 版 . 北京：人民卫生出版社，1999：407.
[3] 王永炎 . 完善中医辨证方法体系的建议 [J]. 中医杂志，2004，45（10）：729-731.
[4] 黄粤，高颖 . 数据挖掘技术在中医证候研究中的应用概述 [J]. 上海中医药大学学报，2010，24（1）：85-87.
[5] 孙振球 . 医学统计学 [M]. 北京：人民卫生出版社，2007：399.
[6] 李小茜，何建成，曹雪滨 . 充血性心力衰竭中医证素特点研究 [J]. 中华中医药学刊，2014，32（9）：2132-2135.
[7] 李小茜，何建成，曹雪滨 . 基于系统和网络生物学的充血性心力衰竭中医证候规律研究 [J]. 中国中西医结合急救杂志，2013，20（1）：57-59.
[8] 林谦，农一兵，万洁，等 . 慢性心力衰竭中西医结合生存质量量表的临床研究 [J]. 中国中西医结合急救杂志，2008，15（3）：131-134.
[9] 孙伯青 . 益气活血法治疗充血性心力衰竭的临床研究 [J]. 中国中西医结合急救杂志，2006，13（1）：44-47.
[10] 李永健，王林，陈康寅，等 . N- 末端脑钠素原与心钠素对冠心病慢性心力衰竭诊断及预后判断价值的比较研究 [J]. 中华危重病急救医学，2005，17（9）：544-547.
[11] 杨波，张道亮，周琍珍，等 . 保心合剂对慢性心力衰竭患者血浆脑钠肽及心功能的影响 [J]. 中国中西医结合急救杂志，2008，15（1）：34-36
[12] 李慧，金章安，霍艳明 . 生脉注射液对充血性心力衰竭患者即刻血流动力学的影响 [J]. 中华危重病急救医学，2003，15（9）：572-573.

（收稿日期：2015-02-05）
（本文编辑：李银平）

· 书讯 ·

《热射病防治技术手册》由人民军医出版社出版发行

中国人民解放军第四〇一医院重症医学科李海玲教授组织主编的《热射病防治技术手册》由人民军医出版社出版发行，全国各地新华书店均有售，定价：25.0 元 / 本。

《热射病防治技术手册》是一部热射病防治方面的工具书，共 11 章约 17 万字。详细阐述了热射病的流行病学特点、发病原因、病理生理机制、临床表现、辅助检查、诊断、监测技术、现场急救与后送、治疗方案、预防与健康宣教、护理、预后及管理策略等。

本书内容简明实用，指导性强，可以作为基层部队卫生预防宣教、急救后送指导教材，以及供二、三线医院救治热射病参考。

《急诊内科手册》第 2 版由人民卫生出版社出版发行

南方医科大学附属深圳宝安医院急诊医学科张文武教授组织主编的《急诊内科手册》第 2 版由人民卫生出版社出版发行，全国各地新华书店均有售，定价：53.0 元 / 本。

本书是一部急诊内科学方面的工具书，共 16 章约 83 万字。分别叙述了常见内科急症症状的诊断思路与处理原则，休克、多器官功能障碍综合征、急性中毒、水电解质与酸碱平衡失调，内科各系统疾病急诊的诊断与治疗措施等，并较详细地介绍了内科常用急救诊疗技术。内容丰富，资料新颖，实用性强，是急诊医师、内科医师和社区医师必备的工具书，并可作为急诊医学教学和进修的参考读物。

《腹部心肺复苏学》由人民军医出版社出版发行

武警总医院急救医学中心主任王立祥教授主编的《腹部心肺复苏学》由人民军医出版社出版发行，全国各地新华书店均有售，定价：198.0 元 / 本，购书服务电话：4006-120-160。

《腹部心肺复苏学》是国内外第一部系统阐述腹部心肺复苏（CPR）的大型专著。第一篇全面论述了腹部 CPR 的概念、范畴、特征与途径，深度解析了腹部 CPR 的解剖生理基础以及“腹泵”等参与复苏的“多泵机制”原理，着重诠释了腹部提压 CPR 的研究与转化。第二篇系统归纳总结了腹部 CPR 的实验研究结果与临床实践案例。第三篇深刻揭示了 CPR 研究的现状、技术及趋势，从整合医学的全新理念出发，揭示腹部 CPR 的内在规律。本书内容翔实，科学性强，对于从事临床医学与基础医学的医界同仁具有重要的阅读价值。